RÉFÉRENCE : D2022-059-R01
RAPPORT v0
DATE : 10/10/2024

BOUYGUES IMMOBILIER

STRASBOURG (67) – PROJET STELLANTIS – RUE DU MARECHAL LEFEBVRE/ AVENUE DE COLMAR

Rapport d'étude d'impact



- 5, rue du Talus
  67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN
- Téléphone : +33 (0) 3 68 33 97 46
  contact@archimed-env.com
- RCS STRASBOURG 802 657 437
  SIRET 802 657 437 000 25 – NAF : 7112B
  TVA : FR91 802 657 437
- Responsable légale : Amandine KUBLER

Sommaire

I. IDENTIFICATION DES PÉTITIONNAIRES 14
II. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE 16
1. Contexte du projet 17
2. Rubriques concernées 17
3. Localisation du projet 18
4. Présentation du projet envisagé 19
5. Gestion des eaux pluviales 22
6. Analyse de l'état initial du site et de son environnement 22
6.1 Milieu physique 22
6.2 Milieu naturel 22
6.3 Milieu humain 22
6.4 Synthèse des enjeux 23
7. Impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser ces impacts 25
7.1 Milieu physique 25
7.2 Milieu naturel 26
7.3 Milieu humain 26
8. Effets cumulés avec d'autres projets connus 26
9. Solutions de substitution étudiées et raisons du choix du projet 27
10. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols 27
III. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 28
1. Données d'entrée 29
2. Présentation simplifiée du projet 33
3. Rubriques concernées 35
IV. ÉTUDE D'IMPACT 36
A. PRÉSENTATION ET DESCRIPTION DU PROJET 37
1. Situation 38
2. Historique du site 40

3. État actuel du site 43
3.1 Description des usages recensés sur site 43
3.2 Vues du site 43
4. Nature de l'opération, destination 47
4.1 Contexte de l'opération 47
4.2 Programmation générale 48
4.3 Plans du projets 49
5. Gestion des eaux pluviales et de la zone inondable 55
6. Justification et évolution du projet 61
6.1 Genèse du projet 61
6.2 Evolution du projet 63
7. Principale réunion en phase conception 74
7.1 Réunion de cadrage avec l'autorité environnementale 74
7.2 Réunion d'élaboration du projet avec l'EMS 74
B. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 76
1. Définition des périmètres d'études 77
2. Milieu physique 78
2.1 Climat 78
2.2 Artificialisation des sols 79
2.3 Topographie 81
2.4 Géologie 81
2.5 Eaux souterraines 85
2.6 Eaux superficielles 88
2.7 Risques naturels 90
3. Milieu naturel 92
3.1 Natura 2000 92
3.2 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) 93
3.3 Trames vertes et bleues 94
3.4 Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) 96
3.5 Zones humides 96

3.6 Plans Nationaux d'Action (PNA)..... .98
3.7 Habitats naturels, flore et faune..... .99
4. Milieu humain..... .115
4.1 Démographie..... .115
4.2 Paysage et patrimoine..... .119
4.3 Risques technologiques..... .123
4.4 Pollution au droit du site..... .130
4.5 Ambiance acoustique..... .142
4.6 Trafic et mobilités..... .147
4.7 Qualité de l'air..... .152
4.8 Etude de faisabilité des approvisionnement en énergie renouvelables..... .168
4.9 Etude de l'optimisation de la densité des constructions..... .175
4.10 Réseaux divers..... .177
5. Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude..... .179
C. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME..... .180
1. Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'égalité du Territoire (SRADDET) Grand Est Territoire..... .181
2. Compatibilité avec le S.D.A.G.E. Rhin-Meuse..... .184
3. Compatibilité avec le S.A.G.E. Ill-Nappe-Rhin..... .188
4. Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT)..... .189
5. Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)..... .193
6. Le Plan de Protection de l'Atmosphère..... .194
7. Le Plan Local d'Urbanisme..... .195
8. Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'EMS..... .198
D. IDENTIFICATION DES IMPACTS ET PROPOSITION DES MESURES POUR ÉVITER RÉDUIRE ET COMPENSER..... .199
1. Définition des impacts..... .200
2. Définition des mesures..... .200
3. Justification de la présentation utilisée pour la suite du rapport..... .201
3.1 Climat (enjeu élevé)..... .202
3.2 Topographie (enjeu faible)..... .203

3.3 Géologie (enjeu faible)..... .204
3.4 Eaux souterraines (enjeu faible)..... .205
3.5 Risques naturels (enjeu faible)..... .207
3.6 Eaux superficielles (enjeu Nul)..... .208
3.7 Milieu Naturel (enjeu Nul à Moyen)..... .209
3.8 Démographie, économie et social (enjeu moyen)..... .212
3.9 Paysage (enjeu faible)..... .213
3.10 Patrimoine (enjeu faible)..... .214
3.11 Risques Naturels (enjeu Moyen)..... .215
3.12 Risques technologiques (enjeu élevé)..... .216
3.13 Trafic (enjeu faible)..... .217
3.14 Sites et sols pollués (enjeu faible)..... .219
3.15 Ambiance acoustique (enjeu faible)..... .221
3.16 Qualité de l'air (enjeu Faible à moyen)..... .222
3.17 Réseaux divers (enjeu faible)..... .224
4. Évaluation des incidences Natura 2000..... .225
4.1 Contexte réglementaire..... .225
4.2 Au droit du site..... .225
5. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets..... .227
6. Mesures d'accompagnement et de suivi..... .227
7. Mise à jour et évolution de l'évaluation environnementale..... .227
E. ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ..... .228
8. Noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation..... .230
9. Recueil des données..... .231
10. Études spécifiques..... .232
10.1 Informations générales..... .232
11. Difficultés et contraintes rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact..... .233
V. ANNEXES..... .234

Annexes

Annexe 1: Permis d'aménager – Oslo Architectes - 08/10/2024 235

Annexe 2: Dossier loi sur l'eau – Lollier Ingénierie - 08/10/2024 236

Annexe 3: Etude de circulation et de trafic en date du 15/04/2024 et complément du 15/09/2024 – PTV Group 237

Annexe 4: Etude faune-Flore-Habitat – ARCHIMED Environnement - 24/01/2023 238

Annexe 5: Etudes de qualité de l'air – Air & D – 29/07/2022 au 22/06/2023 239

Annexe 6: Etude d'évaluation du potentiel EnR – GINGER BURGEAP - 17/05/2023 240

Annexe 7: Diagnostic environnemental, Analyse des enjeux sanitaires et Mesures de gestion – ENVIREAUSOL - 18/08/2023 241

Annexe 8: Attestation de dépôt des données naturalistes 242

Illustrations

Illustration 1 : Plan de localisation du projet – Source Géoportail 18

Illustration 2 : Plan de masse du projet 21

Illustration 3 : Plan masse du projet 34

Illustration 4 : Plan de situation du projet – Source Géoportail 38

Illustration 5 : Photo aérienne et découpage parcellaire du site– Source Géoportail 39

Illustration 6: Représentation de l'emprise du site en 1956 – Source IGN Remonter le temps 41

Illustration 7: Représentation de l'emprise du site en 2002– Source IGN Remonter le temps 42

Illustration 8 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Sud de la friche – Fig. 1 44

Illustration 9 : Vue vers le Nord-Est sur le centre de la friche - Fig. 2 44

Illustration 10 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Nord de la friche - Fig. 3 45

Illustration 11 : Vue vers le Nord-Ouest sur la partie Nord de la friche - Fig. 4 45

Illustration 12 : Localisation des vues du site présentées dans les pages précédentes 46

Illustration 13 : Accès du site – Source PTV Group 49

Illustration 14 : Plan de composition 50

Illustration 15 : Plan des voiries 51

Illustration 16 : Plan des réseaux 52

Illustration 17 : Schéma des voies de circulation interne, tout mode confondu 53

Illustration 18 : Vues et coupes 54

Illustration 19 : Schéma de gestion des eaux pluviales..... .56
Illustration 20 : Plan des ouvrages d'infiltration et de rétention projeté (si infiltration impossible).....57
Illustration 21 : Plan des ouvrages d'infiltration et de rétention projeté (si infiltration possible)..... .57
Illustration 22 : Notes de calcul – Source Lollier Ingénierie..... .58
Illustration 23 : Plan des réseaux humides - Source Lollier Ingénierie..... .59
Illustration 24 : Plan GIEP et compensation - Source Lollier Ingénierie..... .60
Illustration 25 : Plan masse du projet en octobre 2022 – projet caduque..... .64
Illustration 26 : Plan masse du projet en février 2023 – projet caduque..... .66
Illustration 27 : Plan masse du projet en juin 2023 – projet caduque..... .68
Illustration 28 : Plan masse du projet en mai 2024 – projet caduque..... .69
Illustration 29 : Plan masse du projet en juillet 2024..... .71
Illustration 30 : Plan masse du projet en julllet 2024..... .73
Illustration 31: Graphique représentant l'ensoleillement (en jaune), les jours partiellement ensoleillés (en gris) et les jours nuageux (en noir) pour la station de Strasbourg-Entzheim – Source Meteoblue.....78
Illustration 32 : Rose des vents de la station météorologique de Strasbourg-Entzheim - Source Meteo France..... .79
Illustration 33 : Répartition du flux de consommation d'espaces par destination sur la période 2011-2021 – Source Cerema..... .80
Illustration 34 : Courbe de niveau – Levé géomètre – Source Lollier Ingénierie..... .81
Illustration 35 : Cartographie de la géologie du site – Source INFOTERRE..... .82
Illustration 36 : Localisation des essais de perméabilité – Source Lollier VRD..... .83
Illustration 37 : Carte piézométrique et sens d'écoulement des eaux souterraines de la nappe au droit du site – Source APRONA..... .85
Illustration 38 : Localisation des points de captage d'eau potable à proximité du site – Source ARS.....86
Illustration 39 : Localisation des autres captages autour du site – Source Infoterre..... .87
Illustration 40 : Cartographie du contexte hydrologique aux alentours du site – Source EMS..... .89
Illustration 41 : Aléa inondation au niveau du site d'étude – Source EMS..... .90
Illustration 42 : Cartographie des zones NATURA 2000 à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail ..... .93
IIIIllustration 43 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source INPN..... .94
Illustration 44 : Éléments de la trame verte et bleue d'Alsace – Source SRCE d'Alsace..... .95
Illustration 45 : Éléments de la trame verte et bleue de l'EMS– Source EMS..... .96

Illustration 46 : Localisation des zones potentiellement humides aux alentours du projet – Source CIGAL..97

Illustration i47 : Définition de l'aire d'étude de l'étude faune-flore – Source ARCHIMED Environnement.....99

Illustration 48 : Cartographie des Habitats – Source ARCHIMED Environnement.....101

Illustration 49 : Vue de l'ancien parking et des arbres en arrière plan -Source ARCHIMED Environnement 102

Illustration 50 : Vue de la partie en activité du site -Source ARCHIMED Environnement.....103

Illustration 51 : Cartographie des espèces d'oiseaux à enjeux répertoriés au sein de l'aire d'étude Source ARCHIMED Environnement.....109

Illustration 52 : Photographie d'une vergerette annuelle à gauche et de solidage tardif à droite – Photographies non prises sur le site.....112

Illustration 53 : Photographie d'un séneçon du Cap à gauche et d'un Buddléia du père David à droite – Photographie non prise sur le site.....112

Illustration 54 : Histogramme de l'évolution démographique à Strasbourg - Source INSEE.....116

Illustration 55 : Localisation des zones de présomption de prescription archéologique aux alentours du site – Source Ministère de la culture.....121

Illustration 56 : Localisation des monuments historiques et de leur aire de protection aux alentours du site - Source Ministère de la culture.....122

Illustration 57 : PAC ADIENT – Carte 1 – Source Préfecture du Bas-Rhin.....125

Illustration 58 : PAC ADIENT Carte 2 – Source Préfecture du Bas-Rhin.....125

Illustration 59 : PAC ADIENT – Carte 3 – Source Préfecture du Bas-Rhin.....126

Illustration 60 : PAC ADIENT – Carte 4 – Source Préfecture du Bas-Rhin.....126

Illustration 61 : PAC ADIENT – Carte 5 – Source Préfecture du Bas-Rhin.....127

Illustration 62 : PAC ADIENT – Carte 6 – Source Préfecture du Bas-Rhin.....127

Illustration 63 : Localisation des établissement ICPE et SEVESO aux alentours du site.....128

Illustration 64 : Photographie du site du 27 mai 1944 suite au bombardement – source : NAVARRA TS.....129

Illustration 65 : Plan de localisation des sites SSP, BASIAS et SIS à proximité du site.....132

Illustration 66 : Carte de bruit routier selon l'indicateur Lden– Source EMS.....145

Illustration 67 : Carte de bruit industriel selon l'indicateur Lden– Source EMS.....146

Illustration 68 : Niveau de service du carrefour Av Colmar/Rue Lefebvre du projet – Source PTV Groupe..148

Illustration 69 : Parts modales de transports des résidents, usagers et employés du projet.....150

Illustration *70 : Aménagement de l'entrée du site – Source PTV*.....150

Illustration 71 : Concentrations moyennes annuelles en NO2 en 2022– Source ATMO Grand Est et Air & D 155

Illustration 72 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2022 – Source ATMO Grand Est et Air & D ..... .156

Illustration 73 : Concentrations moyennes annuelles en PM2,5 en 2022 – Source ATMO Grand Est et Air & D ..... .157

Illustration 74 : Impact du PAC ADIENT sur le projet (en rouge)– Source Plan Masse..... .158

Illustration 75: Plan de localisation des capteurs - Source : AIR&D..... .159

Illustration 76: Plan de localisation des capteurs de la campagne n°3 - Source : AIR&D..... .161

Illustration 77: Evolution des concentrations moyenne en COVt au point de mesure n°1 - Source : AIR&D ..... .162

Illustration 78: Evolution des concentrations moyenne en COVt au point de mesure n°2 - Source : AIR&D ..... .162

Illustration 79: Qualité de l'air globale sur site en situation projetée à hauteur d'homme/enfant (1,5 m) pour le dioxyde d'azote et les particules fines - Source AIR&D..... .165

Illustration 80 : Monotones de puissance chauffage, ECS et climatisation pour le programme – Source GINGER BURGEAP..... .171

Illustration 81 : Détails de calcul du CBS du projet..... .176

Illustration 82 : Plan topographique et des réseaux à l'état initial des terrains – Source Lollier Ingénierie. .178

Illustration 83 :Objectifs illustrés du PCAET de l'EMS pour 2030 et 2050 – Source EMS..... .193

Illustration 84 : Zonage de la modification n°4 du PLU – PLU de l'Eurométropole..... .197

Illustration 85 : Cartographie des ZPS à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail..... .226

Tableaux

Tableau 1 : Visites réalisées par ARCHIMED Environnement dans le cadre de l'étude Faune-Flore-Habitats 31

Tableau 2 : Sites et bases de données consultées..... .32

Tableau 3 : Résultats des essais de perméabilité – Source Lollier VRD..... .83

Tableau 4 : Données techniques du point BSS000VCEJ – Source Infoterre..... .87

Tableau 5 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions..... .100

Tableau 6 : Liste des espèces végétales dominantes au sein de l'habitat..... .102

Tableau 7 : Liste des espèces végétales dominantes au sein des espaces verts tondus..... .104

Tableau 8 : Liste des habitats retrouvés au sein de l'aire d'étude..... .105

Tableau 9 : Liste des espèces d'oiseaux retrouvées au sein de l'aire d'étude..... .110

Tableau 10 : Liste des espèces exotiques envahissantes retrouvés au sein de l'aire d'étude.....111

Tableau 11 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune..... .113

Tableau 12 : Contexte démographique de la zone d'étude en 2019/2020 – Source INSEE..... .115

Tableau 13 : Contexte lié au logement de la zone d'étude en 2019 – Source INSEE.....116

Tableau 14 : Évolution du nombre de logements par catégorie entre 1968 et 2020 – Source INSEE.....117

Tableau 15 : Typologie des logements (résidences principales) selon le nombre de pièces à *Strasbourg* – Source INSEE..... .117

Tableau 16 : Caractéristique de l'emploi de la zone d'étude en 2020 – Source INSEE.....118

Tableau 17 : Caractéristiques des activités économiques de la zone d'étude en 2020 – Source INSEE.....118

Tableau 18 : Sites CASIAS /SSP/ SIS recensés sur 1 kilomètre en amont hydraulique du site et sur un rayon de 100 mètres – Source Infoterre..... .133

Tableau 19 : Résultats des calculs de risques après additivité des cumuls d'exposition – tout usage.....141

Tableau 20 : Valeurs d'émergences soumise à l'ajout d'un terme correctif – Source Décret n°2006-1099 du 31 août 2006..... .143

Tableau 21 : Recommandations de l'OMS – Source OMS 2018..... .143

Tableau 22 : Valeurs limites fixées par la France – source Arrêté 04/04/2006..... .144

Tableau 23 : Valeurs limites et objectifs (directive européenne)..... .152

Tableau 24 : Lignes directrices de l'OMS (mises à jour fin 2021)..... .153

Tableau 25 : Valeurs européennes proposées pour la prochaine loi.....153

Tableau 26 : Paramétrage STD de référence – Source GINGER BURGEAP..... .168

Tableau 27 : Besoins en énergie à l'échelle du programme – Source GINGER BURGEAP.....169

Tableau 28 : Besoins en énergie par lot– Source GINGER BURGEAP..... .169

Tableau 29 : Besoins en puissance à l'échelle du programme– Source GINGER BURGEAP..... .170

Tableau 30 : Besoins en puissance par lot– Source GINGER BURGEAP..... .171

Tableau 31 : Analyse multicritère des 3 scénarios – Source GINGER BURGEAP.....174

Tableau 32 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude..... .179

Tableau 33 : Enjeux et orientations fondamentales du SDAGE du bassin Rhin-Meuse 2022-2027.....184

Tableau 34 : Enjeux du SAGE Ill-Nappe-Rhin..... .188

Tableau 35 : Noms et qualifications des rédacteurs de l'étude d'impact ou des études ayant contribuées à sa réalisation..... .230

Tableau 36 : Liste des études issues utilisées pour caractériser l'analyse de l'état initial du site.....232

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	
MAÎTRE D'OUVRAGE	BOUYGUES IMMOBILIER (au travers de la société de projet SAS STRASBOURG 1)
SITE	Projet STELLANTIS
ADRESSE	200 avenue de Colmar / rue Maréchal Lefebvre – 67100 STRASBOURG
MISSION	Rapport d'étude d'impact
RÉFÉRENCE	D2022-059-R01

VERSIONS		
VERSION	DATE	OBSERVATIONS/MODIFICATIONS
V0	10/10/2024	-

SIGNATAIRES		
RÔLE	NOM	SIGNATURE
RÉDACTION	Aurelien VEDOVATO – Ingénieur environnement et réglementaire	
SUPERVISION	Amandine KUBLER – Ingénieur en environnement, généraliste – fondatrice et présidente de la société	

Glossaire

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AEI : Alimentation en Eau Industrielle

AEP : Alimentation en Eau Potable

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

ARR : Analyse des Risques Résiduels

ARS : Agence Régionale de Santé

ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces

BASIAS : Inventaire historique de Sites Industriels et Activités de Service

BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CARMEN : CARtographie du Ministère de l'ENvironnement

CNTP : Conditions Normales de Température et de Pression

CPHE : Cote des Plus Hautes Eaux

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDT : Direction Départementale des Territoires

DRIEAT : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports

DSP : Délégation de service public

ECS : Eau chaude sanitaire

EPT : Etablissement public territorial

EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

INERIS : Institut national de l'environnement industriel et des risques

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

INRS : Institut national de recherche et de sécurité

ISDI : Installations de stockage de déchets inertes (ex classe 3)

ISDND : Installations de stockage de déchets non dangereux (ex classe 2)

ISDD : Installations de stockage de déchets dangereux (ex classe 1)

OAP : Orientation d'Aménagement et de Programmation

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAPI : Programmes d'Actions de Prévention des Inondations

PCAET : Plan Climat Air Énergie du Territoire

PDU : Plan de Déplacement Urbain

PGCSPS : Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé

PLD : Plan Local de Déplacements

PLM : Plan Local des Mobilités

PLH : Programme Local de l'Habitat

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNA : Plan National d'Action

PNR : Parc Naturel Régional

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PPBE : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologique

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCOT : Schéma de Cohérence Territorial

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

SRT : Surface thermique au sens de la réglementation thermique

TEF : Facteur d'équivalence toxique

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

I. IDENTIFICATION DES PÉTITIONNAIRES

Le projet est porté par la société BOUYGUES Immobilier au travers de la société de projet SAS STRASBOURG 1, 6 rue Colbert à NANTES (44000), RCS de Nantes n° 953 914 553, représenté par Julien DEIBER, Directeur Agence Alsace Franche Comté.

Adresse : 16 rue du Bassin d'Austerlitz - CS 10223 - 67089 STRASBOURG CEDEX

Tél : 03 88 37 87 37

N° SIRET : 562 091 546 01 306

II. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

1. Contexte du projet

La société BOUYGUES Immobilier, au travers de la société de projet SAS STRASBOURG 1, a acquis le foncier situé au 200 avenue de Colmar et rue du Maréchal Lefebvre à STRASBOURG (67).

Dans le cadre de la réhabilitation du site, BOUYGUES Immobilier envisage la construction de logements collectifs, d'un parking silo et d'immeubles à usages d'activités et/ou de services (bureaux, commerce de proximité, hôtellerie…). Aucun niveau de sous-sol n'est envisagé.

Le tènement foncier représente environ 4,2 ha actuellement occupé par un garage automobile, des bureaux, des zones de stationnement et un terrain en friche. Il correspond aux parcelles cadastrées n°379 et n°390 de la section HB et de la parcelle n°277 de la section ES.

Dans le cadre du projet, BOUYGUES Immobilier envisage, après déconstruction de l'existant, la réalisation d'un maximum de 41 500 m² de Surface de Plancher (SP) hors parking via le dépôt d'un permis d'aménager préalable et de permis de construire sur les différents lots à bâtir définis par ledit permis d'aménager.

Par convention, et sauf précision contraire, les plans/images/cartographies présentés dans ce document sont systématiquement positionnés avec le Nord pointant vers le bord supérieur de la page.

2. Rubriques concernées

Le présent projet, installé sur la commune de Strasbourg dans le département du Bas-Rhin (67), est concerné par la rubrique 39 de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, qui le soumettait à une procédure d'examen au cas par cas :

- **Rubrique 39** : b) *« Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m2. »*

A noter : le projet n'est pas soumis à la rubrique 41 du tableau annexé à l'article R 122-2 du CE pour les « Aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus », car le parking silo ne sera pas ouvert au public.

Après examen au cas par cas du dossier, l'Autorité Environnementale a informé le pétitionnaire en date du 03/03/2023 que le projet devait être soumis à une **procédure d'évaluation environnementale** au titre de cette même rubrique pour plusieurs raisons (SSP, qualité de l'air, proximité ADIENT, risques inondations…).

Par ailleurs, au regard des superficies, et en application du décret n°2022-989 du 4 juillet 2022 entré en vigueur le 25/07/2022, relatif à la déclaration en matière de police de l'eau, le projet doit également être **soumis à déclaration** au titre des rubriques suivantes :

- **Rubrique 2.1.5.0.** : *« Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha »* ;
- **Rubrique 3.2.2.0**. : *«Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau avec une surface soustraite supérieure ou égale à 400m² et inférieure à 10 000 m² »*.

3. Localisation du projet

Le site est localisé au niveau du 200 avenue de Colmar et de la rue du Maréchal Lefebvre à STRASBOURG (67). Il est actuellement occupé par un garage automobile, des bureaux liés à l'activité du garage, des zones de stationnement ainsi qu'un terrain en friche. Il correspond aux parcelles cadastrées n°379 et n°390 de la section HB et de la parcelle n°277 de la section ES. Il présente une superficie totale d'environ 4,2 ha.

Le projet est localisé dans le quartier de la Meinau au croisement d'un zone résidentielle pavillonnaire et de la zone d'activités de la Plaine des bouchers.

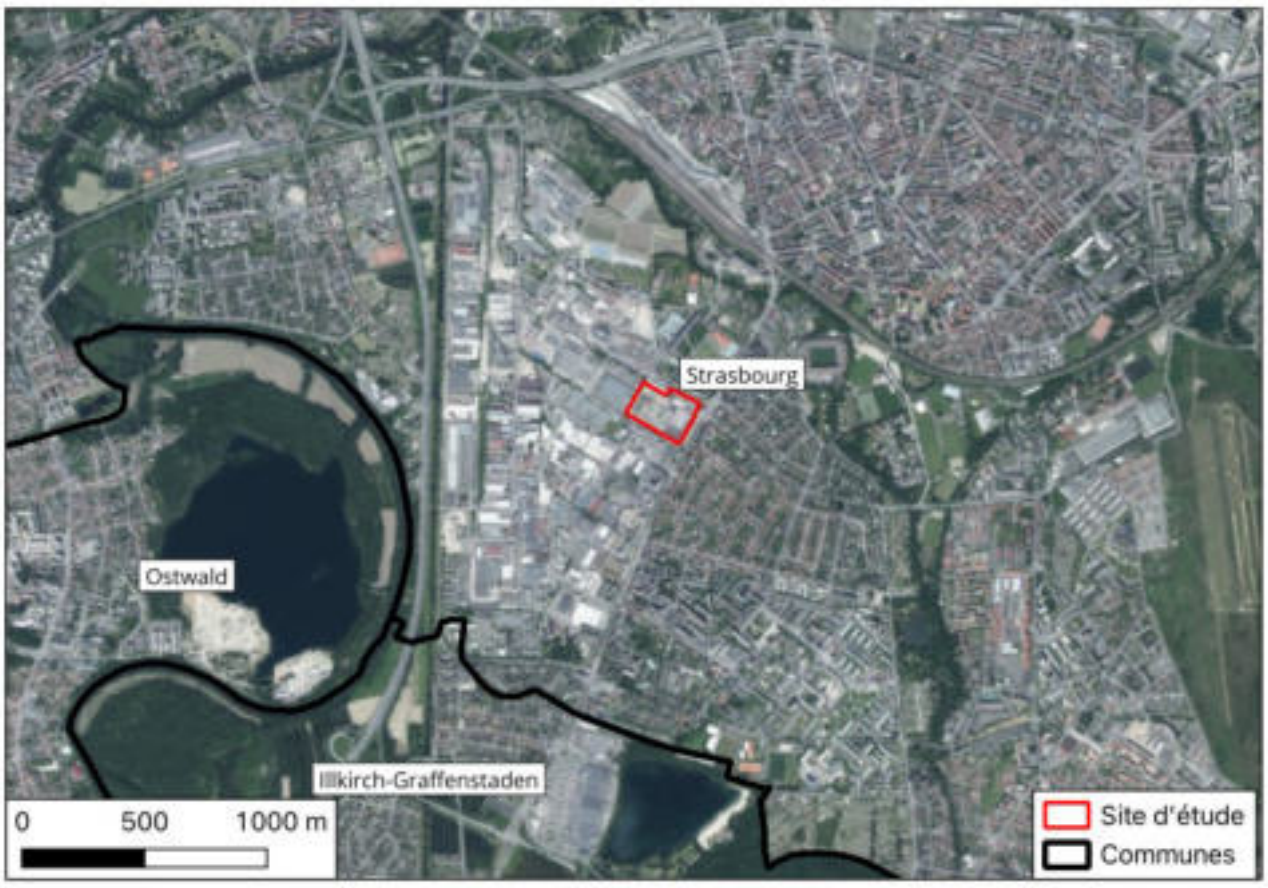


Illustration 1 : Plan de localisation du projet – Source Géoportail

4. Présentation du projet envisagé

Dans le cadre du projet, BOUYGUES Immobilier, au travers de la société de projet SAS STRASBOURG 1, envisage après déconstruction du grand parking et de la concession Stellantis pré-existant, la création de 5 lots (dont 4 lots à bâtir) sur une surface de terrain totale de 41 627 m², incluant des espaces publics et des voiries principales à rétrocéder. Le projet présenté dans ce dossier est issu de plusieurs mois de réflexion et d'échanges avec les services instructeurs de la collectivités, de l'état, les architectes et les bureaux d'études de l'équipe de conception.

La programmation est la suivante :

- **LOT A :** ce lot, d'une surface d'environ 1 420 m², contenant un bâtiment d'activité et d'usage tertiaire en R+3 et R+5 pour une SP maximale de 4 500 m². Il inclut des espaces extérieurs avec des arbres existants qui seront conservés ;
- **LOT B :** Lot d'une surface d'environ 4 950 m² comprenant deux bâtiments de R+2 à R+7 à destination de logements pour une SP maximale de 10 850 m². Le centre de l'îlot est dédié à des aménagements paysagers ;
- **LOT C :** Lot d'une surface d'environ 4 950 m² comprenant deux bâtiments de R+2 à R+7 avec 5 500 m² de SP maximale à destination de logements et 6 000 m² de SP maximale pour une résidence étudiante. Le centre de l'îlot est également dédié à des aménagements paysagers. ;
- **LOT D :** Lot d'une surface d'environ 7 250 m² à destination mixte. Ce lot comprend une SP maximale de 8 650 m² de logements, 1 500 m² de SP de supermarché et 4 500 m² d'hôtel ;
- **LOT E :** Lot d'une surface d'environ 6 620 m² dédié a un parking silo en R+4, avec une capacité de 485 places de stationnement. La totalité de ce lot est localisé dans la zone « DIRI hauteur 20 m » du PAC de la société ADIENT ;
- **ESPACES COMMUNS** : Ces espaces sont répartis sur toute la surface du projet et correspondent aux différentes voiries piétonnes et aux espaces verts entre les différents lots. La surface totale de ces espaces est d'environ 6 630 m² ;
- **"RETROCESSION" :** ce lot correspond aux voiries principales du projet, pour une surface totale d'environ 9 230 m².

L'accès au site se fera par la rue du Maréchal Lefebvre, via un accès principal au Nord du projet composé de 3 voies : une voie d'entrée, une voie de sortie gauche et une voie de sortie droite. Cet accès sera régie par un feux de signalisation implanté au niveau du carrefour avec la rue Maréchal Lefebvre.

Une voie mode doux piéton/cycle est également prévue depuis la rue du Maréchal Lefèbvre vers le Sud du site vers l'avenue de Colmar en passant au Sud de l'immeuble le Mathis.

En résumé, les grandeurs caractéristiques du projet sont les suivantes :

- Terrain d'assiette : 41 627 m² (4,16 ha) ;

- Nombre de logements : 620 logements dont 270 logements «classiques » en accession ou en locatif, 95 logements sociaux et 255 studios étudiants.
- Surface de plancher : 41 500 m² maximum hors lot parking, soit 25 000 m² de logements, 6 000 m² de résidence étudiante, 4 500 m² d'hôtel, 4 500 m² de bureau et 1 500 m² de supermarché.

Tous les plans du projet sont disponibles sur le Permis d'aménager disponible en **Annexe 1.**

RUE DU MARÉCHAL LEFEBVRE

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

HAIE CHAMPETRE

ARBRES EXISTANTS CONSERVÉS

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

PLACETTE

VOIE ECHELLE

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

LOT B

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+5

Logements R+2

Logements R+4

JARDINS PRIVES

JARDIN POTAGER

BASTION FORET DENSE

JARDIN HUMIDE

VEGETATION DE SOUS-BOIS

JARDIN DE DEVANT

NOUE

POSTE

OM

LOT C

PRAIRIE FLEURIE

ACCES POMPIERS

JARDIN DE PLUIE

PRAIRIE

LISIERE ARBOREE STRATIFIEE

PLANTES GRIMPANTES

SORTIE SILO

Parking silo
R+4
(485 places)

VOIE VERTE

ARCEAUX VELO

FASCINES SAULES

COLLECTION DE SAULES

RIVIERE SECHE

JEUX

BUTTE

SQUARE

HAIE FRUITIERE

EMPRISE VOIE FERREE PROPRIETE VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

ZONE MIXTE VELO/VOITURE

ENTREE VOITURE MATHIS

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS

RUE DU MARECHAL LEFEBRE / AVENUE DE COLMAR

STRASBOURG

Maîtrise d'Ouvrage

Bouygues Immobilier

Maîtrise d'OEuvre

Oslo Architectes
Linder Paysage
Lollier Ingénierie

PERMIS D'AMÉNAGER

PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL

Format : A1

Echelle 1/400e

07.10.2024

Linder paysage

LEGENDE

- Dallage ou pavage placette
- Pavés béton joints drainants ou gazon
- Pavés béton joints drainants concassé <2cm
- Terre-pierre engazonné
- Enrobée gris clair
- Béton désactivé
- Stabilisé renforcé
- Massif arbustif et haie
- Massif couvre-sol
- Aire de convivialité et de détente
- Noue et jardin de pluie
- Massif arbustif
- Jardin de devant
- Haie séparative
- Rivière sèche
- Prairie en gestion différenciée et gazon
- Arbre et cépée d'alignement
- Arbre et cépée port libre
- Arbre fruitier
- Arbre existant conservé
- Lisse basse en bois (protection des pieds d'arbres)
- Clôture
- Fosse d'arbre
- Potelet
- PAVE Verre
- PAV Biodéchets

5. Gestion des eaux pluviales

Les eaux pluviales seront infiltrées sur site. La doctrine de l'EMS impose un dimensionnement des ouvrages pouvant infiltrer les pluie décennales et gérées les pluies vicennales. Le volume de rétention minimal nécessaire à la gestion des eaux pluviales vicennales est de 194,5 m^3. Sont nécessaires 368 m^3 supplémentaires au titre de la compensation de zone inondable. Le projet intègre un volume de rétention de 650 m^3 au total.

6. Analyse de l'état initial du site et de son environnement

6.1 Milieu physique

Le climat alsacien est dit semi-continental, ce qui correspond à des hivers froids et humides avec des étés chauds. Les saisons y sont très contrastées avec d'importants écarts de températures. Les vents dominants sur Strasbourg viennent du Sud-Ouest et sont d'une intensité assez forte.

Le site se trouve dans un contexte topographique très plat, à une altitude d'environ 139,8 mètres. Il repose au droit d'alluvions holocènes caillouteuses, sableuses et limoneuses. La perméabilité moyenne du sol y est d'environ 5.10^{-5} m/s.

La hauteur du toit de la nappe d'Alsace est localisée à environ 138 mètres NGF (IGN69) au niveau du site, elle est donc profonde d'environ 2 mètres, les eaux souterraines s'y écoulent en direction Nord.

Aucune surface hydrographique n'est localisée sur ou aux alentours proches du site. On peut noter la présence du Rhin tortu et le canal du Rhône au Rhin à environ 500 et 700 mètres de distance, mais le contexte urbain coupe le lien avec le projet. Le site est cependant concerné par un faible risque d'inondation par débordement de cours d'eau sur son extrémité Ouest.

6.2 Milieu naturel

Le site n'est pas concerné par les différents zonages écologiques réglementaires et patrimoniaux et présente des enjeux faibles pour toutes les catégories faunes-flores et habitats, excepté un enjeu faible à moyen pour les oiseaux.

6.3 Milieu humain

La commune de Strasbourg est en progression démographique constante et présente un habitat en très forte tension, avec un très faible taux de propriétaires occupants (1/4 de ménages propriétaires). La ville présente donc un fort besoin en logements.

Le site est localisé au sein du périmètre de protection des monuments historiques de l'ancienne usine Junkers Flugzug-und-Motorenwerke A.G.

L'usine de la société ADIENT, classée Seveso seuil bas en raison de potentiels rejets de fumées toxiques, est localisée à seulement quelques dizaines de mètres au Sud du site, ce qui oblige le site d'étude à respecter les servitudes liées à son porter à connaissance.

Le site a un fort passé industriel, avec l'activité d'une usine automobile avant-guerre, une activité de confection de moteurs d'aviation pendant l'occupation allemande (le site ayant connu des bombardements sur cette période) puis une activité de station et de garage après guerre et le rachat par Citroën. Différentes études ont permis de caractériser 9 zones de pollution, dont 7 par des polluants hydrocarbonés et 2 par contaminations aux métaux lourds. Le site correspond par ailleurs à un site CASIAS (ALS6700001) au titre de l'activité de SCI LE MATHIS pour une décharge de déchets industriels banals qui s'y trouvait auparavant.

Le site étant localisé dans un contexte à la fois très urbain et industriel, proche de l'axe routier de l'avenue de Colmar, il est sujet à des nuisances acoustiques pouvant dépasser les 60 dB sur certaines de ses extrémités, cependant aucun seuil de l'OMS n'est dépassé. La partie Nord Est est d'ailleurs concernée par le classement sonore (catégorie 4) de la rue du Maréchal Lefebvre.

En raison des différentes activités et trafic alentours, des dépassements de seuils de qualité de l'air pourraient survenir en limite Nord du site (rue du Maréchal Lefebvre) en cas de vents défavorables (Nord-Nord-Est). La société ADIENT en fonctionnement classique ne génère pas d'apports complémentaires de polluants dans l'air ambiant de la zone. Les incidences liées au site ADIENT, en cas de dysfonctionnement, ont été prises en compte dans la conception du projet.

Pour son approvisionnement énergétique, le site présente un potentiel d'alimentation par géothermie sur nappe, par solaire photovoltaïque ou par le raccordement au réseau de chaleur de la Ville.

6.4 Synthèse des enjeux

MILIEU	THÉMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
Milieu physique	Climat	**Élevé**	Enjeu national
	Topographie	**Faible**	Le site est relativement plat et ne présente aucun obstacle topographique particulier
	Géologie	**Faible**	Le site ne couvre aucun élément particulier dans sa géologie
	Eaux souterraines	**Élevé**	La nappe phréatique rhénane est très peu profonde au niveau du site (environ 2 mètres de profondeur)
	Eaux superficielles	**Nul**	Aucun cours d'eau ou plan d'eau ne se situe dans les alentours proches du site.
	Risques naturels	**Moyen**	D'après le PPRI de l'EMS, une partie du site en limite Ouest est concernée par un risque inondation par débordement de cours d'eau. Aucun autre risque naturel n'a été identifié.
Milieu naturel	Zonages réglementaires	**Faible**	Le projet n'est pas localisé au sein d'un zonage

MILIEU	THÉMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
	et patrimoniaux		réglementaire ou patrimonial. Les habitats de l'aire d'étude sont tous anthropisés et en grande partie imperméabilisés avec peu de végétation. Aucun habitat n'a de statut de protection particulier et aucune espèce végétale protégée ou menacée n'a été observée. Quelques espèces exotiques envahissantes sont en train de coloniser le site. A l'heure actuelle, elles sont trop peu nombreuses pour avoir un réel un impact sur la biodiversité du site ou de ses alentours. La forte artificialisation et le manque d'hétérogénéité dans les habitats du site le rend peu favorable à l'accueil de la faune et la flore.
	Habitats naturels et végétation		
	Faune		
Milieu humain	Démographie, habitat, emploi et économie	**Élevé**	Strasbourg est une commune en croissance démographique importante et qui présente une très forte tension de son parc de logements
	Paysage	**Faible**	Site en dehors de tout zonage et localisé dans un contexte fortement urbanisé
	Patrimoine	**Faible**	Site localisé au sein du périmètre de protection du site partiellement inscrit de l'ancienne usine Flugzug-und-Motorenwerke A.G.
	Risques industriels et technologiques	**Élevé**	Le site ADIENT, classé Seveso seuil bas, est localisé à quelques dizaines de mètres au Sud. Les différents zonages de son Porter à connaissance concernent plus ou moins le site selon les scénarios et les hauteurs prises en compte. Le Sud du site est notamment concerné (PAC 20 mètres).. Le site est également concernée par de faibles risques pyrotechniques liés aux bombardements ayant eu lieu pendant la guerre.
	Sites et sols pollués	**Moyen**	Les différentes études environnementales réalisées au droit du site depuis 2013 indiquent la présence de 9 zones de pollutions concentrées (7 en hydrocarbures et 2 en métaux lourds)
	Ambiance acoustique	**Faible**	Des parties du site sont concernées par une ambiance acoustique comprise entre 50 et 65 dB (A), ce qui respecte tout de même les valeurs règlementaires. L'extrémité Nord du site est concernée par un classement sonore des ITT de niveau 4

MILIEU	THÉMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
	Trafic	**Faible**	Les axes routiers desservant le site (rue du Maréchal Lefebvre en premier lieu, connectée directement à l'avenue de Colmar) ne sont pas saturés. Le site est également desservi par un réseau de transport en commun dense (tram et bus à grandes fréquences)
	Qualité de l'air	**Faible à Moyen**	L'étude réalisée par AIR&D au droit du site indique que des dépassements de seuils de qualité de l'air pourraient survenir, mais uniquement en limite Nord du site (rue du Maréchal Lefebvre) et uniquement dans le cas de vents défavorables (Nord-Nord-Est). La société ADIENT ne génère pas d'apports complémentaires
	Réseaux divers	**Faible**	Les terrains du projet ne sont traversés par aucune réseau à enjeu. Un servitude radioélectrique est toutefois présente.

7. Impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser ces impacts

7.1 Milieu physique

Les impacts suivants sur le milieu physique ont été identifiés :

- impacts positifs faibles sur le climat car le projet permet la végétalisation de terrains totalement minéraux. Le projet sera alimenté par le réseau de chaleur urbain de la ville et fonctionnera donc en grande partie aux énergies renouvelables ;
- impacts faibles sur la topographie et la géologie qui ne présentent pas de formations particulières (topographie plane, terrains non localisés dans un géosite) ;
- impacts faibles sur les eaux souterraines au droit du site liés à de potentiels accidents en phase chantier et exploitation et en l'absence d'usage de celle-ci ;
- impacts nuls sur les eaux de surface car aucun cours d'eau ne traverse ni ne borde le site et aucun lien n'existe avec ces derniers en raison du contexte fortement urbain. Le projet va également permettre d'infiltrer les eaux pluviales sur des terrains qui les font ruisseler aujourd'hui.

7.2 Milieu naturel

Globalement, la réalisation du projet engendrera des impacts positifs sur le milieu naturel car le site passera de l'état de friche industrielle, presque totalement minérale et présentant peu de biodiversité à un quartier comportant de nombreux aménagements paysagers. Les impacts suivants ont été identifiés:

- la phase travaux va engendrer une diminution temporaire de l'utilisation des habitat naturels, comme l'alimentation et le transit ;
- la phase d'exploitation permettra une augmentation de la surface d'habitat disponible, améliorant les cycles biologiques des espèces présentes sur le site et dans les alentours.

7.3 Milieu humain

Globalement, le projet aura des impacts faibles sur le milieu humain :

- les travaux pourraient générer des impacts négatifs faibles sur les populations, notamment sur le trafic ; en phase d'exploitation le projet aura un impact positif puisqu'il permettra de créer du logement, de l'emploi et de l'activité dans un site qui fait actuellement office de verrou au sein du centre-ville ;
- le projet est situé dans un périmètre de protection du patrimoine, cependant de nombreux obstacles physiques sont présents entre les deux sites en raison du contexte urbain ;
- le projet va modifier le trafic sur la rue du Maréchal Lefebvre via l'ajout de feux de circulation. En revanche, tous les stationnements se feront au sein même du projet, notamment via un parking silo ;
- le projet n'aura pas d'impact sur la zone inondable car les volumes seront compensés sur site ;
- les risques industriels liés à la présence de la société ADIENT sont évités via l'aménagement du parking silo sur la surface impactée. Aucun usage résidentiel ou d'activités ne sera intégré aucun usage résidentiel ne sera intégré dans la zone des effets graves hauteur 20 m du périmètre du PAC ;
- les impacts de pollution ont été délimités et l'excavation et l'évacuation des pollutions est prévue.. Si un accident survenait en phase chantier ou d'exploitation, les impacts seraient toutefois faibles au regard des mesures de réduction qui seraient mise en place dès sa découverte (avertir, informer, baliser, diagnostiquer et traiter les pollutions) ;
- les impacts du projet sur la qualité de l'air et les nuisances sonores seront faibles, voir nuls. Ils se limiteront aux impacts liés aux activités normales du futur quartier (logement, activités, occupation de l'espace public) et au trafic engendré, qui sera faible.

8. Effets cumulés avec d'autres projets connus

D'après les données disponibles sur le site internet de l'Autorité environnementale (AE), aucun projet n'est recensé aux alentours.

9. Solutions de substitution étudiées et raisons du choix du projet

Le projet sous sa forme actuel est le fruit de plus de deux ans de discussions avec les services de l'Eurométropole de Strasbourg et d'adaptation progressive avec les contraintes locales. Le projet a notamment connu des évolutions en raison de la présence de la société ADIENT et de l'évolution de son Porter à connaissance, mais aussi au niveau de son accès depuis la rue du Maréchal Lefebvre.

10. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols

Le projet répond aux objectifs et exigences des documents suivants :

- Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire ;
- Schéma de Cohérence Territorial ;
- du PLUi modification n°4 en cours de signature ;
- du SDAGE ;
- du SAGE ;
- du PCAET ;
- du PPRI ;
- du PPA ;
- du PPBE.

Ce résumé non technique vaut pour toute la demande d'autorisation environnementale (notamment pour les parties DLE et Etude d'impact) et n'est pas repris dans les autres parties de la demande afin d'en faciliter la lisibilité.

III. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1. Données d'entrée

Le présent rapport a été établi d'après les documents suivants, classés par thématiques :

- Description du projet :
  - Permis d'aménager – Oslo Architectes, Linder paysage, Lollier ingénierie - 08/10/2024 :
- Urbanisme :
  - Plan local d'urbanisme intercommunal de l'Eurométropole de Strasbourg - Modification n° 4 – 31/05/2024 ;
- Histoire du site :
  - « *EVAL PHASES 1 & 2 – Diagnostic environnemental – Société Commerciale Citroën* » – rapport n°ALR12147IB_Site80 V1 pour le compte de PEUGEOT SA – ICF Environnement – 28/06/2013 ;
  - Photographies aériennes IGN et Google Streetview© ;
- Enjeux sites et sols pollués :
  - « *EVAL PHASES 1 & 2 – Diagnostic environnemental – Société Commerciale Citroën* » – rapport n°ALR12147IB_Site80 V1 pour le compte de PEUGEOT SA – ICF Environnement – 28/06/2013 ;
  - « *Diagnostic Environnemental – Lot A* » – rapport n°53398209 VA pour le compte de PSA AUTOMOBILES SA – DEKRA – 25/02/2021 ;
  - « *Diagnostic Environnemental – Lot B* » – rapport n°53398209 VA pour le compte de PSA AUTOMOBILES SA – DEKRA – 25/02/2021 ;
  - « *Addendum du 09/06/2021* » – rapport n°53398209 VA pour le compte de PSA AUTOMOBILES SA – DEKRA – 09/06/2021 ;
  - « *Projet STELLANTIS – programme immobilier – Diagnostic environnemental – Investigations sur les sols, les eaux souterraines, les gaz souterrains et l'air ambiant – Analyse des enjeux sanitaires – Mesures de gestion* » – rapport n°21.450/22.181 V8 pour le compte de BOUYGUES Immobilier – ENVIREAUSOL – 11/07/2023 ;
  - Fiche BASIAS ALS6700001 « SCI LE MATHIS » – Georisques ;
- Faune et la flore :
  - « *Analyse stratégique et enjeux biodiversité du projet – Réalisation d'un diagnostic Flash biodiversité* » – ELAN pour le compte de BOUYGUES Immobilier – V1 du 29/10/2021 ;
  - « *STRASBOURG (67) – Garage Citroën – Avenue de Colmar – Etude faune-flore-habitats* » – ARCHIMED Environnement pour le compte de BOUYGUES Immobilier – V1 du 24/01/2023 ;
- Géologie, hydrogéologie et hydraulique :
  - Bases des données BRGM Infoterre, ;
  - SIGES Aquifère Rhénan ;
- Risques inondations :
  - PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg ;
- Autres risques :

- « *Document d'information sur les risques industriels générés par les activités de la société Johnson Controls à Strasbourg La Meinau et dispositions de maîtrise de l'urbanisation autour du site* » – 15/01/2008 ;
- DOCUMENT D'INFORMATION SUR LES RISQUES INDUSTRIELS du site ADIENT DIRI 00401_2022_11_DIRI_ADIENT (1)-1 ;
- PORTER À CONNAISSANCE « RISQUES TECHNOLOGIQUES » concernant la société ADIENT à STRASBOURG Novembre 2022 ;
- Site internet Géorisques ;

- Bruit :
  - Plan de Prévention du Bruit des Transports terrestres dans l'Environnement (PPBE Etat) 3e échéance du département du Bas-Rhin ;
  - Cartes de bruits stratégiques de la Préfecture du Bas-Rhin échéance 2022 ;
  - Données de bruits/nuisances acoustiques de l'Opendata de l'EMS.
- Qualité de l'air :
  - « *SITE CITROËN MEINAU – Etude de la dispersion des polluants atmosphériques issus du trafic routier au niveau du site Citroën Meinau* » – rapport D2021_11 pour le compte de BOUYGUES Immobilier – AIR&D – 03/03/2022 ;
  - « *SITE CITROËN MEINAU – Campagne de mesure estivale (note complémentaire à l'« Etude de la dispersion des polluants atmosphériques issus du trafic routier au niveau du site Citroën Meinau »)* » – rapport D2021_11 pour le compte de BOUYGUES Immobilier – AIR&D – 29/07/2022 ;
  - « *SITE CITROËN MEINAU – Impact des rejets industriels de l'usine ADIENT sur le projet d'aménagement* » – rapport D2022_10 pour le compte de BOUYGUES Immobilier – AIR&D – 22/06/2023 ;
- Trafic :
  - « *Reconversion site Stellantis Strasbourg Meinau – Etude de circulation* » –PTV Group – 15/04/2024 avec le complément/mise à jour du 15/09/2024 ;
- Dossier Loi sur l'Eau :
  - « *Projet STELLANTIS – Réalisation d'un programme immobilier – Dossier de Déclaration au titre des articles L.214-1/R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement* » –LOLLIER Ingénierie – version du 08/10/2024 ;
- Etude énergétique :
  - « *Projet d'aménagement du quartier de STELLANTIS à Strasbourg – Etude d'évaluation du potentiel EnR* » – rapport CICECI221247/RICECE01338-3 pour le compte de BOUYGUES Immobilier – 15/05/2023 ;
- Décision de la Prefecture, en date du 14/11/2022 sur l'examen au cas par cas déposé le 10/10/2022 par BOUYGUES IMMOBILIER pour la construction d'un projet immobilier au 200 avenue de Colmar/rue Maréchal Lefebvre à Strasbourg ;

- Décision de la Prefecture, en date du 03/03/2023 sur l'examen au cas par cas déposé le 01/02/2023 par BOUYGUES IMMOBILIER pour la construction d'un projet immobilier au 200 avenue de Colmar/rue Maréchal Lefebvre à Strasbourg ;

La collecte des données a été complétée par une visite de site réalisée le 27/04/2022 en présence d'un représentant du site (M. KUNTZ) et de Mme EBERLE de la société ARCHIMED Environnement, ainsi que par plusieurs visites de site pour des prospections naturalistes réalisées dans le cadre de l'étude Faune-Flore-Habitats.

Tableau 1 : Visites réalisées par ARCHIMED Environnement dans le cadre de l'étude Faune-Flore-Habitats

DATES DE PASSAGE	PROSPECTIONS CIBLÉES (TOUS GROUPES NÉANMOINS ÉTUDIÉS)	MÉTÉO
27/04/22	Habitats, végétation, inspection des bâtiments, oiseaux, reptiles et amphibiens	Nuageuse, 9°C
23/05/22	Habitats, végétation, oiseaux, inspection des bâtiments, reptiles et amphibiens	Ensoleillée, 27°C
31/05/22	Chiroptères et rapaces nocturnes	Nuit claire, 22°C
06/07/22	Chiroptères et rapaces nocturnes	Nuit claire, 21°C
18/07/22	Végétation, insectes	Ensoleillée, 32°C

Enfin, les sites suivants ont été consultés :

Tableau 2 : Sites et bases de données consultées

SITE / BASE DE DONNÉES	DERNIÈRE CONSULTATION	REMARQUES	LIEN
GÉOPORTAIL	16/03/24	Consultation des données Natura 2000, ZNIEFF, Réserves naturelles et Hydrographie	https://www.geoportail.gouv.fr
CARMEN Alsace	15/03/24	Consultation des données zones humides, les PNA du crapaud vert et du sonneur à ventre jaune	https://carmen.developpement-durable.gouv.fr/5/Carte_Alsace_SRCE.map
SRCE Alsace	15/03/24	Consultation des données trames vertes et bleues en Alsace	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-de-coherence-ecologique-d-a71.html
INFOTERRE	15/03/24	Consultation des données géologiques, ouvrages BSS, sites BASIAS, sites BASOL et secteurs d'information sur les sols	http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do
Atlas des patrimoines	15/03/24	Consultation des données sur les périmètres de protection de monuments historiques, sites classés, sites inscrits et zone de présomption de prescriptions archéologiques	http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/
Préfecture du Bas-Rhin	15/03/24	Consultation des cartes stratégiques de bruits de Strasbourg, des pistes cyclables, et des zonages du PPRi de l'EMS Liste des PPRT et portés à connaissances pour le Bas-Rhin	https://www.haut-rhin.gouv.fr/Publications/Cartes-et-donnees/Thematiques/Les-transports-le-trafic-routier
INSEE	15/03/24	Consultation des données démographiques du département de l'Alsace, de Strasbourg et de l'EMS	https://www.insee.fr/fr/accueil
Météo France	15/03/24	Consultation des données sur les précipitations, les durées d'ensoleillement et les vents dominants de la commune de Strasbourg	http://www.meteofrance.com/accueil
Site de la commune de Strasbourg	15/03/24	Consultation du PLUi et des modalités de gestion des déchets sur la métropole	https://www.strasbourg.eu
ATMO Grand Est	15/03/24	Consultation des moyennes annuelles en NO2, PM2,5 et PM10 sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg	https://data-atmograndest.opendata.arcgis.com

2. Présentation simplifiée du projet

Dans le cadre du projet, la société BOUYGUES Immobilier envisage, après déconstruction du grand parking et de la concession Stellantis pré-existant, la réalisation d'un maximum de 41 500 m² de Surface de Plancher. La société a confié la conception du projet global au cabinet OSLO Architectes. Le projet envisagé consiste en la création de 5 lots (dont 4 lots constructifs) sur une surface de terrain totale de 41 627 m², incluant des espaces publics et des voiries à rétrocéder. Bien qu'à dominante de logements, le quartier présentera des usages mixtes : en plus des logements, des bureaux et activités, de l'hôtellerie et des commerces,. Un dernier lot constructif étant dédié à l'aménagement d'un parking silo d'une capacité de 485 places de stationnement. Le projet intègre des espaces communs constitués d'aménagements paysagers et d'un square. Les voiries principales, accessibles aux véhicules, permettront l'accès au quartier et la circulation interne. Aucun sous-sol n'est envisagé dans le cadre du projet.

L'accès au site se ferait par la rue du Maréchal Lefebvre, au Nord, via un circulation par feux. Les aménagements extérieures seront composées de venelles piétonnes entre chaque lot, avec des allées d'arbres non fruitiers le long des venelles. Des noues et des jardins de pluies seront disposés sur l'ensemble du projet, notamment au centre des différents lots.

RUE DU MARÉCHAL LEFEBVRE

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

HAIE CHAMPETRE

ARBRES EXISTANTS CONSERVÉS

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

PLACETTE

VOIE ECHELLE

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

LOT B

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+5

Logements R+2

Logements R+4

JARDINS PRIVES

JARDIN POTAGER

BASTION FORET DENSE

JARDIN HUMIDE

VEGETATION DE SOUS-BOIS

JARDIN DE DEVANT

NOUE

POSTE

OM

LOT C

PRAIRIE FLEURIE

ACCES POMPIERS

JARDIN DE PLUIE

PRAIRIE

LISIERE ARBOREE STRATIFIEE

PLANTES GRIMPANTES

SORTIE SILO

Parking silo
R+4
(485 places)

VOIE VERTE

ARCEAUX VELO

FASCINES SAULES

COLLECTION DE SAULES

RIVIERE SECHE

JEUX

BUTTE

SQUARE

HAIE FRUITIERE

EMPRISE VOIE FERREE PROPRIETE VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

ZONE MIXTE VELO/VOITURE

ENTREE VOITURE MATHIS

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS

RUE DU MARECHAL LEFEBRE / AVENUE DE COLMAR

STRASBOURG

Maîtrise d'Ouvrage

Bouygues Immobilier

Maîtrise d'OEuvre

Oslo Architectes
Linder Paysage
Lollier Ingénierie

PERMIS D'AMÉNAGER

PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL

Format : A1

Echelle 1/400e

07.10.2024

Linder paysage

LEGENDE

- Dallage ou pavage placette
- Pavés béton joints drainants ou gazon
- Pavés béton joints drainants concassé <2cm
- Terre-pierre engazonné
- Enrobée gris clair
- Béton désactivé
- Stabilisé renforcé
- Massif arbustif et haie
- Massif couvre-sol
- Aire de convivialité et de détente
- Noue et jardin de pluie
- Massif arbustif
- Jardin de devant
- Haie séparative
- Rivière sèche
- Prairie en gestion différenciée et gazon
- Arbre et cépée d'alignement
- Arbre et cépée port libre
- Arbre fruitier
- Arbre existant conservé
- Lisse basse en bois (protection des pieds d'arbres)
- Clôture
- Fosse d'arbre
- Potelet
- PAVE Verre
- PAV Biodéchets

3. Rubriques concernées

Le présent projet, installé sur la commune de Strasbourg dans le département du Bas-Rhin (67), est concerné par la rubrique 39 de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, qui le soumettait à une procédure d'examen au cas par cas :

- **Rubrique 39** : *b) « Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m2. »* (surface de plancher d'environ 40 000m²).

BOUYGUES Immobilier a missionné ARCHIMED Environnement en mars 2022 pour réaliser le dossier d'examen au cas par cas ainsi qu'une étude faune-flore-habitats permettant d'alimenter ce dossier. Suite à la réalisation des études nécessaires à l'élaboration du dossier (étude de trafic, pollution, qualité de l'air, DLE…), assurées par d'autres bureaux d'études, ARCHIMED Environnement. Un premier dossier d'exmane au cas par cas a été déposé qui l'a elle-même transmis à l'Autorité Environnementale le 06/10/2022

Par courrier du 14/11/2022, la Préfecture a informé BOUYGUES Immobilier de sa décision de soumettre le projet à évaluation environnementale, mais un autre dépôt de dossier d'examen au cas par cas a été réalisé après modification du projet en février 2023. Par courrier daté du 3 mars 2023, la Préfecture a confirmé que le projet est soumis à évaluation environnementale.

Pour mieux appréhender la demande de la Préfecture, une réunion de travail a été réalisée avec l'autorité environnementale le 9 mars 2023.

A noter : le projet n'est pas soumis à la rubrique 41 du tableau annexé à l'article R 122-2 du CE pour les « Aires de stationnement ouvertes au public de 50 unités et plus », car le parking silo ne sera pas ouvert au public.

Par ailleurs, au regard des superficies, et en application du décret n°2022-989 du 4 juillet 2022 entré en vigueur le 25/07/2022, relatif à la déclaration en matière de police de l'eau, le projet doit également être **soumis à déclaration** au titre des rubriques suivantes :

- **Rubrique 2.1.5.0.** : « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha ». (superficie de l'opération de 4,2 ha) ;
- **Rubrique 3.2.2.0**. : «Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau avec une surface soustraite supérieure ou égale à 400m² et inférieure à 10 000 m² » (surface soustraite d'environ 2 735 m²) .

IV. ÉTUDE D'IMPACT

A. PRÉSENTATION ET DESCRIPTION DU PROJET

1. Situation

Le site est localisé au niveau du 200 avenue de Colmar et de la rue du Maréchal Lefebvre à STRASBOURG (67). Il est actuellement occupé par un garage automobile, des bureaux liés à l'activité du garage, des zones de stationnement ainsi qu'un terrain en friche. Il correspond aux parcelles cadastrées n°379 et n°390 de la section HB et de la parcelle n°277 de la section ES. Il présente une superficie totale d'environ 4,2 ha. Le projet est localisé dans le quartier de la Meinau au croisement d'une zone résidentielle pavillonnaire et de la zone d'activités de la Plaine des bouchers. On observe dans les alentours proches du site :

- à l'Est : un immeuble multifonctionnel en bordure immédiate du site, puis l'avenue de Colmar, une artère très fréquentée de la ville de Strasbourg avec une ligne de tramway. Derrière l'avenue de Colmar se trouve un grand secteur résidentiel à dominance pavillonnaire ;
- au Sud : on retrouve des bâtiments d'activités diverses avec notamment une usine de la société ADIENT, site classé SEVESO seuil bas qui produit de la mousse de polyuréthane destinée à l'industrie automobile ;
- à l'Ouest : on retrouve des bâtiments d'activités diverses, notamment commerciales et de bureaux ;
- au Nord : la rue du Maréchal Lefebvre puis le Lycée Couffignal, un établissement scolaire accueillant environ 1 500 élèves, ainsi que tous ses équipements extérieurs et son complexe sportif. En bordure Nord-Ouest du site on observe également une église évangéliste.

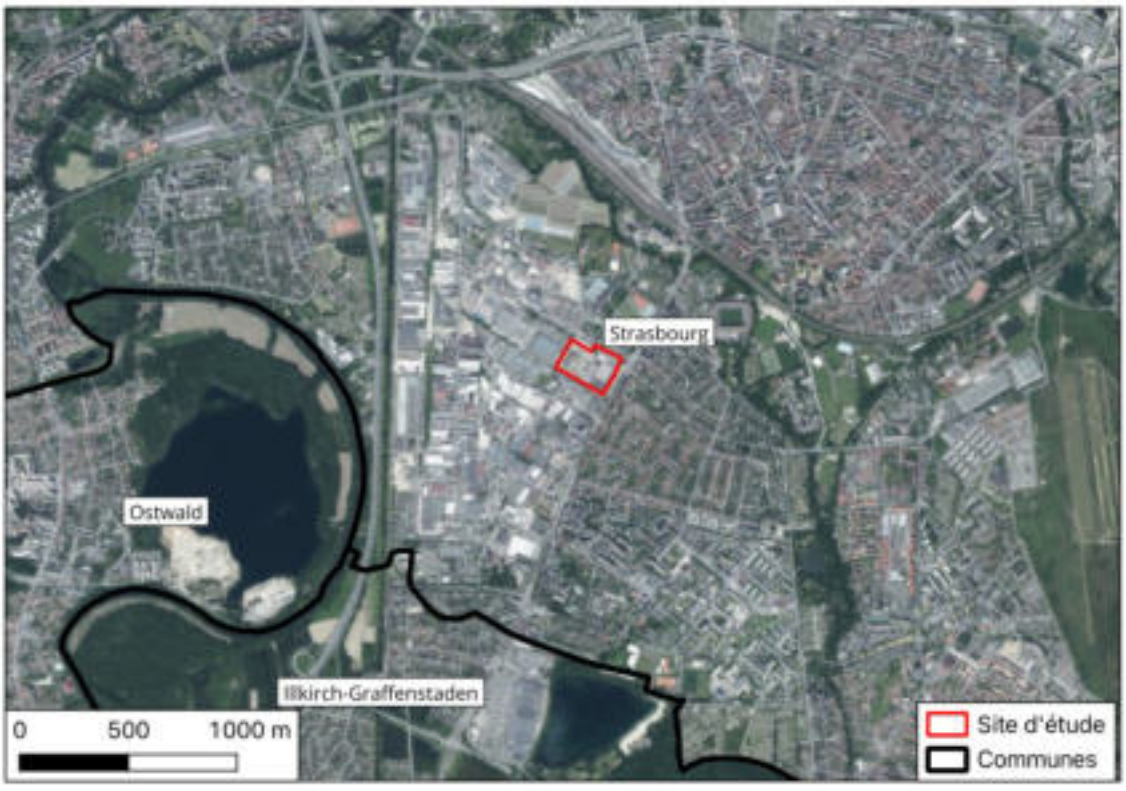


Illustration 4 : Plan de situation du projet – Source Géoportail

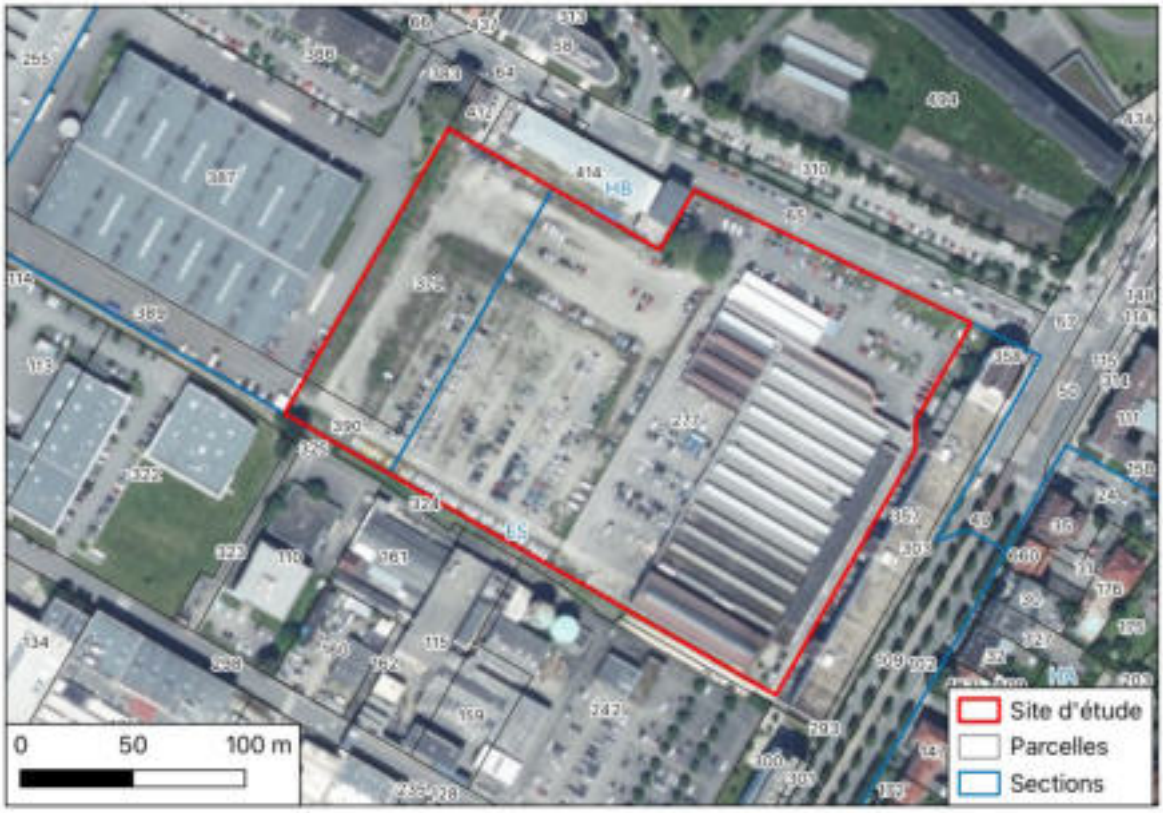


Illustration 5 : Photo aérienne et découpage parcellaire du site– Source Géoportail

2. Historique du site

Une étude historique et documentaire, une étude de vulnérabilité des milieux ont été réalisées par le bureau d'études ICF en 2013. Cette étude a permis de mettre en évidence les informations suivantes :

- 1911 : Usine d'automobiles MATHIS ;
- 1941 à 1945 : Occupation allemande par JUNKERS et production de moteurs d'avion et de missiles V1 et V2), le site est bombardé en 1943 et 1944 ;
- 1953 : Achat par CITROËN et activité de station de garage depuis 1972.

Sur la base de cette étude historique et de la visite de site réalisée, le bureau d'études ICF Environnement avait recensé en 2013 un grand nombre de sources potentielles de pollution : cuves de l'ancienne station de carburants, cuves d'huiles usagées, transformateur électrique, cuve à fioul de la chaufferie, fosses à huiles usagées, aire de lavage, cabine de peinture, ateliers…

Une synthèse de l'historique d'occupation du site et de ses environs peut être établie à partir de cette étude ainsi que des photographies aériennes disponibles sur le site de l'IGN.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du Bassin d'Austerlitz 67089 STRASBOURG CEDEX	Site STELLANTIS - Programme immobilier 200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	03/05/2023	D2022-059
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/1500 - A4

Occupation historique du site - fond de plan 1956



BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du Bassin d'Austerlitz 67089 STRASBOURG CEDEX	Site STELLANTIS - Programme immobilier 200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	03/05/2023	D2022-059
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/1500 - A4

Occupation historique du site - fond de plan 2002



3. État actuel du site

3.1 Description des usages recensés sur site

Aujourd'hui, le site est occupé par un garage et un concessionnaire automobile, des bureaux relatifs à l'activité automobile, des zones de stationnement et un terrain en friche. Le site possède un passé industriel important, ayant été une usine automobile avant-guerre, une usine de moteurs pendant la seconde guerre mondiale puis un garage depuis 1972. Il est situé à l'entrée de la zone d'activités de la Plaine des Bouchers qui comprend de nombreux sites industriels et des bureaux.

3.2 Vues du site

Afin d'illustrer les occupations du site, un certain nombre de photographies ont été réalisées par ARCHIMED Environnement lors des diverses visites effectuées sur le site (2021 et 2022). Le site n'a quasiment pas évolué depuis. Au regard de la taille du site, ces photographies montrent un maximum d'informations mais ne peuvent pas être exhaustives sur tous les sujets.

Les photographies du site présentées dans les pages suivantes ont toutes été prises le 27/04/2022. La localisation de ces dernières ci-dessous est précisée sur l'Illustration 12.



Illustration 8 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Sud de la friche – Fig. 1



Illustration 9 : Vue vers le Nord-Est sur le centre de la friche - Fig. 2



Illustration 10 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Nord de la friche - Fig. 3



Illustration 11 : Vue vers le Nord-Ouest sur la partie Nord de la friche - Fig. 4

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du bassin d'Austerlitz 67089 Strasbourg Cedex	Garage Citroën 200 avenue de Colmar 67100 Strasbourg	09/09/2022	D2022-059
			Version : 1-HSA	Echelle : 1/2 000 - A4

PLAN DE LOCALISATION DES VUES DU SITE



4. Nature de l'opération, destination

4.1 Contexte de l'opération

La société BOUYGUES Immobilier a acquis le foncier situé au 200 avenue de Colmar et rue du Maréchal Lefebvre à STRASBOURG (67).

Dans le cadre de la réhabilitation du site, la société BOUYGUES Immobilier envisage la construction de logements collectifs, d'un parking silo et d'immeubles à usages d'activités et/ou de services (bureaux, commerce de proximité, hôtellerie…). Aucun niveau de sous-sol n'est envisagé.

Le tènement foncier représente environ 4,1 ha est actuellement occupé par un garage automobile, des bureaux liés à l'activité du garage, des zones de stationnement et un terrain en friche.

Dans le cadre du projet, la société BOUYGUES Immobilier envisage, après déconstruction de l'existant, la réalisation d'un maximum de 41 500 m² de Surface de Plancher *via* le dépôt d'autorisations d'urbanisme consécutives (permis d'aménager et permis de construire par lot). Le permis de démolir a d'ores et déjà été obtenu, il est daté du 12/09/2022.

Le projet a d'abord été soumis à examen au cas par cas pour la rubrique 39 de la nomenclature des évaluations environnementales (article R122-2) pour : *b) « Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m². »*

L'Autorité Environnementale a présenté sa décision par courrier au 03/03/2023 de soumettre le projet à évaluation environnementale.

Le site du projet est concerné par la modification n°4 du PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg, approuvée le 31/05/2024. Le point n°120 de cette modification concerne la « Requalification du site Stellantis, avenue de Colmar /369 rue du Maréchal Lefebvre ». Ce document indique notamment l'extrait ci-dessous :

Actuellement occupé par des activités liées à l'automobile, il est destiné à être en partie requalifié au PLU actuellement en vigueur.

***La requalification urbaine répond aux orientations du PLU** en matière d'habitat et d'articulation entre mobilités et développement urbain. Situé à proximité immédiate de l'arrêt de tram Lycée Couffignal, le site est bien desservi par le réseau de transports en commun.*

Le projet présenté à la Ville et l'Eurométropole de Strasbourg prévoit la programmation suivante : logements, résidence hôtelière, commerces et services de proximité, bureaux, concession automobile.

Le nouveau découpage proposé dans la modification n°4 permet de préserver un front dédié aux activités le long de la rue du Maréchal Lefèbvre, en cohérence avec la vocation économique existante le long de cet axe. En

terme de constructibilité, les activités autorisées sont identiques à celles permises au PLU en vigueur, dans les mêmes proportions surfaciques.

En matière de volumétrie, afin de donner une place plus importante à la nature en ville, il est proposé d'autoriser ponctuellement des hauteurs plus importantes, sur certaines constructions en zone UB2a. La hauteur est à ce jour limitée à 15m hors tout (HT), correspondant à des bâtiments à R+4. Il est proposé d'autoriser une hauteur équivalente à un R+7+Attique soit 24m HT, au règlement écrit, nonobstant des dispositions inscrites au règlement graphique.

4.2 Programmation générale

Dans le cadre du projet, BOUYGUES Immobilier, au travers de la société de projet SAS STRASBOURG 1, envisage après déconstruction du grand parking et de la concession Stellantis pré-existant, la création de 5 lots (dont 4 lots à bâtir) sur une surface de terrain totale de 41 627 m², incluant des espaces publics et des voiries principales à rétrocéder. Le projet présenté dans ce dossier est issu de plusieurs mois de réflexion et d'échanges avec les services instructeurs de la collectivités, de l'état, les architectes et les bureaux d'études de l'équipe de conception. La programmation est la suivante :

- **LOT A :** ce lot, d'une surface d'environ 1 420 m², contenant un bâtiment d'activité et d'usage tertiaire en R+3 et R+5 pour une SP maximale de 4 500 m². Il inclut des espaces extérieurs avec des arbres existants qui seront conservés ;
- **LOT B :** Lot d'une surface d'environ 4 950 m² comprenant deux bâtiments de R+2 à R+7 à destination de logements pour une SP maximale de 10 850 m². Le centre de l'îlot est dédié à des aménagements paysagers ;
- **LOT C :** Lot d'une surface d'environ 4 950 m² comprenant deux bâtiments de R+2 à R+7 avec 5 500 m² de SP maximale à destination de logements et 6 000 m² de SP maximale pour une résidence étudiante. Le centre de l'îlot est également dédié à des aménagements paysagers. ;
- **LOT D :** Lot d'une surface d'environ 7 250 m² à destination mixte. Ce lot comprend une SP maximale de 8 650 m² de logements, 1 500 m² de SP de supermarché et 4 500 m² d'hôtel ;
- **LOT E :** Lot d'une surface d'environ 6 620 m² dédié a un parking silo en R+4, avec une capacité de 485 places de stationnement. La totalité de ce lot est localisé dans la zone « DIRI hauteur 20 m » du PAC de la société ADIENT ;
- **ESPACES COMMUNS** : Ces espaces sont répartis sur toute la surface du projet et correspondent aux différentes voiries piétonnes et aux espaces verts entre les différents lots. La surface totale de ces espaces est d'environ 6 630 m² ;
- **"RETROCESSION" :** ce lot correspond aux voiries principales du projet, pour une surface totale d'environ 9 230 m².

L'accès au site se fera par la rue du Maréchal Lefebvre, via un accès principal au Nord du projet composé de 3 voies : une voie d'entrée, une voie de sortie gauche et une voie de sortie droite. Cet accès sera régie par un feux de signalisation implanté au niveau du carrefour avec la rue Maréchal Lefebvre.

Une voie mode doux piéton cycle est prévu depuis la rue du Maréchal Lefèbvre vers le Sud du site vers l'avenue de Colmar en passant au Sud de l'immeuble le Mathis.



Illustration 13 : Accès du site – Source PTV Group

En résumé, les grandeurs caractéristiques du projet sont les suivantes :

- Terrain d'assiette : 41 627 m² (4,16 ha) ;
- Nombre de logements : 620 logements dont 270 logements «classiques » en accession ou en locatif, 95 logements sociaux et 255 studios étudiants.
- Surface de plancher : 41 500 m² maximum hors lot parking, soit 25 000 m² de logements, 6 000 m² de résidence étudiante, 4 500 m² d'hôtel, 4 500 m² de bureau et 1 500 m² de supermarché.

4.3 Plans du projets

Ci-dessous, différents plans du projet issus du permis d'aménager.



Projet de reconversion du site Stellantis

Rue du Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar
67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
21A Rue des Carmes - 67100 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

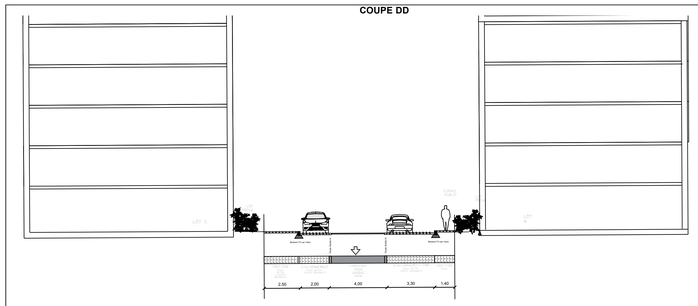
Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

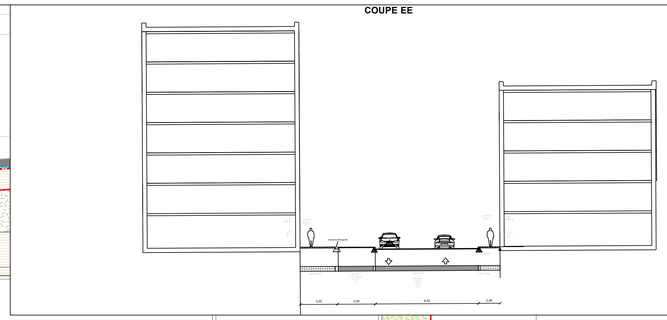
PLAN DE COMPOSTION DU PROJET

Indice	Date		Affaires	22-014
			Suivie par	NP
			Dessinée par	HL / LB
			Date	08/10/2024
			Phase	PA
			N° plan	PA4
			Echelle	1:500
			Indice	

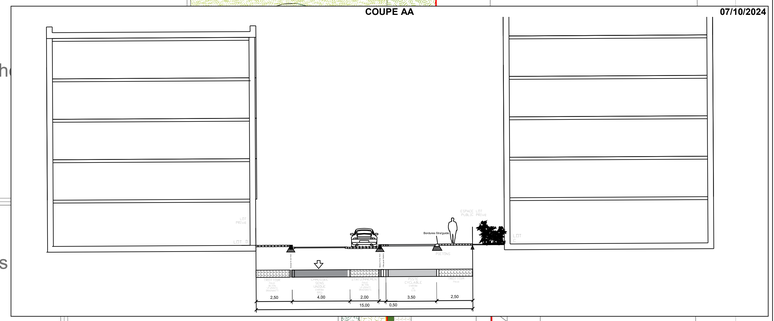
COUPE DD 07/10/2024



COUPE EE 07/10/2024



COUPE AA 07/10/2024



HAIE CHAMPÊTRE

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

Activités et tertiaires R+5

ARBRES EXISTANTS CONSERVES

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

Logements R+7

NOUE

JARDIN DE DEVANT

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+7

LOT B

LOT C

LOT D

JARDINS PRIVES

JARDIN POTAGER

JARDIN HUMIDE

BASTION FORET DENSE

VEGETATION DE SOUS-BOIS

POSTE

OM

Logements R+5

Logements R+5

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+4

Noue P.1
Prof 0,5m
Stockage approx 130m3

Noue P.2
Prof 0,5m
Stockage approx 20,3m3

Noue E.2
Prof 0,6m
Stockage approx 100m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.1
Prof 0,7m
Stockage approx 50m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue P.3
Prof 0,5m
Stockage approx 23,5m3

Noue E.3
Prof 0,7m
Stockage approx 217m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.4
Prof 0,7m
Stockage approx 27m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue P.4
Prof 0,5m
Stockage approx 12,5m3

PRAIRIE FLEURIE

JARDIN DE PLUIE

PRAIRIE

ACCES POMPIERS

SORTIE SILO ACCES POMPIERS

LISIERE ARBOREE

PLANTES GRIMPANTES

LOT E

Parking silo
R+4
(485 places)

EMPRISE VOIE FERRÉE PROPRIÉTÉ VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

A

B

C

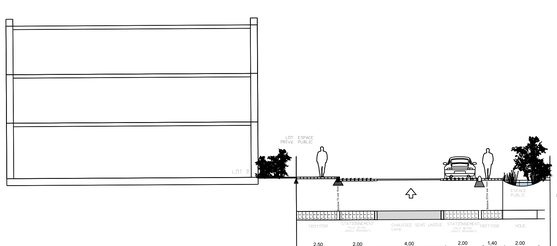
D

E

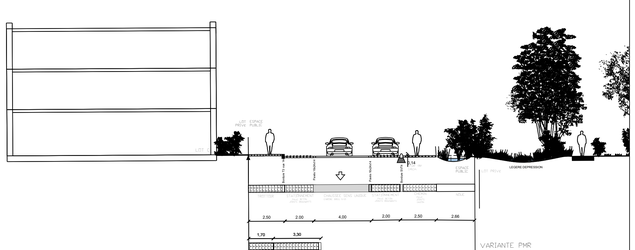
Légende

- Bordure T4
- Bordure T3
- Bordure STV4 ajourée
- Volige métallique
- Pavés 16x24x14
- Stra'guide
- Voirie en enrobé
- Stationnement en pavés drainant
- Trottoir en pavés
- Piste cyclable en enrobé
- 139.67 — Point altimétrique en prévision d'une validation des niveaux Rdc des bâtiments

COUPE CC 07/10/2024



COUPE BB 07/10/2024



Projet de reconversion du site Stellantis

Rue Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar

Maître d'ouvrage	Bouygues Immobilier 16, rue du Bassin d'Austerlitz • 67089 STRASBOURG Tél. 03 88 37 67 37
Architecte	OSLO Architectes 19, rue de Genève • 67 000 STRASBOURG Tél. 03 88 60 16 00 • contact@oslo-architectes.fr
Paysagiste	Linder Paysage 2, rue des Veaux • 67 000 STRASBOURGG Tél. 03 88 36 35 13
Bureau d'études VRD	LOLLIER INGENIERIE 3 rue de Mittelhausen • 67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM Tél. 03 88 51 47 93 • contact@lollier.com

Format : A0	Phase : PA	Echelle : 1/250

Plan de voirie

Ind.	Date	Observation	Dess.
0	30/09/2024	Création du document	MG
1	07/10/2024	Mise à jour du document	MG

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

LOT B

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+5

LOT C

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+7

LOT D

Logements R+7

Logements R+4

Logements R+3

Logements R+5

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+4

LOT E

Noue P.1
Prof 0,5m
Stockage approx 130m3

Noue P.2
Prof 0,5m
Stockage approx 20,3m3

Noue P.3
Prof 0,5m
Stockage approx 23,5m3

Noue P.4
Prof 0,5m
Stockage approx 12,5m3

Noue E.1
Prof 0,7m
Stockage approx 50m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.2
Prof 0,5m
Stockage approx 100m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.3
Prof 0,7m
Stockage approx 217m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.4
Prof 0,7m
Stockage approx 27m3
(Uniquement compensation PPRi)

Raccordement sur regard existant

Raccordement sur conduite AEP existante

Raccordement sur RC

Raccordement sur HT existante

Raccordement sur chambre telecom existante

Dévoiement réseau écl. public

Regard de dessablage Décantation 50cm

Légende

- Réseau Eaux usées publics
- Réseau Eaux usées privés
- Réseau Eau potable
- Poteau incendie
- Réseau Eaux pluviales
- Regard de visite DN800
- HT — Réseau haute tension
- BT — Réseau Basse tension
- TEL — Réseau fibre
- Poste transformateur
- Fuseau passage réseau de chaleur
- Réseau d'éclairage public
- Gestion eaux pluviales-structure drainante sous stationnement
- Gestion eaux pluviales-noue ou jardin de pluie

Rayon axe arbre = 2m

NOTA : les emplacements des réseaux et des équipements seront affinés avec les services gestionnaires. Les plans feront l'objet d'une validation des gestionnaires avant mise en oeuvre.
Ils seront également adaptés en fonction des études des parcelles (branchements, ...)

Nota:les emplacements des équipements et des réseaux seront affinés en phase PRO

Projet de reconversion du site Stellantis

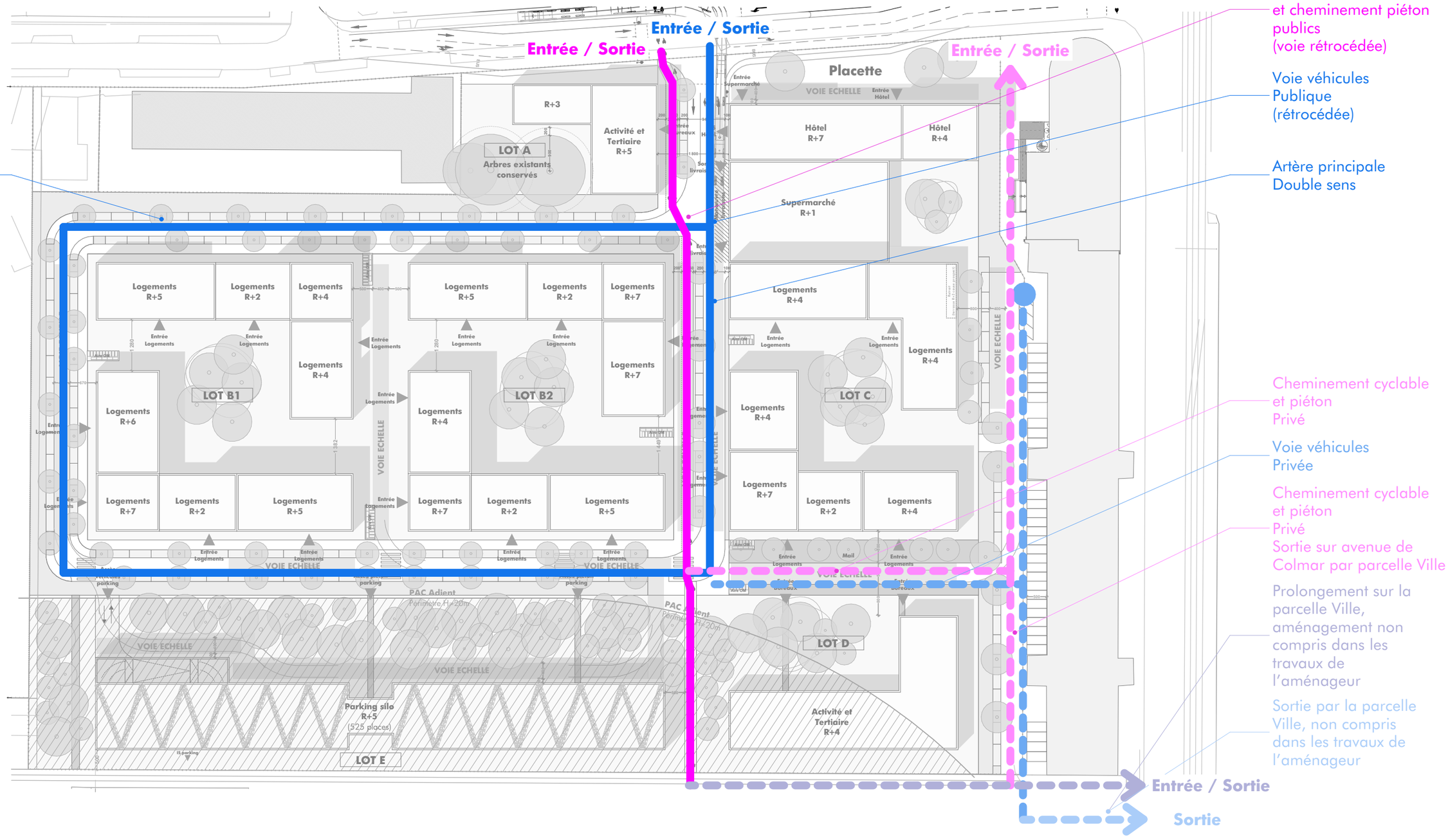
Rue Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar

Maître d'ouvrage	Bouygues Immobilier 16, rue du Bassin d'Austerlitz • 67089 STRASBOURG Tél. 03 88 37 87 37
Architecte	OSLO Architectes 19, rue de Genève • 67 000 STRASBOURG Tél. 03 88 60 16 00 • contact@oslo-architectes.fr
Paysagiste	Linder Paysage 2, rue des Veaux • 67 000 STRASBOURGG Tél. 03 88 36 35 13
Bureau d'études VRD	LOLLIER INGENIERIE 3 rue de Mittelhausen • 67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM Tél. 03 88 51 47 93 • contact@lollier.com

Format : A0	Phase : PA	Echelle : 1/250

Plan des réseaux

Ind.	Date	Observation	Dess.
0	30/09/2024	Création du document	MG
1	07/10/2024	Mise à jour du document	MG



Voie de bouclage
Sens unique

Piste cyclable
bi-directionnelle
et cheminement piéton
publics
(voie rétrocédée)

Voie véhicules
Publique
(rétrocédée)

Artère principale
Double sens

Cheminement cyclable
et piéton
Privé

Voie véhicules
Privée

Cheminement cyclable
et piéton
Privé
Sortie sur avenue de
Colmar par parcelle Ville

Prolongement sur la
parcelle Ville,
aménagement non
compris dans les
travaux de
l'aménageur

Sortie par la parcelle
Ville, non compris
dans les travaux de
l'aménageur

DOCUMENT PROVISOIRE
EN L'ETAT D'AVANCEMENT ET DE REFLEXION

Bouygues Immobilier

SITE CITROEN MEINAU
200 Avenue de Colmar -
STRASBOURG

Schéma voies tout mode confondu

Phase : FAISA

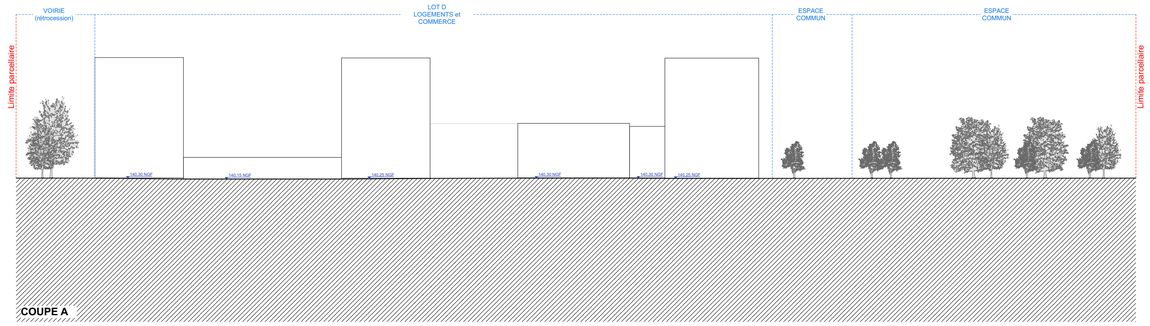
Echelle: 1:1000

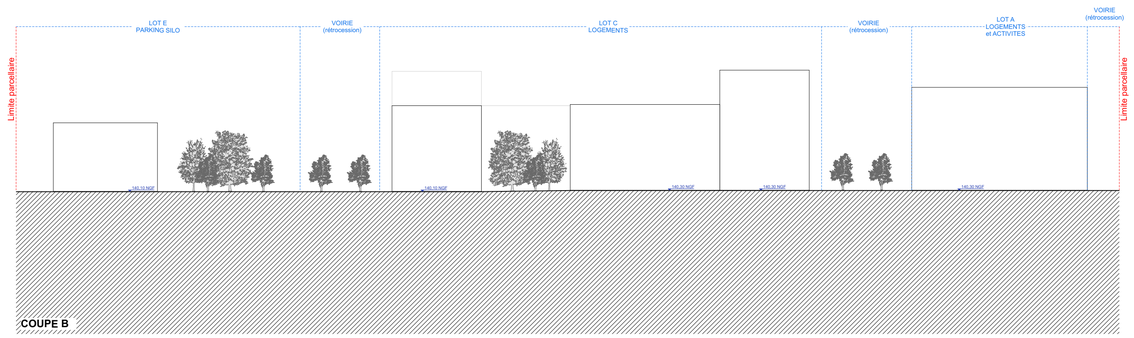
Date : 04/06/2024

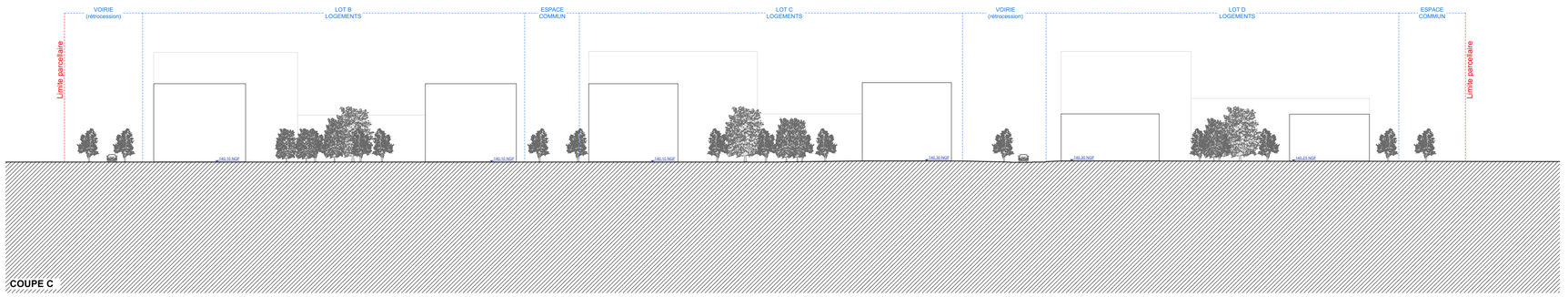
Affaire : 22-014
Suivi par : NP
Dessiné par : NP-HL
Format : A3
Indice :

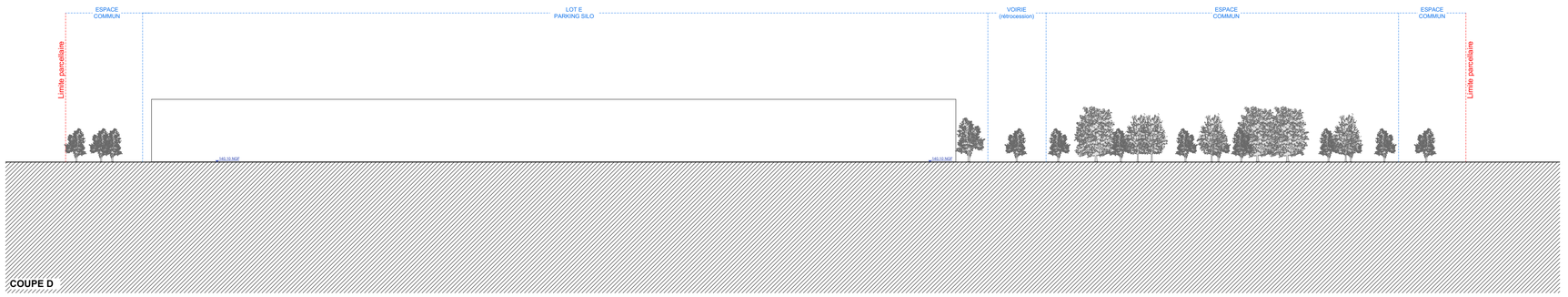
Oslo Architectes
19, Rue de Genève
67000 Strasbourg
TEL 03 88 60 16 00
MAIL contact@oslo-architectes.fr
SITE www.oslo-architectes.fr

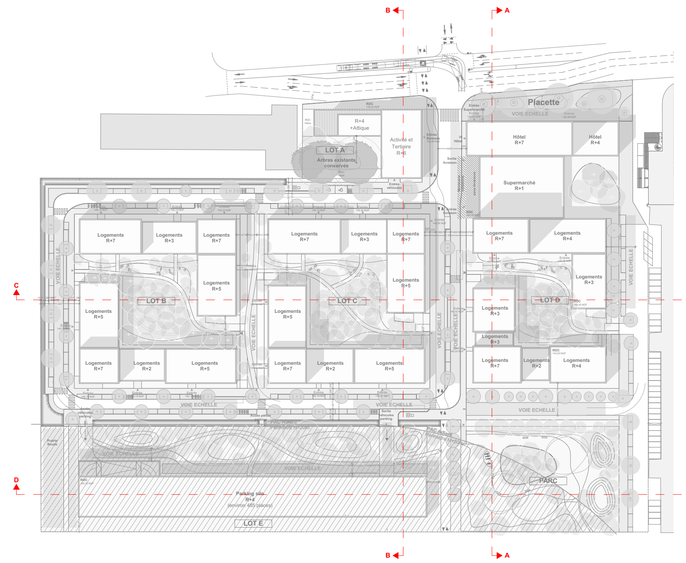
AVP











Projet de reconversion du site Stellantis

Rue du Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar
67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
21A Rue des Carmes - 67100 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

VUES ET COUPES

Indice	Date		Affaires	22-014
			Suivie par	NP
			Dessinée par	HL / LB
			Date	08/10/2024
			Phase	PA
			N° plan	PA5
			Echelle	1:500
			Indice	

5. Gestion des eaux pluviales et de la zone inondable

Un dossier loi sur l'eau a été réalisé par Lollier ingénierie, les principaux résultats relatifs à la gestion des eaux pluviales sur le projet sont résumées dans ce paragraphe. Le dossier loi sur l'eau complet est disponible en Annexe 2.

5.1.1 Caractéristique du bassin versant et principes d'assainissement EP du projet

Le bassin versant du projet a une surface d'environ 4,2 ha. La perméabilité moyenne dans les sables et graviers retenue sur site est de 1.0 x10^{-5} m/s (moyenne). (Entre 7.6 et 3.8 x10^{-5} m/s d'après les essais à 1m/1.5m de profondeur).

Les sols du projet contiennent des terres polluées. Les données des disponibles permettent de pressentir des zones d'infiltration à privilégier au regard de la pollution dans le sol et d'anticiper les éventuelles mesures de gestions à prévoir en cas de présence de pollution avérée dans les sols au droit des zones d'infiltrations, conformément au diagnostic environnemental d'ENVIREAUSOL, disponible en Annexe 7.

Un réseau d'assainissement séparatif est mis en place au sein de l'aménagement ;

- les eaux usées des bâtiments sont raccordées au réseau existant, le réseau unitaire présent au Nord du projet, rue Marechal Lefebvre et/ou au réseau unitaire avenue de Colmar ;
- les eaux pluviales sont entièrement infiltrées à l'échelle du site (gestion des eaux pluviales en « zéro rejet », c'est-à-dire sans aucun rejet d'eaux pluviales à l'extérieur de l'emprise du projet).

Les eaux sont gérées à l'échelle du lot.

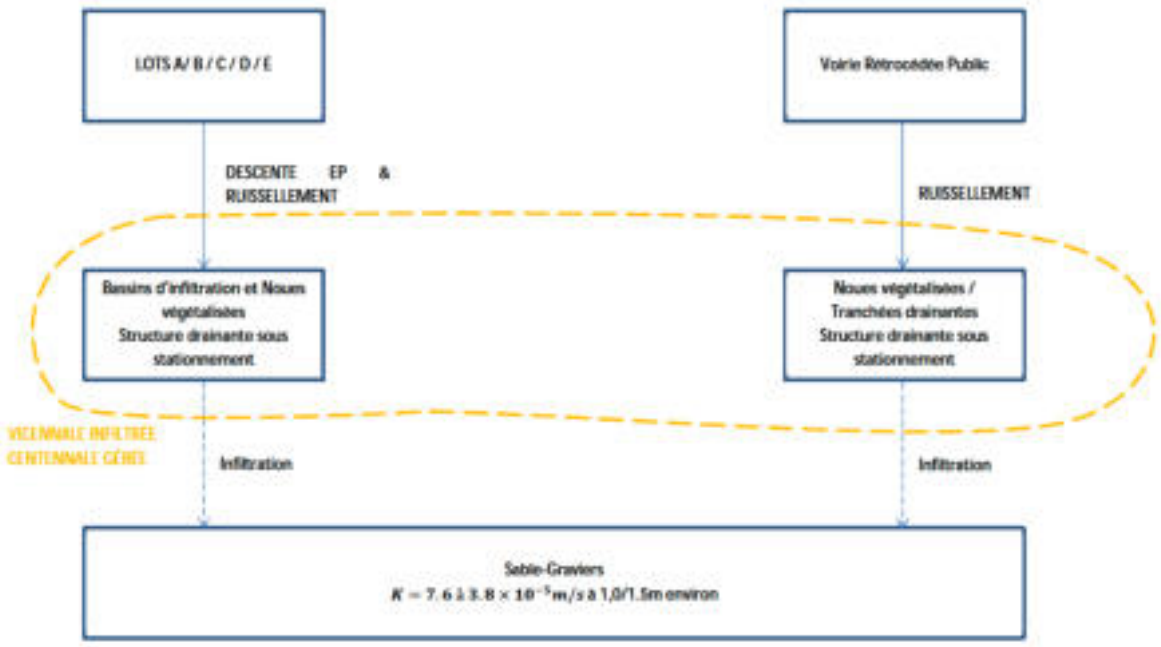


Illustration 19 : Schéma de gestion des eaux pluviales

Dans le cas où les mesures de gestion des pollutions dans les sols seraient impossibles à mettre en oeuvre au niveau des zones d'infiltration (techniquement impossible, financièrement incohérentes, ...), les mesures de gestions suivantes seraient mises en place :

- mise en place d'ouvrages de rétention imperméables pour le stockage temporaire des eaux pluviales ;
- évacuation de ces dernières vers le réseau séparatif d'eaux pluviales sous domaine public qui serait créé dans le cas d'une impossibilité d'infiltration, dans le cadre de l'aménagement du quartier (Rejet à débit limité pour les EP des parcelles (5l/s/ha)) ;
- évacuation des EP de l'opération à débit limité (5l/s/ha) dans le réseau unitaire existant (Rue Maréchal Lefebvre ou Avenue de Colmar)

5.1.2 Plan de gestion des EP et de la zone inondable

Le volume de rétention minimal nécessaire à la gestion des eaux pluviales vicennales est de 194,5 m³. Les ouvrages de rétention/infiltration devront aussi être en capacité de contenir le volume de zone inondable prélevé au titre des compensations de zone inondable (au titre de la rubrique 3.2.2.0. de la loi sur l'eau). Ainsi, un volume de compensation de **368 m³** devra être transparent à la zone inondable. Au total le projet contiendra un volume de rétention/infiltration de 650 m³, ce qui est suffisant pour contenir les eaux vicennales et la compensation de zone inondable. Le volume de compensation sera creusé à travers une noue en bordure Ouest du site (Noue P1 sur l'illustration 20). Les plans de principes sont disponibles les illustrations 21 et 20.

La note de calcul et le plan des compensations sont disponibles sur les illustrations 22 et 23.

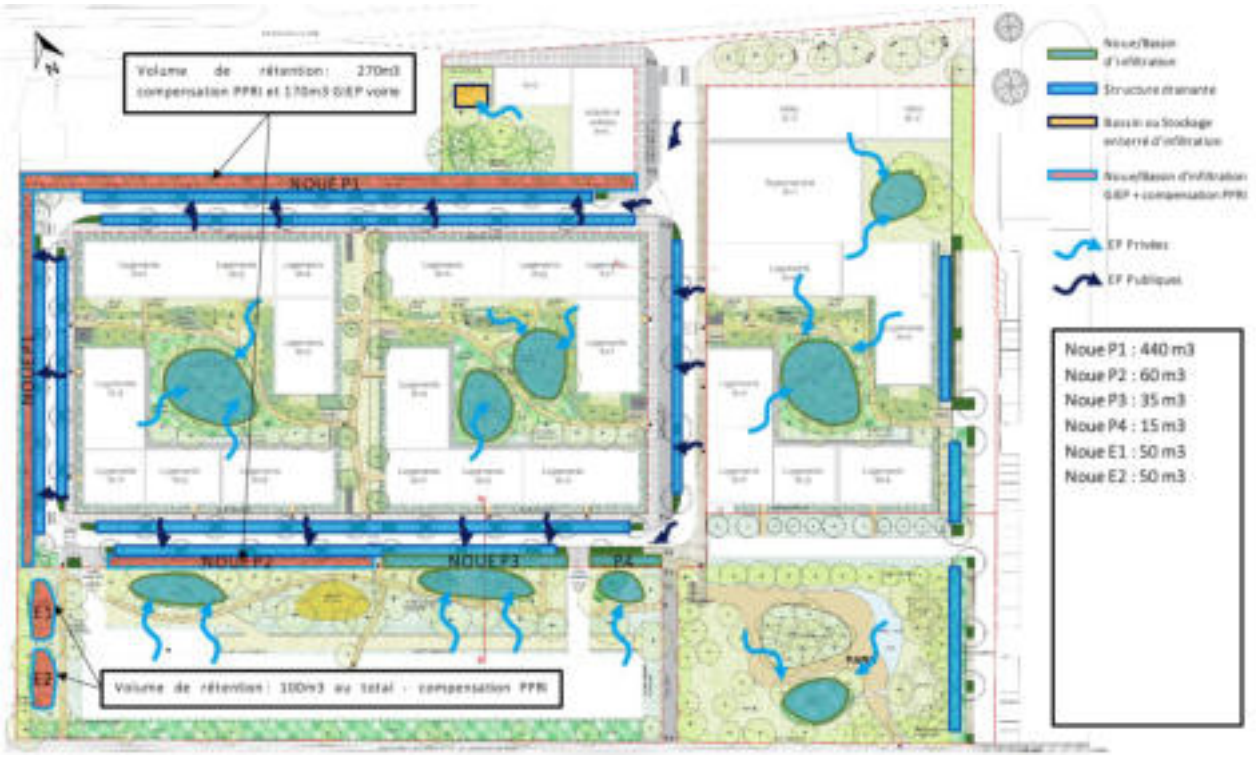


Illustration 20 : Plan des ouvrages d'infiltration et de rétention projeté (si infiltration impossible)



Illustration 21 : Plan des ouvrages d'infiltration et de rétention projeté (si infiltration possible)

GESTION DES EP ET STOCKAGE - DOMAINE PUBLIC

Données		
Type de Projet	Infiltration	à sélectionner
Zone du Projet	Entzheim	à sélectionner
Période des statiques de la z	1982 - 2018 (Màj 2022)	
Rejet par Infiltration		
Surface infiltration	1300.00	**m²**
Coeff perméabilité	1.00E-05	**m/s**
Débit d'infiltration	13	**l/s**
Rejet à débit limité		

= à renseigner

Paramètres Surfaces			
Désignation	**Surface (m²)**	**Coef. d'imper.**	**Surface pondérée (m²)**
Voirie	2600.00	0.90	2340.00
Trottoir	2800.00	0.90	2520.00
Stationnements	1150.00	0.60	690.00
Espaces verts	480.00	0.10	48.00
Noues	1300.00	0.20	260.00
Bâtiment	0.00	1.00	0.00
Total	***8330.00***	***0.70***	***5858.00***

CF feuille Annexe Coef. Ruissellement

Critère de dimensionnement			
Critère d'intensité	**Pluie N1 (10 mm)**	**Pluie N3 (occurrence à définir ou 20 ans)**	**Pluie N4 (au-delà de la N3)**
à sélectionner	**10 mm**	**Vicennale**	**Centennale**
Volume max à stocker en mètre cube (m3)	**58.6**	**194.5**	**318.2**
Temps de vidange	1.3 h	4.2 h	6.8 h
Critère de vidange	24.0 h	96.0 h	
Respect critère évacuation	temps vidange = OK	temps vidange = OK	Pas de critère

INTENSITE	EN	CENTENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**66**	**318.2**

INTENSITE	EN	CINQUANTENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**57**	**261.5**

INTENSITE	EN	VICENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**45**	**194.5**

INTENSITE	EN	DECENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**38**	**150.7**

INTENSITE	EN	QUINQUENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**31**	**109.9**

INTENSITE	EN	BIENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
Période de retour	**non**	**renseignée**

IND D - Oct-22

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

LOT B

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+5

LOT C

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+7

LOT D

Logements R+7

Logements R+4

Logements R+3

Logements R+5

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+4

LOT E

Noue P.1
Prof 0,5m
Stockage approx 130m3

Noue P.2
Prof 0,5m
Stockage approx 20,3m3

Noue P.3
Prof 0,5m
Stockage approx 23,5m3

Noue P.4
Prof 0,5m
Stockage approx 12,5m3

Noue E.1
Prof 0,7m
Stockage approx 50m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.2
Prof 0,5m
Stockage approx 100m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.3
Prof 0,7m
Stockage approx 217m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.4
Prof 0,7m
Stockage approx 27m3
(Uniquement compensation PPRi)

Raccordement sur regard existant

Raccordement sur conduite AEP existante

Raccordement sur RC

Raccordement sur HT existante

Raccordement sur chambre telecom existante

Dévoiement réseau écl. public

Regard de dessablage Décantation 50cm

Légende

- Réseau Eaux usées publics
- Réseau Eaux usées privés
- Réseau Eau potable
- Poteau incendie
- Réseau Eaux pluviales
- Regard de visite DN800
- HT — Réseau haute tension
- BT — Réseau Basse tension
- TEL — Réseau fibre
- Poste transformateur
- Fuseau passage réseau de chaleur
- Réseau d'éclairage public
- Gestion eaux pluviales-structure drainante sous stationnement
- Gestion eaux pluviales-noue ou jardin de pluie

Rayon axe arbre = 2m

NOTA : les emplacements des réseaux et des équipements seront affinés avec les services gestionnaires. Les plans feront l'objet d'une validation des gestionnaires avant mise en oeuvre.
Ils seront également adaptés en fonction des études des parcelles (branchements, ...)

Nota:les emplacements des équipements et des réseaux seront affinés en phase PRO

Projet de reconversion du site Stellantis

Rue Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar

Maître d'ouvrage	Bouygues Immobilier 16, rue du Bassin d'Austerlitz • 67089 STRASBOURG Tél. 03 88 37 87 37
Architecte	OSLO Architectes 19, rue de Genève • 67 000 STRASBOURG Tél. 03 88 60 16 00 • contact@oslo-architectes.fr
Paysagiste	Linder Paysage 2, rue des Veaux • 67 000 STRASBOURGG Tél. 03 88 36 35 13
Bureau d'études VRD	LOLLIER INGENIERIE 3 rue de Mittelhausen • 67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM Tél. 03 88 51 47 93 • contact@lollier.com

Format : A0	Phase : PA	Echelle : 1/250

Plan des réseaux

Ind.	Date	Observation	Dess.
0	30/09/2024	Création du document	MG
1	07/10/2024	Mise à jour du document	MG

Légende

PPRI DEBORDEMENT
PPRI NPHE
NOUE / BASSIN
STRUCTURE RESERVOIR

BUS

LOT A
R+3
Activités et tertiaires R+5

Hôtel R+7
Hôtel R+4
Supermarché R+1
Logements R+7
Logements R+4
Logements R+3

LOT B
Logements R+7
Logements R+3
Logements R+7
Logements R+5
Logements R+5
Logements R+7
Logements R+5

LOT C
Logements R+5
Logements R+5
Logements R+7
Logements R+2
Logements R+5
Logements R+7
Logements R+2
Logements R+5

LOT D
Logements R+3
Logements R+3
Logements R+7
Logements R+2
Logements R+4

LOT E

Noue P.1
Prof 0,5m
Stockage approx 130m3

Noue P.2
Prof 0,5m
Stockage approx 20.3m3

Noue E.1
Prof 0,7m
Stockage approx 50m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.2
Prof 0,6m
Stockage approx 100m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.3
Prof 0,7m
Stockage approx 217m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.4
Prof 0,7m
Stockage approx 27m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.5
Prof 0,5m
Stockage approx 6,5m3

NPHE PPRI - 138.00
NPHE PPRI - 136.50

N

Projet de reconversion du site Stellantis

Rue Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar

Maître d'ouvrage	Bouygues Immobilier 16, rue du Bassin d'Austerlitz • 67089 STRASBOURG Tél. 03 88 37 87 37
Architecte	OSLO Architectes 19, rue de Genève • 67 000 STRASBOURG Tél. 03 88 60 16 00 • contact@oslo-architectes.fr
Paysagiste	Linder Paysage 2, rue des Veaux • 67 000 STRASBOURGG Tél. 03 88 36 35 13
Bureau d'études VRD	LOLLIER INGENIERIE 3 rue de Mittelhausen • 67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM Tél. 03 88 51 47 93 • contact@lollier.com

Format : A0	Phase : DLE	Echelle : 1/250

PLAN GESTION DES EAUX PLUVIALES

Ind.	Date	Observation	Dess.
0	04/10/2024	Création du document	DM

6. Justification et évolution du projet

6.1 Genèse du projet

6.1.1 Pourquoi les terrains de Stellantis ?

Un appel à projet pour la consultation de promoteur avait été lancé sur les terrains étudiés. Ces terrains ont été ciblés car ils étaient déjà en partie en friche et qu'une activité de concessionnaire automobile au sein d'un secteur localisé au coeur d'une métropole comme celle de Strasbourg n'est plus au goût du jour. Un projet immobilier à usage mixte permettrait de venir densifier et revaloriser ces espaces.

La consultation privée a été diligentée en 2021 par le groupe STELLANTIS pour la cession de leur site de la Meinau. Cette consultation s'inscrivait dans leur stratégie de vente de plusieurs de leurs sites en France. Les contraintes étaient de racheter le site occupé par le concessionnaire automobile sur environ 50% de la surface du terrain avec possibilité d'étudier avec le concessionnaire une relocalisation de son activité sur site. Les échanges avec la collectivité pendant la phase de consultation ont orienté le projet vers un projet mixte en gardant un équilibre entre les logements (nouvel usage sur le site) et l'activité sur site eu égard au caractère historique de la zone d'activité de la Plaine des Bouchers. Ce projet répondait aux attentes du vendeur et de la collectivité et a ainsi été retenu par Stellantis.

6.1.2 Les atouts du site

Le site présente plusieurs atouts qui y rendent la réalisation d'un projet immobilier d'autant plus pertinent. En effet, le projet est tout proche du centre-ville de Strasbourg (a peine plus de 2 km à vol d'oiseau de la Grand Île) et est très bien desservi par le réseau de transport en commun, avec l'arrêt « Lycée Couffignal » localisé à quelques dizaines de mètres et permettant de relier la Grande Île en seulement 4 arrêts. Le site possède également un accès rapide et facile à l'autoroute A35, dont l'accès le plus proche est localisé à environ 1,5 km de linéaire au Nord-Ouest. Aussi, la taille des terrains permet de créer un nouveau morceau de ville en amenant de la diversité d'usages (logement, bureau, commerce), cette diversité d'usages est permise par le zonage mixte du site (en UB et UX sur la modification n°4 du PLUi). Le projet permettra ainsi de développer de la nature en ville et la déminéralisation du site, actuellement 100% perméable.

6.1.3 Les atouts du projet

Le projet va faire muter et revaloriser un espace urbain, relativement central et actuellement peu accueillant. Il va intégrer des usages mixtes, incluant logements, bureaux et commerces et des logements sociaux et va permettre la désimperméabilisation et la renaturation du site et fortement augmenter son Coefficient de Biotope par Surface (quasiment nul à l'état actuel). Pour ces raisons, la conservation du site dans son état actuel n'aurait aucun intérêt.

La reconversion de cette friche en un véritable projet urbain fait ici tout son sens : l'emplacement est en effet stratégique, très bien connecté à l'ensemble des réseaux de transports (A35, tram devant le site, reconversion de l'avenue de Colmar en la Vélostras Sud). L'opération participera grandement au dynamisme du quartier en amenant sur site de nouveaux usages et une très forte renaturation qui bénéficiera à l'ensemble du quartier de la Meinau (aménagement d'un parc, espace arboré, aire de jeux, mobilités douces traversant le site..).

6.1.4 Projet antérieur sur le site étudié

A notre connaissance, aucun projet antérieur n'a été étudié sur ce site.

6.1.5 « Ne rien faire »

Si le projet ne prend pas place, le site restera une friche industrielle avec toutes les contraintes que cela engendre : imperméabilité et ilot de chaleur, pollution des sous-sols, bâtiment de piètre qualité dans un milieu urbain existant, ce qui ne répond pas aux attentes de la collectivité.

Nous supposons qu'en l'absence de vente, le terrain serait resté à l'état qui perdurait depuis de longues années, à savoir un terrain très fortement imperméabilisé, pour partie en friche et pour partie occupé par une concession automobile.

La partie en friche finira par se dégrader et par être squatter comme cela a pu être le cas d'autres bâtiments inoccupés de la zone industrielle de la plaine des bouchers.

6.1.6 Parties prenantes du projet

Le projet a été conçu en concertation et/ou avec la participation/consultation de divers acteurs, privés comme publics :

- le cabinet d'architecte Oslo Architectes ;
- trois bureaux d'études : Archimed Environnement, Lollier Ingénierie et Linder Paysage ;
- tous les services opérationnels de l'Eurométropole de Strasbourg (notamment pour le calage et l'évolution du Plan masse) ;
- le projet a été présenté aux élus, aux élus de quartier, et au GEM (groupement d'entreprise de la Meinau)
- la DREAL (via l'étude au cas par cas) ;
- le concessionnaire réseau de chaleur de la Ville.

6.2 Evolution du projet

6.2.1 Première version du projet, examen au cas par cas d'octobre 2022 et nouveau PAC/DIRI

En octobre 2022, la société BOUYGUES IMMOBILIER a déposé le dossier d'examen au cas par cas initial du projet, sur la base des données disponibles dans les bases de données publiques et des résultats des études menées sur le site. Le projet avait été conçu par l'équipe de Maitrise d'œuvre en tenant compte des données disponibles, notamment vis à vis des enjeux trafic, pollution, qualité de l'air et risques technologiques en lien avec le site ADIENT au Sud de la zone de construction projetée.

Ce projet initial prévoyait la création de 5 lots constructifs et d'espaces publics à rétrocéder, et avait les caractéristiques générales suivantes :

- **LOT A :** bâtiment en R+3 comportant des locaux d'activité en RdC et des bureaux aux étages ;
- **LOT B :** bâtiment en R+4 comportant des locaux d'activité en RdC et un parking silo aux étages ;
- **LOT C :** bâtiment en R+7 comportant un commerce de proximité, un hôtel et des bureaux, avec une mixité à tous les étages ;
- **LOT D :** bâtiment en R+4 comportant uniquement des logements ;
- **LOT E :** bâtiment en R+7 comportant des logements et une résidence de services ;
- la création d'une voirie principale "en U" connectée à la rue du Maréchal Lefebvre et alimentant l'îlot projeté en son centre ;
- une "ligne verte" à usage récréatif et décoratif est projetée en limite Sud du site, avec la création d'îlots thématiques", de haies bocagères arborées et de grumes assises.

Il est à noter que les lots de logements étaient alors tous implantés au Sud du site, faisant face au site ADIENT et le parking silo était situé quant à lui au Nord.

Après instruction du dossier, la Préfecture a décidé de soumettre le projet à évaluation environnementale pour différents points, le point principal étant lié au nouveau Document d'Information sur les Risques Industriel de la société ADIENT édité en août 2022 (mais non disponible en consultation libre à la date de dépôt). Le point secondaire reprenait les enjeux de sites et sols pollués, de qualité de l'air et de la proximité du site industriel en demandant de tenir compte des effets cumulés sur la santé humaine.

Le nouveau DIRI modifiait les périmètres de protection et les hauteurs de protection à prendre en compte dans la conception d'un projet.

Cette première version du plan masse est disponible sur l'illustration ci dessous.



DOCUMENT PROVISOIRE
EN L'ETAT D'AVANCEMENT ET DE REFLEXION

Bouygues Immobilier

SITE CITROEN MEINAU
200 Avenue de Colmar -
STRASBOURG

Plan de masse projet

Phase : **FAISA**

Echelle: **1:1000**

Date : **29/09/2022**

Affaire : **22-014**
Suivi par : **NP**
Dessiné par : **NP-QM**
Format : **A3**
Indice :

Oslo Architectes
19, Rue de Genève
67000 Strasbourg
TEL 03 88 60 16 00
MAIL contact@oslo-architectes.fr
SITE www.oslo-architectes.fr

FAISA

6.2.2 Modification n°4 du PLUi

En complément de l'évolution du DIRI/PAC de la société ADIENT, le projet de modification n°4 du PLUi a été présenté en concertation publique le 23/11/2022 ce qui a permis de prendre connaissance du point n°120 de cette modification et relatif à la « Requalification du site Stellantis, avenue de Colmar /rue du 369 Maréchal Lefebvre ».

6.2.3 Actualisation du dossier d'examen au cas par cas de février 2023

Après échange avec l'industriel, la DREAL, l'ARS et l'EMS de Strasbourg, et sur la base du DIRI /PAC actualisé en novembre 2022 (en parallèle de l'instruction du cas par cas) et des éléments indiqués dans la note de présentation de la modification n°4 lors de la concertation publique, la société BOUYGUES IMMOBILIER et ses équipes de maitrise ont engagé des études complémentaires sur le site sur les thématiques sites et sols pollués et de qualité de l'air. Une fois les résultats obtenus, la maitrise d'ouvrage et ses équipes ont procédé à une refonte du projet de manière à tenir compte des dernières informations portées à leur connaissance et ont renvoyé un dossier de demande d'examen au cas par cas actualisé.

Ainsi, les bâtiments pouvant potentiellement être exposés à des risques ont été abaissés de plusieurs étages ce qui est le cas du lot C qui passe de R+7 à R+6 et du lot E dont une partie est abaissée de R+7 à R+5. Les études annexes (DLE, faisabilité énergétique, trafic) ont été actualisées en conséquence et les plans projets repris pour intégrer les modifications.

Ainsi ce nouveau projet était conforme aux contraintes du secteur, reprises par la société BOUYGUES Immobilier :

- dans la zone des effets graves (seuil des effets létaux) de l'enveloppe des intensités des effets toxiques de probabilité E hauteur 20 mètres, le projet prévoyait une hauteur du dernier plancher habité et des localisations des entrées d'air inférieur à 18 m ;
- dans la même zone mais à des hauteurs 30 mètres voire 40 mètres, les immeubles présentaient une hauteur inférieure à 24 m, conformément au PLUi, ce qui rendait de facto le projet conforme au DIRI.

Le projet intermédiaire s'inscrivait en parfaite cohérence avec la volonté de l'EMS de requalifier le site STELLANTIS. Les résultats des études menées par la société BOUYGUES Immobilier en vue de permettre cette requalification urbaine établissaient que ce projet ne présentait pas d'enjeux environnementaux faisant obstacle à sa réalisation.

Cette version du plan masse du projet est disponible sur l'illustration 26.



DOCUMENT PROVISOIRE

EN L'ETAT D'AVANCEMENT ET DE REFLEXION

Bouygues Immobilier

SITE CITROEN MEINAU
200 Avenue de Colmar -
STRASBOURG

Plan de masse projet

Phase : **FAISA**

Echelle: **1:1000**

Date : **09/01/2023**

Affaire : **22-014**
Suivi par : **NP**
Dessiné par : **NP-QM**
Format : **A3**
Indice :

Oslo Architectes
19, Rue de Genève
67000 Strasbourg
TEL 03 88 60 16 00
MAIL contact@oslo-architectes.fr
SITE www.oslo-architectes.fr

FAISA

6.2.4 Soumission à évaluation environnementale et mises à jour du projet

Par courrier daté du 3 mars 2023, la Préfecture a confirmé que le projet etait soumis à évaluation environnementale au regard des enjeux liés à la présence du site ADIENT au Sud et au besoin d'approfondir les niveaux de risques chroniques et accidentels pour les futurs usagers.

Cette soumission à évaluation environnementale a été l'occasion de mieux prendre en compte les enjeux liés à la présence du site ADIENT mais également de prendre mieux prendre en compte l'évolution future du quartier dans la définition du projet.

Le plan masse en date de juin 2023 est disponible sur l'illustration 27.

Ainsi lors de cette dernière phase d'évolution du projet, les éléments suivants sont à noter :

- la volonté de garder une mixité entre les zones UB et UX tout en ouvrant le zonage UX à davantage d'activité qu'avant (bureau, hôtellerie, service etc.) ;
- l'entrée de site a été repositionnée afin d'avoir une zone UX ouverte sur la ville ;
- le repositionnement des logements en partie centrale du projet a été décidé dans le respect de la demande d'examen au cas par cas et de l'évolution du Porter à Connaissance ADIENT.
- le parking silo a été repositionné au sud du projet selon les recommandations de l'ARS visant à éloigner les résidents des risques que représente le site ADIENT au Sud.
- les gabarits des bâtiments ont également été retravaillés plus en détail pour répondre aux attentes du PLUi (« les nouveaux bâtiments créés dans le cadre de l'opération de requalification du site Stellantis, situé rue du Maréchal Lefebvre dans le quartier de la Meinau à Strasbourg doivent présenter des hauteurs différenciées, allant du R+2 au R+7+attique/comble maximum, dans le respect des hauteurs autorisées au règlement graphique »)

A partir de juin 2023, un certain nombre de réunions ont eu lieu avec l'EMS (voir chapitre 5 « Réunions de cadrage »). Un des sujets majeurs de ces réunions était la circulation des véhicules et plus particulièrement l'accès au site depuis la rue du Maréchal Lefèbvre.

La version retenue, à savoir un accès à trois voies, permet d'avoir une circulation fluide, un accès sécurisé pour les véhicules, les cyclistes et les piétons tout en conservant les arbres centenaires existants à l'entrée du site. L'entrée du parking silo a été déplacée afin de sécuriser la circulation des véhicules (avant l'entrée était situé au niveau d'un carrefour) et des cyclistes (création d'une piste cyclable être les lots D et E).

Différentes version de plan sont présentées ci dessous.

LOT A (bureaux et activités)

Zone (projet)	Uxd4	
Gabarit (max)	R+3	
Programme	RDC : Activité R+1 → R+3 : Bureaux	
Surface lot	1762 m²	100%
Surface plancher	3725 m²	
Emprise au sol bâtie (75%)	1221 m²	69%
Emprise au sol libre	541 m²	31%
Emprise au sol pleine terre (15%)	368	21%

LOT B (logements/résidentiel)

Zone (projet)	UB2	
Gabarit (max)	R+7	
Programme	Logements	
Surface lot	13035 m²	100%
Surface plancher	21780 m²	
dont lot B1	*10530 m²*	
dont lot B2	*11250 m²*	
Emprise au sol bâtie (65%)	5428 m²	42%
Emprise au sol libre	7607 m²	58%
Emprise au sol pleine terre (30%)	5949	45,6%

LOT C1 (ilot mixte)

Zone (projet)	Uxd4	
Gabarit (max)	R+7	
Programme	Supermarché et Hôtel	
Surface lot	2780 m²	100%
Surface plancher	6250 m²	
dont supermarché	*1500 m²*	
dont hôtel	*4750 m²*	
Emprise au sol bâtie (75%)	1962 m²	71%
Emprise au sol libre	818 m²	29%
Emprise au sol pleine terre (15%)	585 m²	21%

LOT C2 (ilot mixte)

Zone (projet)	UB2	
Gabarit (max)	R+7	
Programme	Supermarché, logements	
Surface lot	5252 m²	100%
Surface plancher logements	8600 m²	
Emprise au sol bâtie (65%)	2409 m²	46%
Emprise au sol libre	2843 m²	54%
Emprise au sol pleine terre (30%)	1590 m²	30%

LOT D (bureaux)

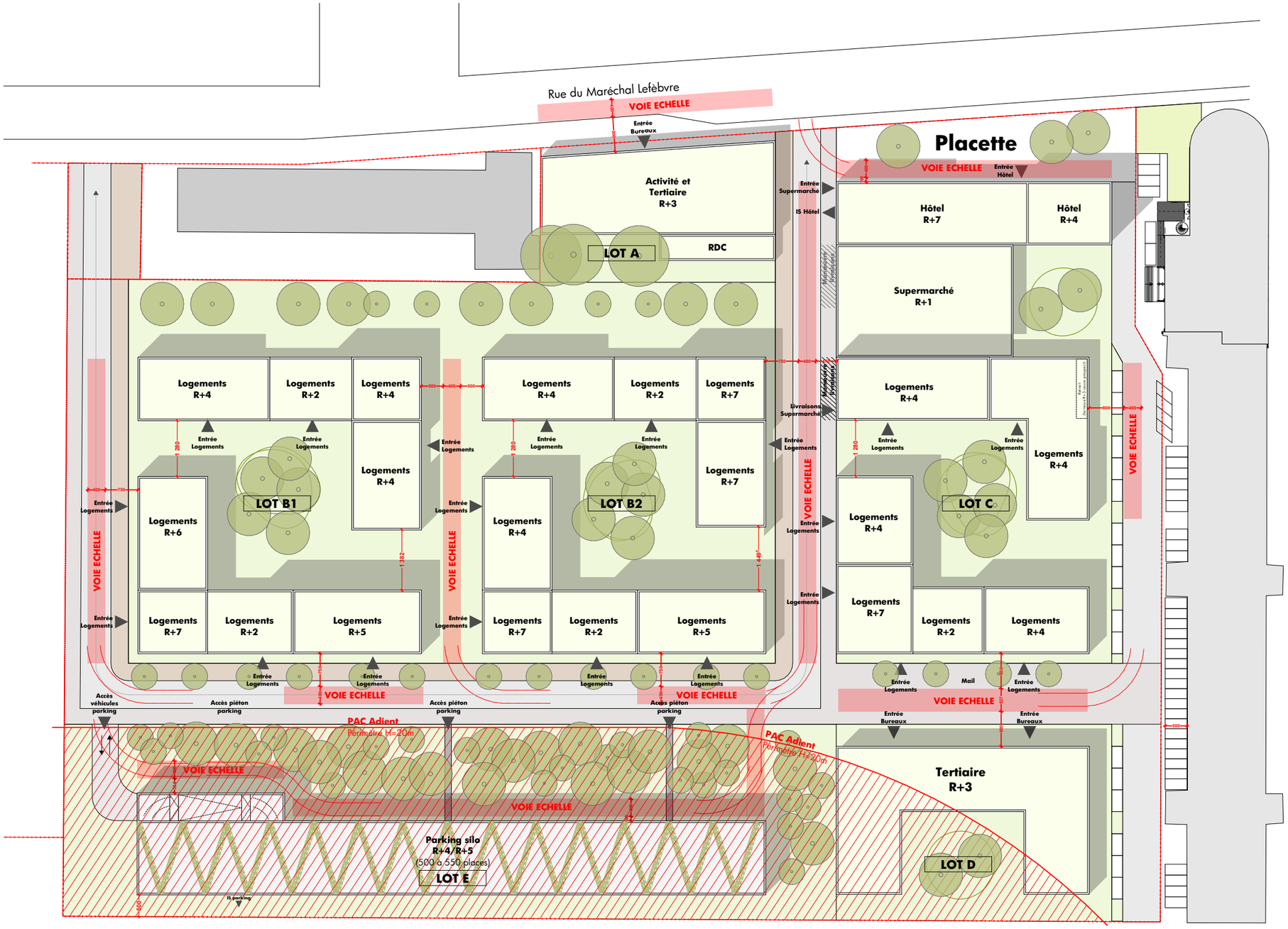
Zone (projet)	Uxd4	
Gabarit (max)	R+3	
Programme	Bureaux	
Surface lot	4411 m²	100%
Surface plancher	5400 m²	
Emprise au sol bâtie (75%)	1140 m²	26%
Emprise au sol libre	3271 m²	74%
Emprise au sol pleine terre (15%)	886 m²	20%

LOT E (parking silo)

Zone (projet)	Uxd4	
Gabarit (max)	R+5	
Programme	RDC→ R+5 : Parking silo (ERP PS)	
Surface lot	7906 m²	100%
Surface plancher	m²	
Emprise au sol bâtie (75%)	2675 m²	34%
Emprise au sol libre	5231 m²	66%
Emprise au sol pleine terre (15%)	4750 m²	60%

LOT RÉTROCESSION (projet)

Zone (projet)	Uxd4 + UB2	
Programme	Voirie, Venelles Placette	
Surface lot	6927 m²	



DOCUMENT PROVISOIRE
EN L'ETAT D'AVANCEMENT ET DE REFLEXION

Bouygues Immobilier

SITE CITROEN MEINAU
200 Avenue de Colmar - STRASBOURG

Plan de masse épannelage VAR silo

Phase : **FAISA** | Echelle: **1:1000** | Date : **21/06/2023**

Affaire : **22-014**
Suivi par : **NP**
Dessiné par : **NP-QM**
Format : **A3**
Indice :

Oslo Architectes
19, Rue de Genève
67000 Strasbourg
TEL 03 88 60 16 00
MAIL contact@oslo-architectes.fr
SITE www.oslo-architectes.fr

FAISA



Projet de reconversion du site Stellantis

Rue Maréchal Lefèbvre/Avenue de Colmar

67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
19 Rue de Genève - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

Plan masse

Indice	Date		Affaires	22-014
0	07/05/2024	Première diffusion	Suivie par	NP
			Dessinée par	HL
			Date	04/05/2024
			Phase	AVP
			N° plan	PM
			Echelle	1:500
			Indice	A

Enfin, **en juin et juillet 2024, le plan masse** a été retravaillé pour modifier certains gabarit de voirie et pistes cyclable et pour apporter les modifications suivantes :

- lot A à usage tertiaire avec 1 397,70 m² de Surface De Plancher (SP) ;
- lot B (divisé en 2 sous-lot B1 et B2 qui pourront être fusionné ou non, selon besoin. La SP du lot B sera de 23 783 m² pour 510 logements dont 255 studios étudiant et 60 logements sociaux ;
- le lot C pourrait être divisé en deux sous lots (C1 et C2). C1 est un sous-lot mixte contentant un supermarché et des usages tertiaires en R+4 et R+7 pour une surface de 2 780 m² avec une SP de 6 250 m². Et C2 voit sa SP augmenté à 9 435 m² pour 135 logements dont 40 logements sociaux ;
- le lot D n'est plus bâti et devient un espace vert ;
- le lot E correspondant au parking silo passe en R+4 (au lieu de R+5) avec une capacité de 485 places, et ceci pour être cohérent avec la suppression du lot D ;
- le lot "RETROCESSION" : ce lot correspond aux voiries principales du projet, contenant également des pistes cyclables et des placettes.

A ce stade, de légères modifications pouvaient encore être attendues.

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS

RUE DU MARECHAL LEFEBRE / AVENUE DE COLMAR

STRASBOURG

Maîtrise d'Ouvrage

Bouygues Immobilier

Maîtrise d'OEuvre

Oslo Architectes
Linder Paysage
Lollier Ingénierie

PERMIS D'AMÉNAGER

PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL

Format : A1

Echelle 1/500e

04.07.2024

Linder paysage

RUE DU MARÉCHAL LEFEBVRE

PLACETTE

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

Logements R+4

LOT B

Logements R+5
Logements R+2
Logements R+4
Logements R+7
Logements R+6

LOT C

Parking silo
R+4
(485 places)

SQUARE

AVENUE DE COLMAR

ENTRÉE VOITURE MATHIS

ZONE MIXTE VELO/VOITURE

EMPRISE VOIE FERRÉE PROPRIETE VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

LEGENDE

- Dallage ou pavage placette
- Pavés béton joints drainants ou gazon
- Pavés béton joints drainants concassé <2cm
- Terre-pierre engazonné
- Enrobée gris clair
- Béton désactivé
- Stabilisé renforcé
- Massif arbustif et haie
- Massif couvre-sol
- Aire de convivialité et de détente
- Noue et jardin de pluie
- Haie fruitière
- Jardin de devant
- Haie séparative
- Rivière sèche
- Prairie en gestion différenciée et gazon
- Arbre et cépée d'alignement
- Arbre et cépée port libre
- Arbre fruitier
- Arbre existant conservé
- Potelet

En octobre 2024, le permis d'aménager final a été arrêté. Bien qu'aucun changement au niveau du plan masse n'ait été réalisé, la programmation a été affinée avec notamment avec la définition d'une surface de plancher maximale et la redéfinition des lots.

RUE DU MARÉCHAL LEFEBVRE

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

HAIE CHAMPETRE

ARBRES EXISTANTS CONSERVÉS

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

PLACETTE

VOIE ECHELLE

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

LOT B

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+5

Logements R+2

Logements R+4

JARDINS PRIVES

JARDIN POTAGER

BASTION FORET DENSE

JARDIN HUMIDE

VEGETATION DE SOUS-BOIS

JARDIN DE DEVANT

NOUE

POSTE

OM

LOT C

PRAIRIE FLEURIE

ACCES POMPIERS

JARDIN DE PLUIE

PRAIRIE

LISIERE ARBOREE STRATIFIEE

PLANTES GRIMPANTES

SORTIE SILO

Parking silo
R+4
(485 places)

VOIE VERTE

ARCEAUX VELO

FASCINES SAULES

COLLECTION DE SAULES

RIVIERE SECHE

JEUX

BUTTE

SQUARE

HAIE FRUITIERE

EMPRISE VOIE FERREE PROPRIETE VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

ZONE MIXTE VELO/VOITURE

ENTREE VOITURE MATHIS

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS

RUE DU MARECHAL LEFEBRE / AVENUE DE COLMAR

STRASBOURG

Maîtrise d'Ouvrage

Bouygues Immobilier

Maîtrise d'OEuvre

Oslo Architectes
Linder Paysage
Lollier Ingénierie

PERMIS D'AMÉNAGER

PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL

Format : A1

Echelle 1/400e

07.10.2024

Linder paysage

LEGENDE

- Dallage ou pavage placette
- Pavés béton joints drainants ou gazon
- Pavés béton joints drainants concassé <2cm
- Terre-pierre engazonné
- Enrobée gris clair
- Béton désactivé
- Stabilisé renforcé
- Massif arbustif et haie
- Massif couvre-sol
- Aire de convivialité et de détente
- Noue et jardin de pluie
- Massif arbustif
- Jardin de devant
- Haie séparative
- Rivière sèche
- Prairie en gestion différenciée et gazon
- Arbre et cépée d'alignement
- Arbre et cépée port libre
- Arbre fruitier
- Arbre existant conservé
- Lisse basse en bois (protection des pieds d'arbres)
- Clôture
- Fosse d'arbre
- Potelet
- PAVE Verre
- PAV Biodéchets

7. Principale réunion en phase conception

7.1 Réunion de cadrage avec l'autorité environnementale

Une réunion de cadrage a été organisée par l'EMS dans leur locaux le 05/06/2023 en présence des représentants des services/sociétés suivants :

- EMS - Service aménagement du territoire et projets urbains - Stéphanie SCHIFFLI - Adjointe à la cheffe de service ;
- EMS - Police du bâtiment – Mathieu GUIRONNET ;
- ARS – Christophe PIEGZA ;
- DREAL – Autorité Evironnementale - M.Hugues TINGUY ;
- BOUYGUES IMMOBILIER (pétitionnaire) : Delphine LENORMAND, Philippe MICHEL et Julien DEIBER ;
- OSLO Architectes : Nicolas PARENT et Hélène LEHMANN ;
- ARCHIMED Environnement : Amandine KUBLER ;
- AIR&D : Nicolas REIMINGER.

Lors de cette réunion, les enjeux environnementaux ont été évoqués : emplacement des bâtiments, hauteur de construction, prise en compte du DIRI de ADIENT. Le sujet de la circulation véhicule au sein du projet a aussi été évoqué en précisant qu'il existait une incertitude sur les modalités de circulation avec une ou deux entrées sur la rue du Maréchal Lefebvre. En séance l'autorité environnementale précise qu'il faut que ce point soit tranché avant de déposer l'étude d'impact pour ne pas générer de flou dans l'évaluation des enjeux et des mesures ERC associées.

7.2 Réunion d'élaboration du projet avec l'EMS

7.2.1 Présentation projet au service développement - 15/09/2023

La réunion avait pour objet de présenter aux différents services de l'EMS l'avancement du projet. Etaient présents :

- EMS - Service urbanisme : Julien GOLSE
- EMS - Service aménagement du territoire et projets urbains - Stéphanie SCHIFFLI - Adjointe à la cheffe de service
- EMS - Police du bâtiment – Mathieu GUIRONNET
- BOUYGUES IMMOBILLIER (pétitionnaire) : Delphine LENORMAND, Philippe MICHEL et Julien DEIBER
- OSLO Architectes : Nicolas PARENT et Hélène LEHMANN
- ARCHIMED Environnement : Amandine KUBLER

7.2.2 Avancement étude de circulation - 12/03/2024

L'objet de la réunion était de présenter aux services les résultats de la dernière étude trafic et circulation réalisée par le bureau d'étude PTV en février 2024.

Sur la base des éléments évoqués lors des réunions précédents, avec une seule entrée et sortie de site, les flux générés par le projet et leur impact autours du projet ont été présentés.

7.2.3 Optimisation des accès au quartier – 08/04/2024

L'objet de la réunion était d'échanger sur le fonctionnement optimisé du nouveau quartier au niveau de ses accès, en en minimisant les impacts sur le trafic. Étaient présent :

- EMS - Service urbanisme : Julien GOLSE
- EMS - Service aménagement du territoire et projets urbains - Stéphanie SCHIFFLI - Adjointe à la cheffe de service
- EMS - Police du bâtiment – Mathieu GUIRONNET
- EMS – Service déplacements – Tristan FUCHS ;
- Bouygues Immobilier ;
- OSLO Architectes.

A l'issue de cette réunion, des échanges ont eu lieu avec la direction de l'urbanisme de l'EMS demandant de prévoir un accès unique élargi avec carrefour à feu et un accès mobilité douce côté avenue de Colmar.

C'est la solution qui a été retenue et l'étude de trafic a été mise à jour le 15/04/2024 avec une note complémentaire datée du 06/05/2024 pour tenir compte de l'accès élargi.

7.2.4 Finalisation du projet en juin-juillet 2024

En juin/juillet 2024, le projet a évolué avec la suppression de l'ancien lot D comme un lot bâti et le re-profilage de certaines voiries. Avec la suppression du lot D, devenu alors un espace paysager, le volume du parking a été revu à la baisse, entrainant la suppression d'un niveau de stationnement.

B. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1. Définition des périmètres d'études

Les périmètres à considérer dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Périmètre d'implantation : Emprise sur laquelle le projet est techniquement et économiquement viable. Le porteur doit retenir une zone relativement étendue pour se laisser la possibilité de modifier l'emplacement de l'installation en cas de présence d'éléments environnementaux sensibles révélés lors de l'étude d'impact.
- Périmètre immédiat : Proximité immédiate du projet, rue adjacentes et éléments directement connectés au site qui seront impactés pendant les travaux et la phase d'exploitation du projet. En fonction des thématiques étudiées ce périmètre peut varier de quelques dizaines à centaines de mètres (quartiers, communes, communautés de communes,...).
- Périmètre éloigné : zone d'influence du projet sur plusieurs kilomètres permettant le recensement des éléments protégés ou classés qui s'étend à l'échelle du département.

2. Milieu physique

2.1 Climat

Le climat observé en Alsace est dit semi-continental (classification Cfb). Cela correspond à des hivers froids et humides accompagnés d'étés chauds avec apparition fréquente d'épisodes de canicule. On observe donc des saisons bien contrastées, liées aux écarts importants de températures.

D'après les informations fournies par MétéoFrance pour la période 1991-2020 et les graphiques fournis par Meteoblue (présentés dans le graphique ci-dessous) pour la station de Strasbourg-Entzheim :

- les températures moyennes à l"année sont de 11,4°C. Les températures minimales moyennes sont de 6,9°C, avec une température moyenne la plus basse de -0.2°C en janvier. Les températures moyennes maximales sont de 16°C, avec la température moyenne la plus haute de 26,4°C au mois de juillet. Ces écarts importants de température montrent bien le climat tempéré chaud de la région ;
- pour l'ensoleillement, on remarque un pic maximal au court du mois de juillet et d'août, avec une moyenne d'environ 7 jours. Au total, on obtient une durée moyenne annuelle de 51 jours de bon ensoleillement par an.

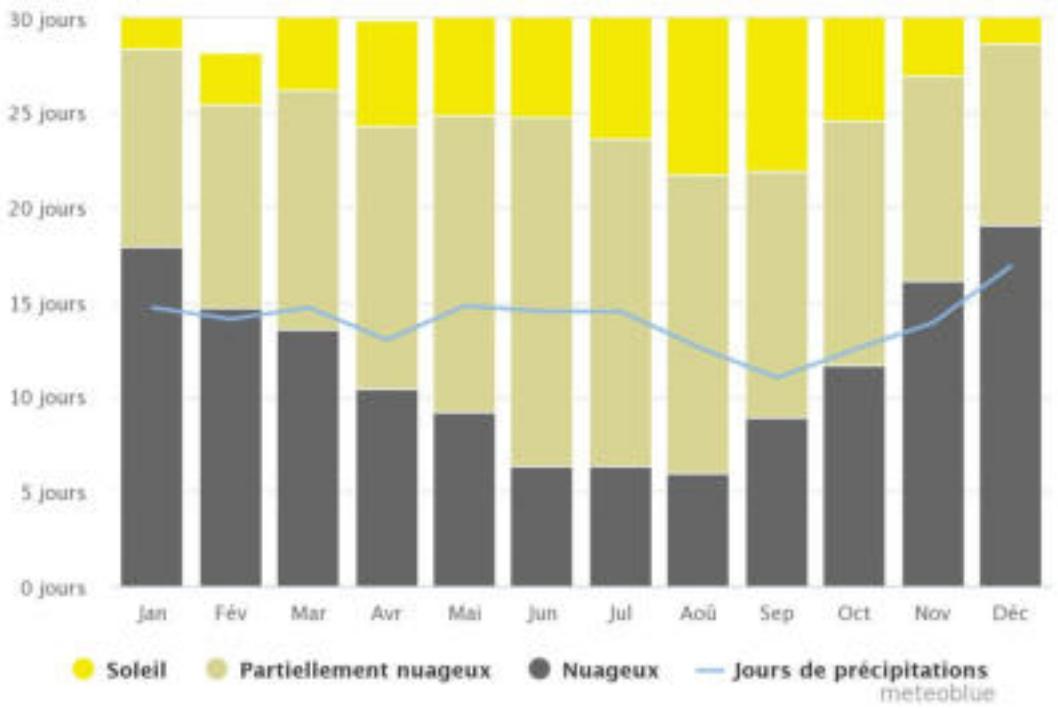
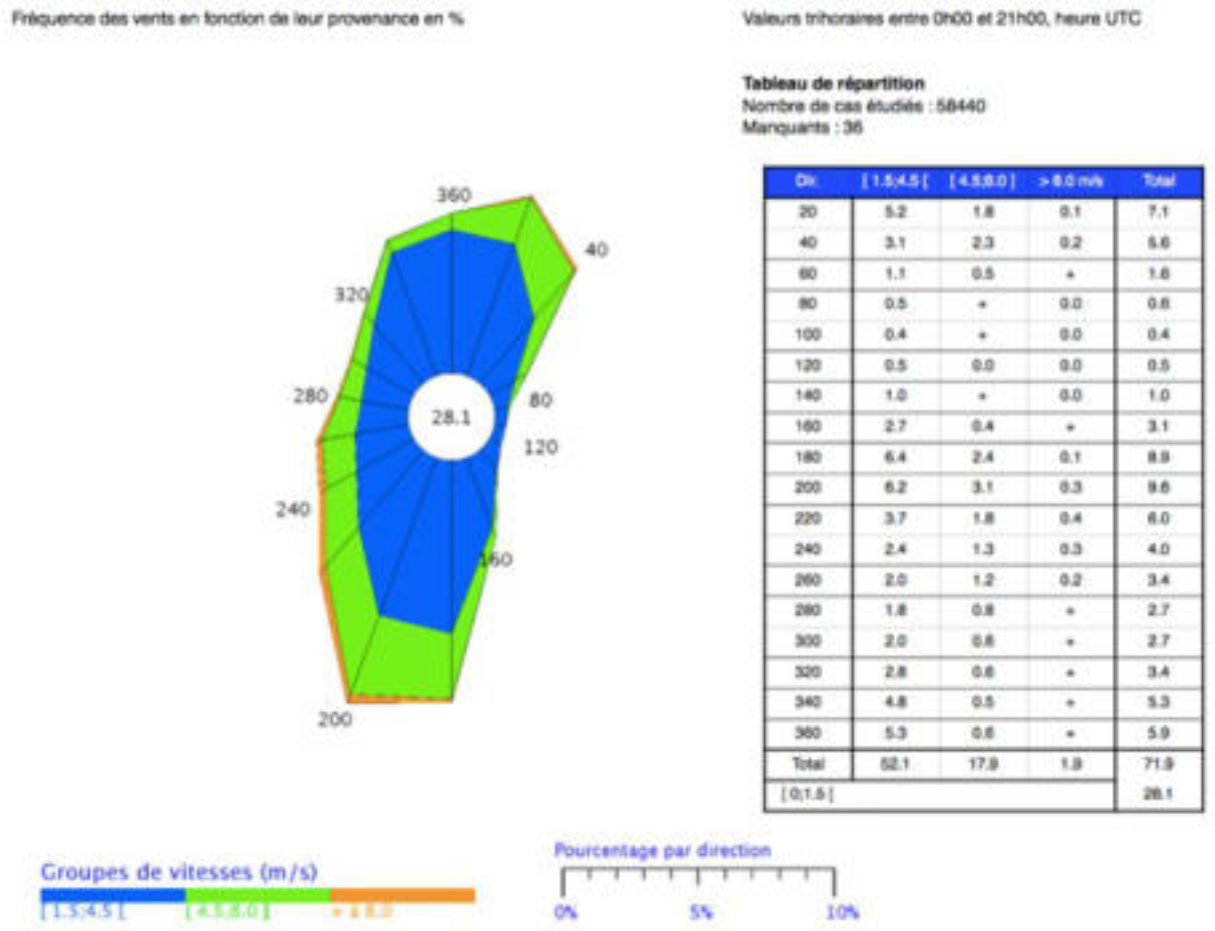


Illustration 31: Graphique représentant l'ensoleillement (en jaune), les jours partiellement ensoleillés (en gris) et les jours nuageux (en noir) pour la station de Strasbourg-Entzheim – Source Meteoblue

En ce qui concerne les précipitations, la valeur moyenne est de 635,7 mm/an. C'est en été qu'elles sont les plus fortes avec un pic au mois de Mai (moyenne de 77,2 mm).

Enfin, les vents dominants présentés sur la rose des vents ci-dessous (Illustration 32), montrent que c'est notamment l'axe Sud-Ouest/Nord-Est qui est emprunté par les vents sur le secteur. Ces vents sont en général d'une intensité élevée.



Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 58440
Manquants : 36

Dir.	[1.5;4.5 [	[4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	5.2	1.8	0.1	7.1
40	3.1	2.3	0.2	5.6
60	1.1	0.5	+	1.6
80	0.5	+	0.0	0.6
100	0.4	+	0.0	0.4
120	0.5	0.0	0.0	0.5
140	1.0	+	0.0	1.0
160	2.7	0.4	+	3.1
180	6.4	2.4	0.1	8.9
200	6.2	3.1	0.3	9.6
220	3.7	1.8	0.4	6.0
240	2.4	1.3	0.3	4.0
260	2.0	1.2	0.2	3.4
280	1.8	0.8	+	2.7
300	2.0	0.6	+	2.7
320	2.8	0.6	+	3.4
340	4.8	0.5	+	5.3
360	5.3	0.6	+	5.9
Total	62.1	17.9	1.9	71.9
[0;1.5 [				28.1

Illustration 32 : Rose des vents de la station météorologique de Strasbourg-Entzheim - Source Meteo France

2.2 Artificialisation des sols

La France s'est engagée à atteindre un objectif de "zéro artificialisation nette des sols" d'ici 2050 au travers du dispositif ZAN (Zéro Artificialisation Nette), avec une étape intermédiaire consistant à réduire de moitié la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers entre 2021 et 2031. Cette démarche, sera intégrée dans les schémas régionaux et les documents d'urbanisme, et implique la participation active des régions dans sa mise en œuvre. Des dérogations seront envisageables pour certains types de projet. La transition énergétique est considérée parmi les dérogations à la comptabilisation de l'artificialisation des sols. Notamment, la loi Climat et Résilience (article 194) prévoit que n'est pas prise en compte l'installation de production d'énergie photovoltaïque au cours des 10 premières années suivant l'adoption de la loi, sur un Espace Naturel Agricole ou Forestier (ENAF), et dès lors que les modalités de cette installation permettent de respecter certaines conditions. Ainsi, a loi requiert que l'installation :

- n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que son potentiel agronomique ;
- le cas échéant, n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée.

Bien que le dispositif ZAN ne soit pas encore effectif à l'heure actuelle, il est important de prendre cet objectif en compte dans les évaluations environnementales des projets d'aménagement dès aujourd'hui.

D'après les données sur la consommation d'espaces NAF sur la période 2011-2021 du portail de l'artificialisation des sols du Cerema, sur le territoire de Strasbourg, 98,22 ha de nouvelles surfaces ont été consommées, Ces consommations sont réparties de la manière suivantes :

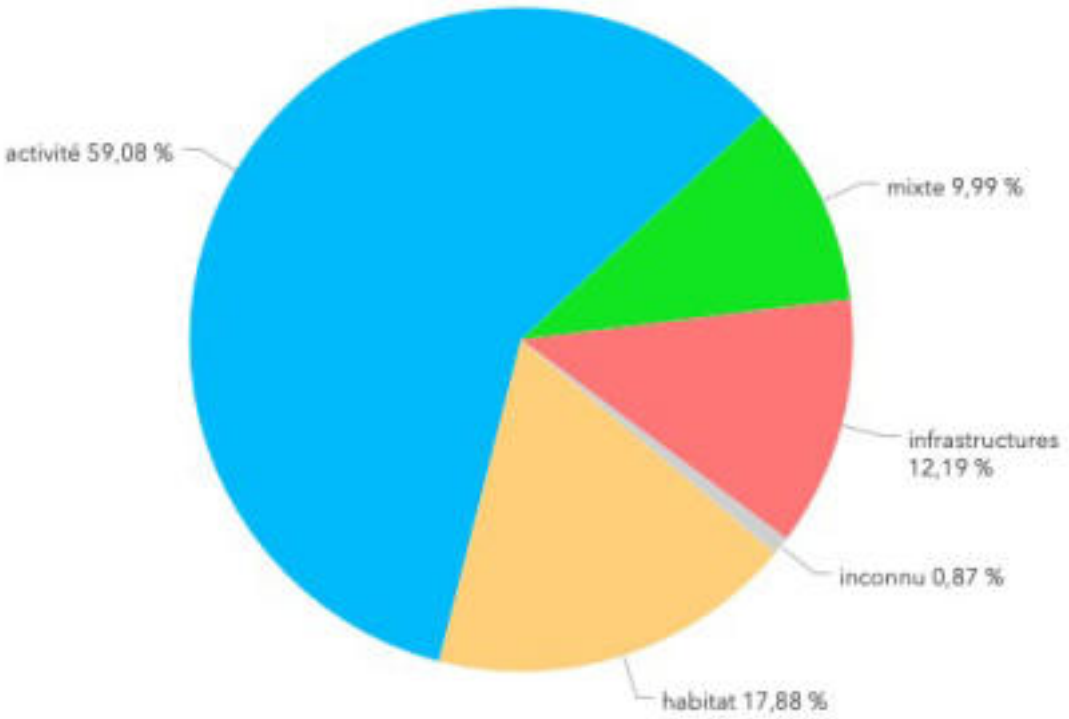


Illustration 33 : Répartition du flux de consommation d'espaces par destination sur la période 2011-2021 – Source Cerema

La réhabilitation d'une friche industrielle est totalement en adéquation avec les objectifs du Zéro Artificialisation Nette, d'autant plus que le CBS du projet (53,54%) est supérieur de 10 % à celui de l'état initial.

L'enjeu environnemental associé au climat est toujours élevé. Il s'agit en effet d'un enjeu d'intérêt national à prendre en compte quel que soit le projet.

2.3 Topographie

D'après le plan topographique , le site est situé à une altitude d'environ 139,5 mètres NGF. Excepté le bâtiment, le site est très plat.



Illustration 34 : Courbe de niveau – Levé géomètre – Source Lollier Ingénierie

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu environnemental associé à la topographie du site peut-être évalué de la manière suivante :

☒ Faible : topographie plane et ne présentant aucun obstacle topographique particulier ;

☐ Élevé : topographie non plane, présentant un relief spécifique.

2.4 Géologie

2.4.1 Données bibliographiques

D'après le PLU de l'Eurométropole de Strasbourg, l'agglomération se situe dans l'espace géologique du fossé rhénan. Ce secteur est constitué d'une forte épaisseur d'alluvions caillouteuses et sableuses du Rhin, de la Bruche et de l'Ill mais aussi de limons de bordements et de dépôts éoliens. L'épaisseur très

importante de ces dépôts est liée à l'affaissement continu du Fossé Rhénan au cours de l'ère Quaternaire, qui persiste encore aujourd'hui sous forme d'une sismicité très faible.

2.4.2 Formations géologiques au droit de l'aire immédiate

D'après la carte géologique de Strasbourg, le site d'étude repose au droit d'alluvions holocènes caillouteuses, sableuses et limoneuses.

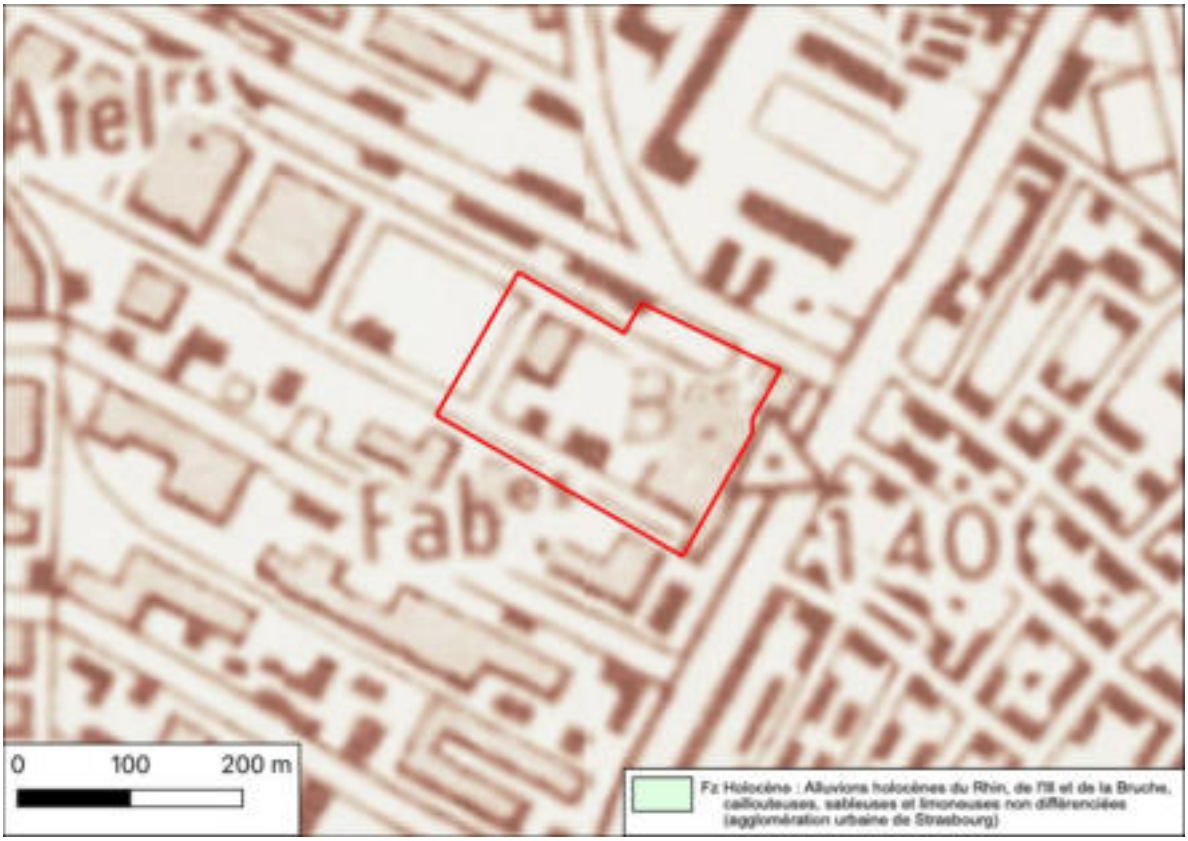


Illustration 35 : Cartographie de la géologie du site – Source INFOTERRE

D'après la carte géologique de Strasbourg, le site d'étude repose au droit d'alluvions holocènes caillouteuses, sableuses et limoneuses.

2.4.3 Perméabilité

Une étude géotechnique a été réalisée par GEOTEC en 2022. Par le biais de 3 essais de perméabilité de type NASBERG, la perméabilité moyenne déterminée dans les sables et graviers du site est de **5.10^{-5} m/s**. La localisation et les résultats de ces essais sont résumés dans le tableau et l'illustration suivantes :

Tableau 3 : Résultats des essais de perméabilité – Source Lollier VRD

SONDAGE	SP3	SP8	SP10
Profondeur de l'essai	1,0 à 1,5 m	1,0 à 1,5 m	1,0 à 1,5 m
Nature des sols	Sable et graviers	Remblai graveleux gris	Limon et sable et graviers
Perméabilité K (m/s)	$3{,}8.10^{-5}$ m/s.	$3{,}8.10^{-5}$ m/s.	$7{,}6.10^{-5}$ m/s.



Illustration 36 : Localisation des essais de perméabilité – Source Lollier VRD

2.4.4 Zones spécifiques

Par ailleurs, le site ne couvre aucun :

- géoparc mondial de l'UNESCO : une zone géographique unifiée, dont les sites et paysages présentent un intérêt géologique d'importance internationale, gérés selon un concept de protection, d'éducation et de développement durable ;
- géosite : un espace qui permet d'observer des éléments et des phénomènes géologiques intéressants pour la compréhension de la géologie

2.4.5 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu environnemental associé à la géologie du site peut-être évalué de la manière suivante :

☒ Faible : site localisé en dehors d'un géosite, géoparc ou autre élément du patrimoine géologique français ;

☐ Moyen : site limitrophe d'un géosite, géoparc ou autre élément du patrimoine géologique français ;

☐ Élevé : site localisé au sein d'un géosite, géoparc ou autre élément du patrimoine géologique français.

2.5 Eaux souterraines

2.5.1 A l'échelle de la commune

Strasbourg est située sur la nappe phréatique rhénane qui est l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe. La quantité d'eau stockée, pour sa seule partie alsacienne, est estimée à environ 35 milliards de m^3 d'eau. Elle est facilement accessible et de bonne qualité. Cependant, la nappe phréatique reste une ressource vulnérable puisqu'elle est proche de la surface du sol, parfois directement accessible comme dans les gravières. L'eau de la nappe subit des pressions diverses en lien avec une intense activité humaine.

2.5.2 A l'échelle du site

La carte piézométrique de l'EMS indique une hauteur du toit de la nappe de 137 mètres NGF. Au droit du site, la nappe devrait se situer à environ 3 mètres de profondeur. La proximité de la nappe à été vérifiée par l'étude d'EnvirEauSol qui relevait des arrivées d'eau à une profondeur de 3 à 4 mètres.

Au droit du site, les eaux souterraines s'écoulent en direction Nord, mais elles prennent une direction plutôt Nord-Est dans les alentours.



Illustration 37 : Carte piézométrique et sens d'écoulement des eaux souterraines de la nappe au droit du site – Source APRONA

2.5.3 Utilisation des eaux (souterraines et de surface) dans le secteur d'étude

Cette étude des usages de l'eau a été réalisée à partir des données communiquées par l'ARS et les bases de données Infoterre et ADES.

Les captages d'eau sont des cibles potentielles par rapport à la pollution des sols car les nappes sont des milieux intégrateurs de la pollution et des voies de transfert de ces pollutions dans l'environnement.

- Captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) :

Les données transmises par l'ARS montrent que le site d'étude n'est pas localisé au droit de périmètre de protection de captages d'eau potable.

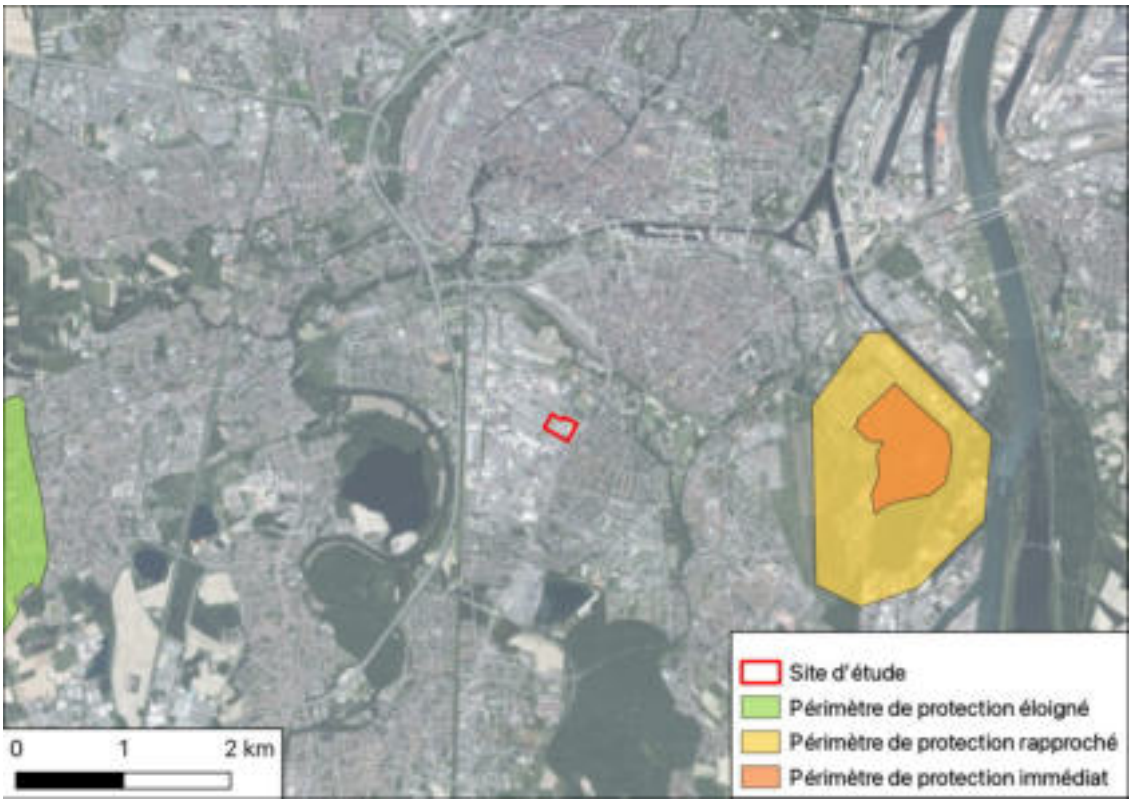


Illustration 38 : Localisation des points de captage d'eau potable à proximité du site – Source ARS

- Autres captages d'alimentation en eau :

De nombreux autres captages d'eaux souterraines sont présents sur l'agglomération strasbourgeoise. On recense notamment de nombreux captages d'eau industrielle, de contrôle de qualité ou d'incendie dans les alentours du site.

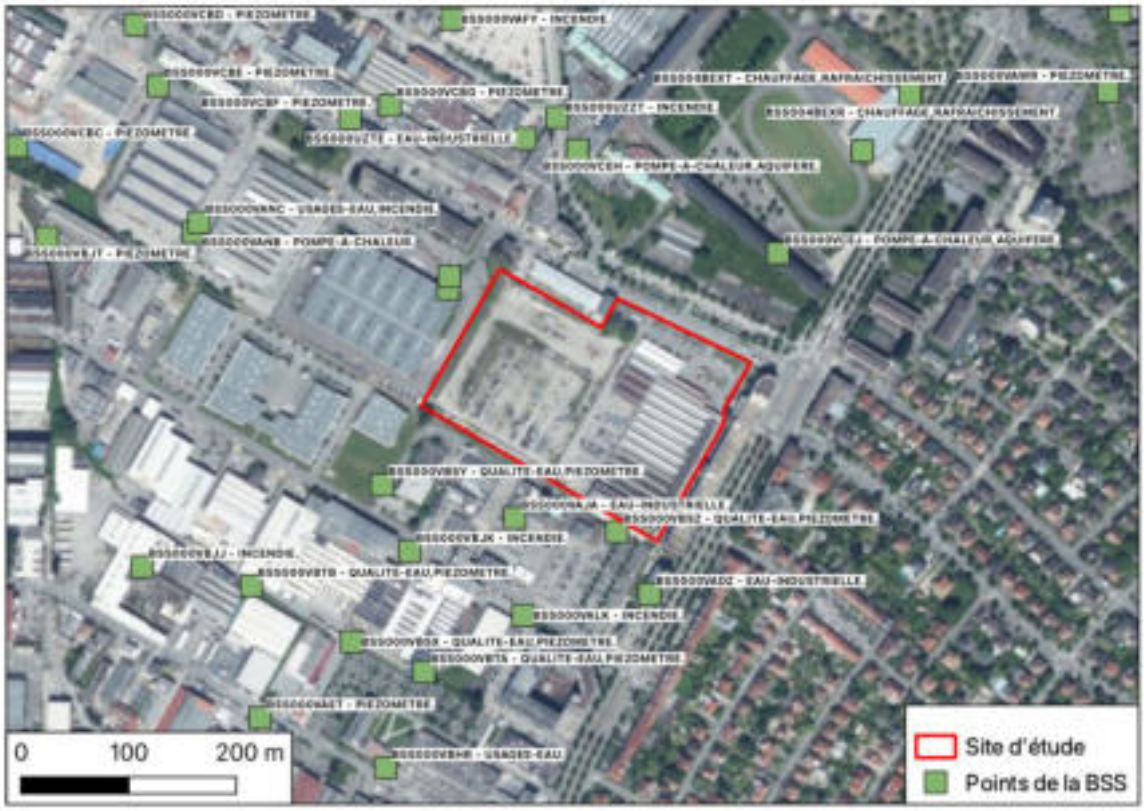


Illustration 39 : Localisation des autres captages autour du site – Source Infoterre

Les données techniques de ces forages confirment la géologie en place sur le secteur :

- Point BSS000VCEJ, situé à une centaine de mètres au Nord du site, au droit du lycée Couffignal :

Tableau 4 : Données techniques du point BSS000VCEJ – Source Infoterre

PROFONDEUR	LITHOLOGIE	STRATIGRAPHIE
De 0 à 2 mètres	Remblai terreux	/
De 2 à 3 mètres	Gravier sableux	/
De 3 à 4 mètres	Sable	/
De 4 à 19 mètres	Gravier sableux	/
De 19 à 20,2 mètres	Argile	/

2.5.4 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu environnemental associé aux eaux souterraines du site peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : absence d'eau souterraine ou de résurgence au droit du site et hors périmètre de captage d'eau potable ;

☐ Faible : site reposant sur une nappe profonde (> 20 m de profondeur) et absence de résurgence et hors périmètre de captage d'eau potable ;

☐ Moyen : site reposant sur une nappe non profonde mais non affleurante (entre 5 et 20 m de profondeur) et/ou présence de résurgence et/ou localisé en périmètre de protection éloigné d'un captage d'eau potable ;

☒ Élevé : site reposant sur une nappe proche ou affleurante (entre 0 et 5 m de profondeur) avec ou sans résurgences et/ou localisé en périmètre de protection immédiat ou rapproché d'un captage d'eau potable.

2.6 Eaux superficielles

2.6.1 A l'échelle de la commune/agglomération

L'agglomération strasbourgeoise constitue un nœud hydrographique exceptionnel. Les trois cours d'eaux que sont le Rhin, l'Ill et la Bruche en forme l'ossature. Ils sont connectés à de nombreux canaux, anciens bras et autres cours d'eau phréatiques et fossés. Ainsi, sur l'agglomération, on recense le Rhin, l'Ill, la Bruche, l'Ostwaldergraben, le Rhin Tortu, la Souffel, le Landgraben, l'Ehn, l'Andlau, la Scheer ainsi que les différents canaux et gravières.

2.6.2 A l'échelle du site

Le site d'étude n'est pas situé au droit ou à proximité d'une surface hydrographique. On peut cependant citer la présence du Rhin Tortu dont le cours passe au Nord et à l'Est, à une distance minimale d'environ 500 mètres, et le canal du Rhône au Rhin qui passe à 770 mètres à l'Ouest.



Illustration 40 : Cartographie du contexte hydrologique aux alentours du site – Source EMS

2.6.3 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu environnemental associé aux eaux superficielles du site peut-être évalué de la manière suivante :

☒ Nul : absence de cours d'eau/plan d'eau dans l'aire d'étude rapprochée.

☐ Faible : présence de cours d'eau/plan d'eau dans l'aire d'étude rapprochée mais en dehors du périmètre du projet.

☐ Moyen : périmètre du projet limitrophe d'un cours d'eau classé ou traversé par un cours d'eau non classé et/ou limitrophe d'un plan d'eau et/ou contenant un plan d'eau.

☐ Élevé : projet traversé par un cours d'eau classé.

2.7 Risques naturels

2.7.1 Risques inondations

Selon le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg, la limite Ouest du site d'étude est en zone bleu clair, il est donc concernée par un risque d'inondation par débordement de cours d'eau avec niveau d'aléa classé comme « faible à moyen ».

Pour le risque d'inondation par remontée de nappe, le site d'étude est classé en zone jaune (et jaune clair pour la partie en zone bleu clair). La zone jaune correspond aux zones de remontée de la nappe phréatique non débordante.

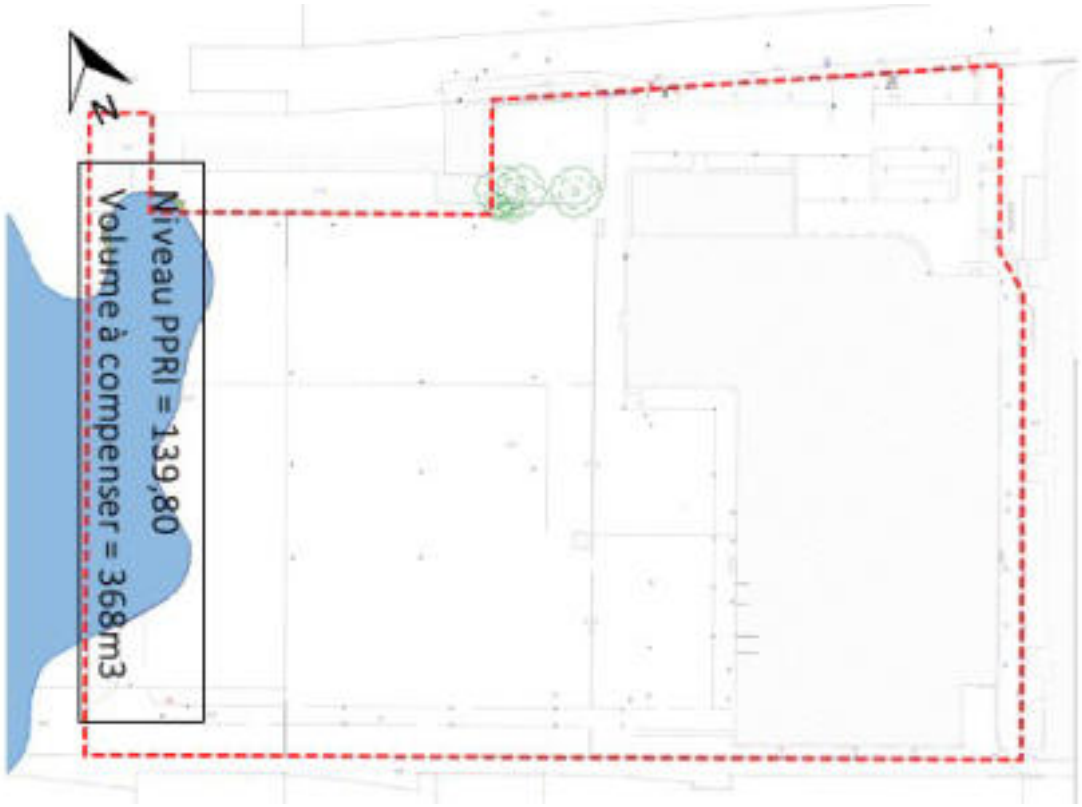


Illustration 41 : Aléa inondation au niveau du site d'étude – Source EMS

Les dispositions du PPRI applicable sur cette opération correspondent à l'article 5.2 : « *La cote supérieure du plancher du premier niveau des bâtiments doit être fixée à un niveau supérieur ou égal à la CPHE augmentée d'une revanche de 0,30 m* ». La CPHE étant de 139,80 m NGF au droit du site, la cote du dallage du local sera supérieure ou égale à 140,10 m NGF.

D'après les calculs réalisés par Lollier Ingénierie, le projet prend un volume de 368 m³ à la zone inondable. Ce volume devra être compensé.

2.7.2 Autres risques

Au regard des données collectées sur le site GEORISQUES, le site d'étude :

- la commune est localisée en secteur « risque modéré (zone 3) » pour les risques sismiques ;
- est localisé en zone à risque faible de retrait/gonflement des argiles ;
- n'est pas localisé au droit de secteur soumis à des mouvements de terrains ;
- étant localisé dans un secteur très urbain et éloigné de tout relief, n'est pas soumis au risque de coulée de boues.

2.7.3 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans le paragraphe ci-dessus, l'enjeu environnemental associé aux risques naturels peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : absence de risque naturel dans l'aire d'étude rapprochée.

☒ Faible : risque naturel avec un aléa faible/modéré dans l'aire d'étude rapprochée.

☐ Moyen : risque naturel avec un aléa moyen dans l'aire d'étude rapprochée.

☐ Élevé : risque naturel avec un aléa élevé ou supérieur dans l'aire d'étude rapprochée.

3. Milieu naturel

3.1 Natura 2000

Natura 2000 est un réseau d'espaces naturels qui s'étend à travers toute l'Europe, et qui vise la préservation de la diversité biologique et la protection des milieux sensibles, des plantes et des animaux les plus menacés. Il est issu de deux directives européennes :

- **la directive « Habitats »** n° 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- **la directive « Oiseaux »** n° 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.
- Le réseau Natura 2000 comprend ainsi **deux** types de zones, désignées sous l'appellation commune de « sites Natura 2000 » :
- **les Zones de Protection Spéciale (ZPS)** classées pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive "Oiseaux", ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue sur le territoire est régulière ;
- **les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** désignées pour la conservation des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces figurant respectivement aux annexes I et II de la directive « Habitats ».

Ce réseau contribue à l'objectif général d'un développement durable. Son but est de favoriser le maintien de la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats **d'espèces d'intérêt communautaire**, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles à l'échelle locale ou régionale.

La France a choisi d'élaborer, pour chaque site Natura 2000, un **document d'objectifs (DOCOB)**. Le DOCOB a pour objet de faire des propositions sur la définition des objectifs et des orientations de gestion et des moyens à utiliser pour le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces dans un état de conservation favorable.

Le projet ne se situe dans aucune zone Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche se situe à 2 km au Sud-Est du site.

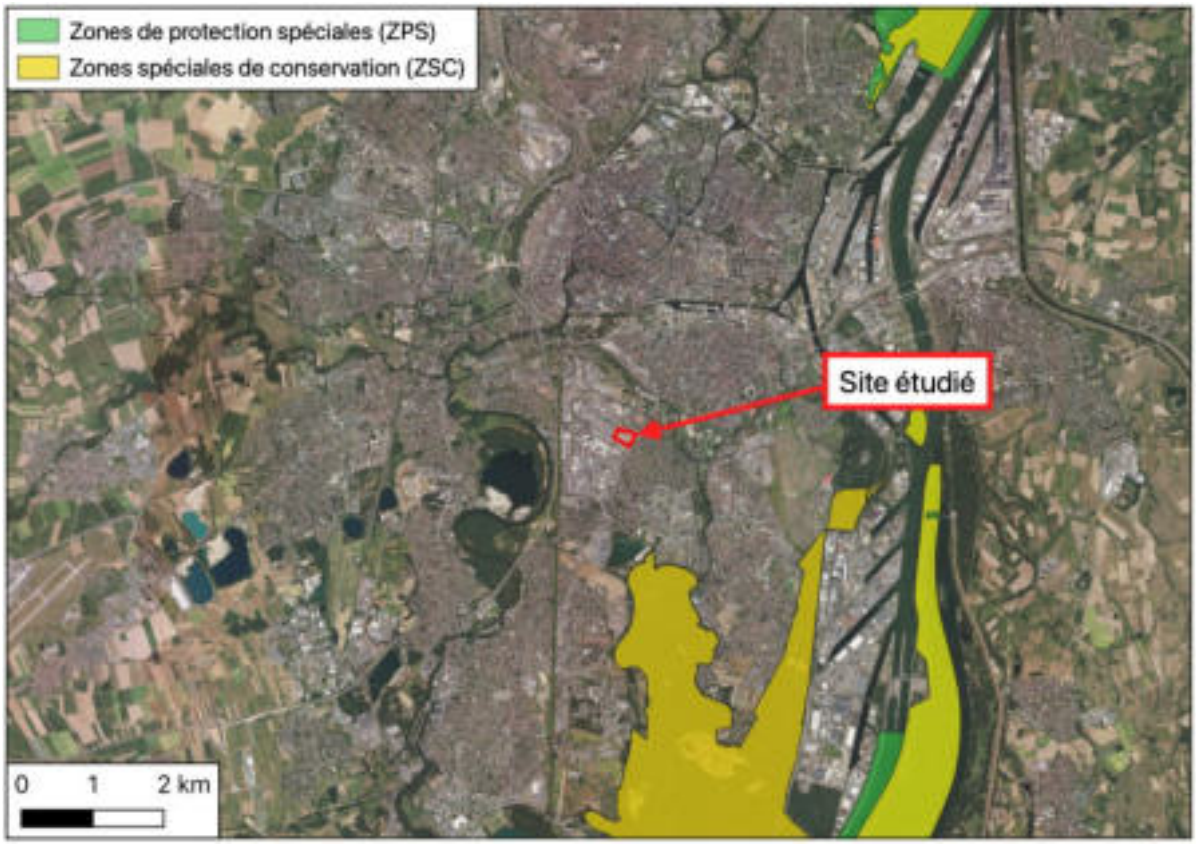


Illustration 42 : Cartographie des zones NATURA 2000 à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail

3.2 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique a été lancé en 1982. Il a pour objectif de définir les zones présentant un intérêt écologique majeur. Il s'agit de secteurs au sein desquels des éléments remarquables du patrimoine naturel ont été identifiés. A savoir des espèces floristiques, faunistiques et des habitats naturels. Ces éléments, dits « **déterminants ZNIEFF** », présentent une patrimonialité particulière. A noter que l'inventaire ZNIEFF n'a pas de valeur réglementaire.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- **Les ZNIEFF de type I**, de superficie réduite, sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique.
- **Les ZNIEFF de type II** sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des ZNIEFF de type I.

Dans les alentours du site, on peut citer les ZNIEFF suivantes :

- « Etang Gerig à Ostwald » (420030421), ZNIEFF de type I à 1,2 km à l'Ouest du site ;
- « Milieux agricoles à Grand Hamster et à Crapaud vert, au sud de la Bruche » (420030465), ZNIEFF de type II à 1,2 km à l'Ouest du site ;
- « Ancien lit majeur du Rhin de Village-Neuf à Strasbourg » (420014529), ZNIEFF de type II à 1,8 km au Sud du site ;

- « Forêt rhénane de Strasbourg-Neuhof et d'Illkirch-Graffenstaden » (420007062), ZNIEFF de type I à 2,2 km au Sud du site.

Le site n'est pas écologiquement connecté à ces ZNIEFF à cause des nombreuses barrières écologiques qui l'en sépare (tissus urbain, rues, canal, autoroute ...).



Illlustration 43 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source INPN

3.3 Trames vertes et bleues

Le schéma régional de cohérence écologique de Alsace a été adopté suite à la délibération du Conseil Régional du 20 novembre 2015.

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est l'outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue (TVB) régionale. Cette politique a pour ambition de concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires.

Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue). Les TVB ont pour objectif de :

- Favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats,
- Préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

Le SCRE de Alsace contient des cartographies des trames vertes et bleues grâce auxquels on pourra déterminer si le site est concerné par ces continuités écologiques.

Dans les alentours du site d'étude, on peut citer les éléments de la TVB suivants :

- le réservoir de biodiversité « Sites à Crapaud vert bas-rhinois » (RB37), à 1,2 km à l'Ouest du site ;
- les corridors écologiques C109, C110, C111, C112 et C119, à 1 km à l'Ouest, au Nord et à l'Est du site.

Le site n'est pas écologiquement connecté au réseau des trames vertes et bleues local à cause des nombreuses barrières écologiques qui l'en sépare (tissus urbain, rues, canal, autoroute …).

L'Eurométropole de Strasbourg possède également son réseau de trames vertes et bleues. Autour du projet, les trames vertes et bleues de l'EMS correspondent à celles du SRCE. Le projet n'y est donc aussi pas écologiquement connecté.

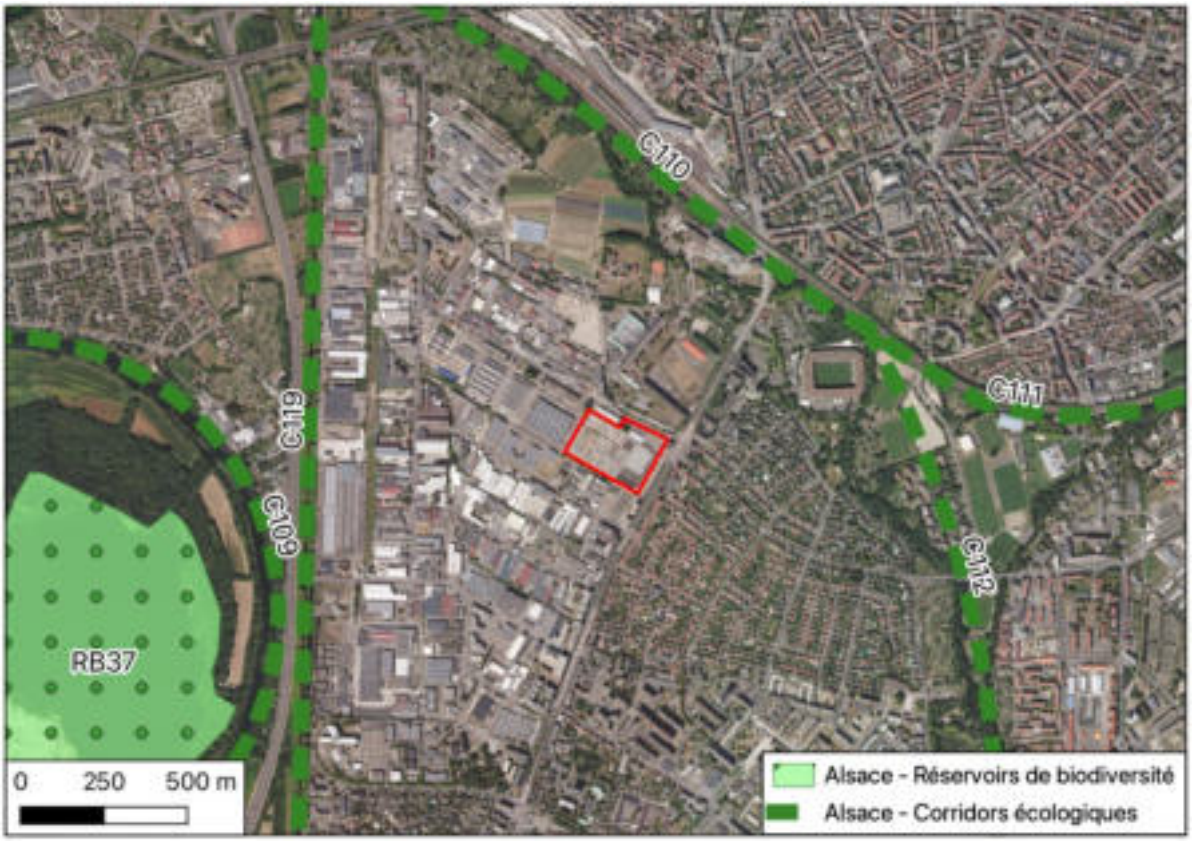


Illustration 44 : Éléments de la trame verte et bleue d'Alsace – Source SRCE d'Alsace

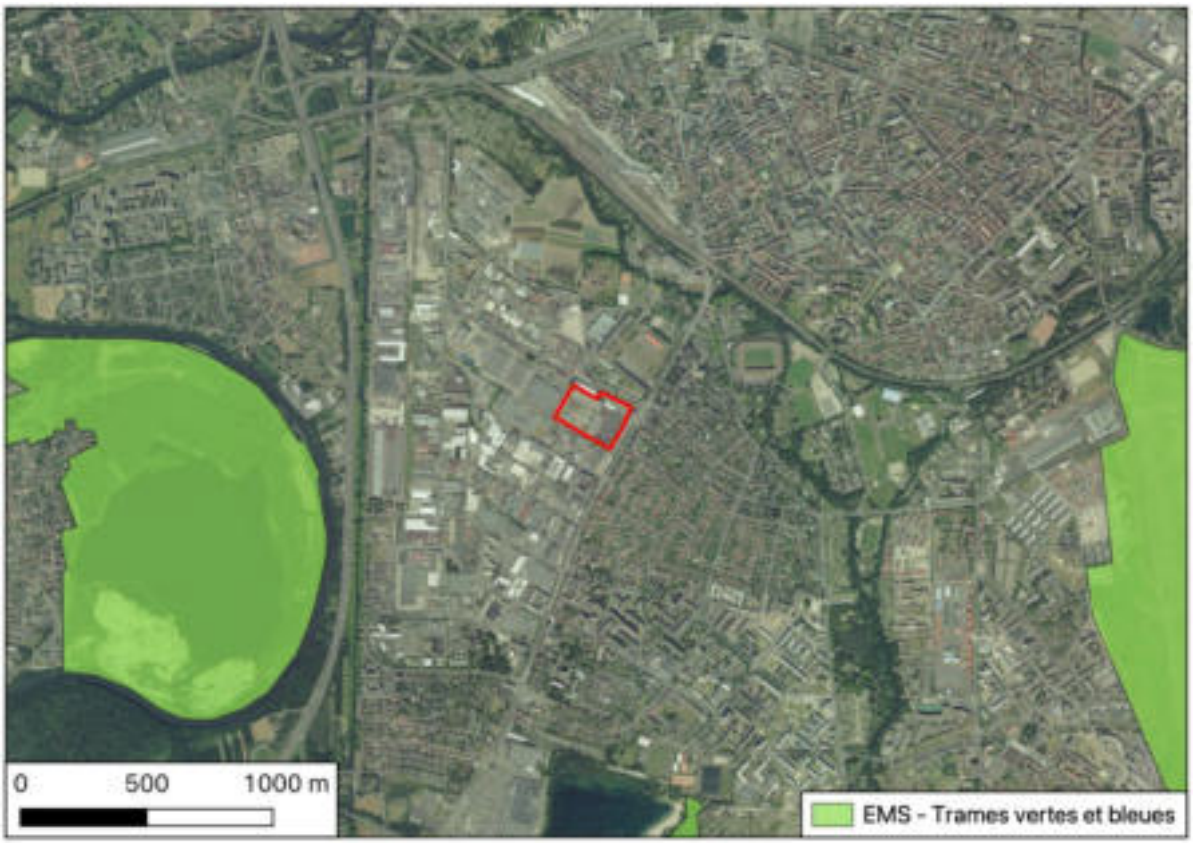


Illustration 45 : Éléments de la trame verte et bleue de l'EMS– Source EMS

3.4 Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB)

Les Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ont pour objectif de favoriser la conservation de biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie d'espèces protégées sur le territoire français, qu'il s'agisse de faune ou de flore. Les APPB ne font pas, contrairement aux réserves naturelles nationales et réserves naturelles régionales, l'objet d'une gestion particulière. De plus, les APPB ne créent pas de servitude d'utilité publique. Ils fixent des prescriptions ou des interdictions pour limiter l'impact des activités socio-économiques sur les biotopes nécessaires aux espèces protégées. Le PLU doit donc prévoir un zonage et un règlement compatibles avec cette réglementation préfectorale. Les APPB sont le plus souvent classés en zone N au sein des PLU.

Aucun APPB n'est localisé dans les alentours du site.

3.5 Zones humides

Les zones humides sont des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année (article L211-1 du code de l'environnement).

En France, les zones humides sont protégées car elles possèdent de nombreuses fonctions qui procurent des services écosystémiques (bénéfices que l'Homme tire des écosystèmes) :

- **fonctions hydrologiques :** la régulation naturelle des inondations, le soutien des cours d'eau en période d'étiage, la diminution des forces érosives, la régulation des vidanges des aquifères,... En retenant l'eau, elles permettent son infiltration dans le sol pour alimenter les nappes phréatiques (souterraines) et éviter leur disparition (assèchement) lors de périodes chaudes. Elles peuvent de la même façon, soutenir les débits des rivières en période d'étiage grâce aux grandes quantités d'eau stockées et restituées progressivement ;
- **fonctions épuratrices ou biogéochimiques :** elles ont un rôle de filtre pour la qualité de l'eau comme la rétention de matières en suspension, la transformation et la consommation des nutriments et des toxiques et le stockage du carbone ;
- **fonctions écologiques** : les zones humides sont de véritables puits de biodiversité et représentent des corridors important. Elles offrent des conditions de vie favorables à de nombreuses espèces tout en jouant un rôle de production de biomasse.

Les zones humides se délimitent selon le protocole détaillé dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1 octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides.

Cette cartographie n'a pas de valeur réglementaire et est à titre informative. En cas de projet, il est nécessaire de procéder à des investigations de terrain pour affiner la délimitation des zones humides.

D'après la base de données CIGAL, le site ne se trouve pas en zone potentiellement humide.

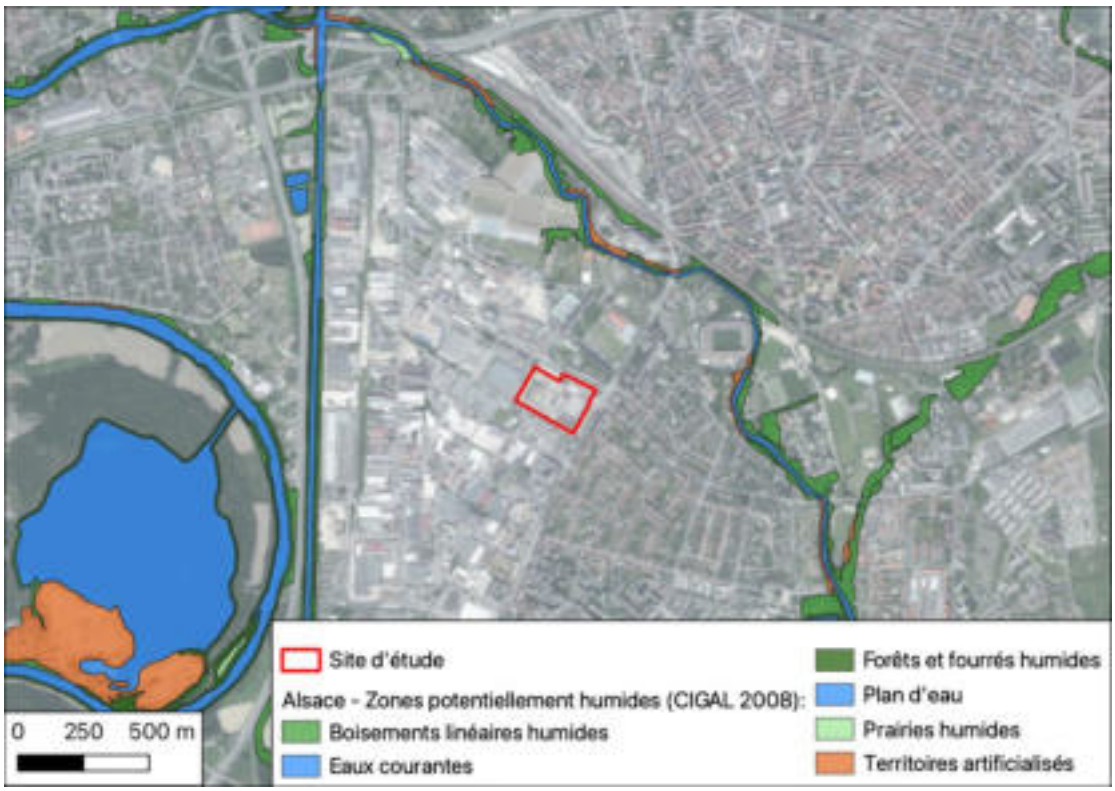


Illustration 46 : Localisation des zones potentiellement humides aux alentours du projet – Source CIGAL

3.6 Plans Nationaux d'Action (PNA)

Les plans nationaux d'actions sont des documents d'orientation visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées afin de s'assurer de leur bon état de conservation. Ils répondent ainsi aux exigences des directives européennes dites « Oiseaux » (79/409/CEE du 2 avril 1979) et « Habitat, Faune, Flore » (92/43/CE du 21 mai 1992) qui engagent au maintien et/ou à la restauration des espèces d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

Cet outil de protection de la biodiversité, mis en œuvre depuis une quinzaine d'année, est basé sur 3 axes : la connaissance, la conservation et la sensibilisation. Ainsi, ils visent à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées, à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leur habitat, à informer les acteurs concernés et le public et à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Les plans nationaux d'actions sont des documents d'orientation visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées afin de s'assurer de leur bon état de conservation. Ils répondent ainsi aux exigences des directives européennes dites « Oiseaux » (79/409/CEE du 2 avril 1979) et « Habitat, Faune, Flore » (92/43/CE du 21 mai 1992) qui engagent au maintien et/ou à la restauration des espèces d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

Cet outil de protection de la biodiversité, mis en œuvre depuis une quinzaine d'années, est basé sur 3 axes : la connaissance, la conservation et la sensibilisation. Ainsi, ils visent à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées, à mettre en œuvre des actions favorables à la restauration de ces espèces ou de leur habitat, à informer les acteurs concernés et le public et à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Le site n'est pas localisé dans un zonage de Plan National d'Action.

3.6.1 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse bibliographique, l'enjeu environnemental associé aux zonages réglementaires peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : aire d'étude rapprochée localisée à plus de 5 km de tous zonages (tous niveaux de protection confondus).

☒ Faible : aire d'étude rapprochée localisée entre 0,2 et 5 km de tous zonages (tous niveaux de protection confondus).

☐ Moyen : aire d'étude rapprochée à l'intérieur ou limitrophe de zonages patrimoniaux (ZNIEFF) ou entre 0 et 200 m de zonages réglementaires (Natura 2000, réserves naturelles etc).

☐ Élevé : aire d'étude rapprochée localisée au sein d'un zonage réglementaire.

3.7 Habitats naturels, flore et faune

Le périmètre de l'étude faune flore ne se limite pas à l'implantation de l'aménagement, il contient plusieurs zones :

- **la zone potentielle d'implantation** (en rouge sur l'Illustration 47) sur laquelle le projet est techniquement et économiquement viable ;
- **l'aire d'étude**, qui est la zone des effets éloignés (en bleu sur l'Illustration 47), c'est-à-dire l'ensemble de la surface perturbée lors de la réalisation des travaux (en général les zones affectées par le bruit ou touchées par la poussière mais aussi les pistes d'accès ou les places de dépôts…). Cette zone définit l'aire d'étude qui sera prospectée.



Illustration i47 : Définition de l'aire d'étude de l'étude faune-flore – Source ARCHIMED Environnement

Les prospections ont été réalisées lors de périodes favorables à l'observation de la faune et de la flore. Elles ont couvert la période printanière et estivale, les jours où la météo était favorable suivant les dates regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions

DATES DE PASSAGE	PROSPECTIONS CIBLÉES (TOUS GROUPES NÉANMOINS ÉTUDIÉS)	MÉTÉO
27/04/22	Habitats, végétation, inspection des bâtiments, oiseaux, reptiles et amphibiens	Nuageuse, 9°C
23/05/22	Habitats, végétation, oiseaux, inspection des bâtiments, reptiles et amphibiens	Ensoleillée, 27°C
31/05/22	Chiroptères et rapaces nocturnes	Nuit claire, 22°C
06/07/22	Chiroptères et rapaces nocturnes	Nuit claire, 21°C
18/07/22	Végétation, insectes	Ensoleillée, 32°C

Aucune contrainte particulière n'a été rencontrée au cours des investigations. Les résultats des investigations sont synthétisés dans les paragraphes ci-dessous.

3.7.1 Habitats naturels

Les habitats ont été identifiés grâce à des inventaires phytosociologiques par type de milieux, c'est-à-dire à travers des relevés de la végétation et des associations des différentes espèces de plantes. Les habitats ont été hiérarchisés à l'aide de la typologie Corine BIOTOPE (Coordination de l'information de l'environnement). Les habitats d'intérêt communautaire sont aussi identifiés à l'aide de la nomenclature Natura 2000.

7 habitats ont été identifiés dans **l'aire d'étude**, ils sont recensés et détaillés dans le tableau ci-dessous :

- ancien site industriel (CB : 86.4) ;
- site industriel en activité (CB : 86.3) ;
- ville (CB : 86.1) ;
- alignement d'arbres d'ornement (CB : 84.1) ;
- espaces verts tondus (CB : 87.2) ;
- routes, parkings et trottoirs (CB : 87.2) ;
- ancienne voie ferrée (CB : 87.1).

On ne retrouve aucun habitat déterminant ZNIEFF ou d'intérêt communautaire sur le site. Tous les habitats de l'aire d'étude sont fortement anthropisés et/ou imperméabilisés.

La cartographie des habitats recensés est présentée dans la figure ci-dessous :

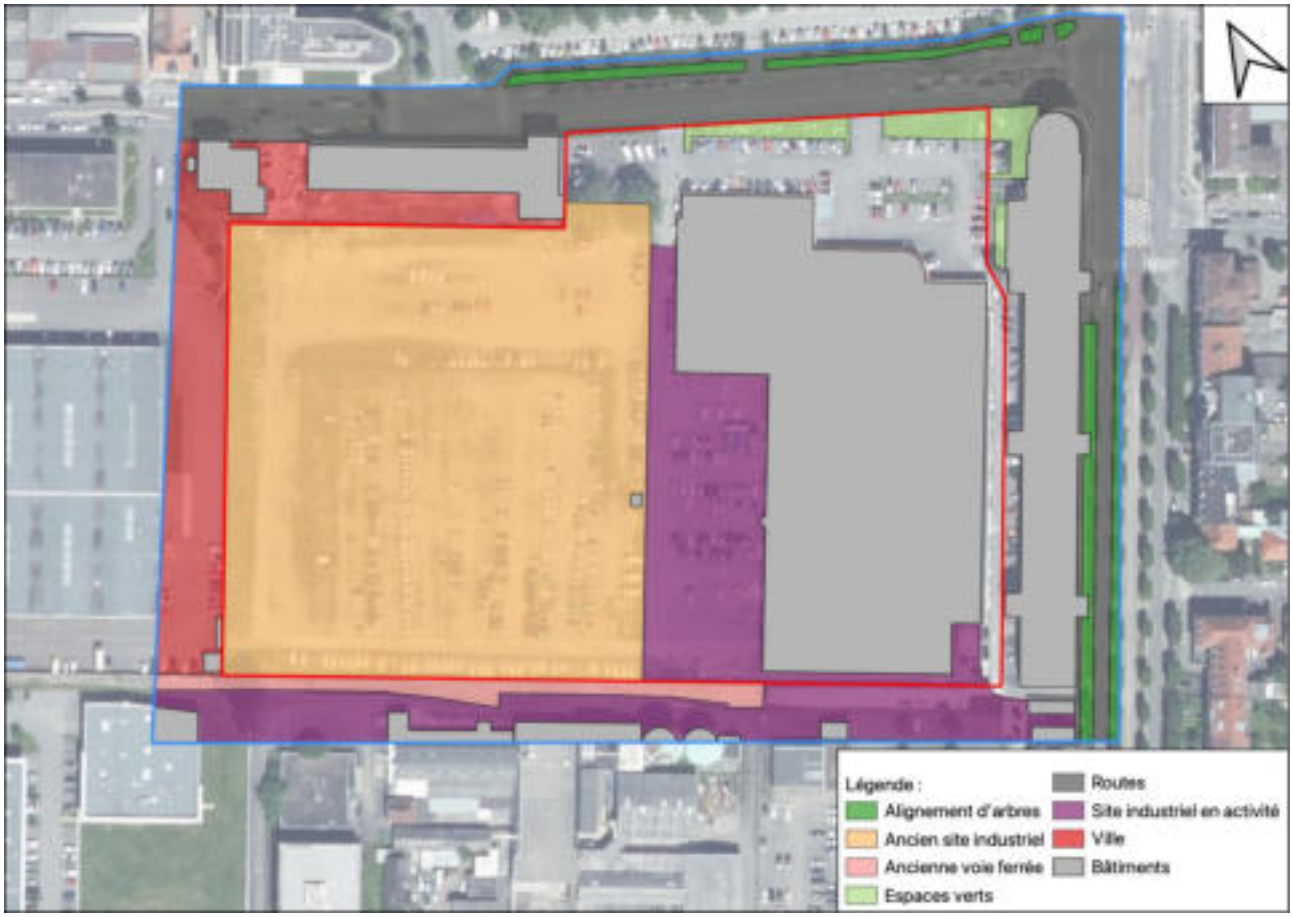


Illustration 48 : Cartographie des Habitats – Source ARCHIMED Environnement

3.7.1.1 Ancien site industriel (Code Corine 86.4)

Cet habitat correspond à l'ancien parking du site Citroën aujourd'hui sans usage. Il recouvre environ 40 % de l'aire d'étude ce qui en fait l'habitat le mieux représenté du site. Tous les véhicules ont été retirés. Le secteur est entièrement gravillonné et en cours de colonisation par la végétation. Les espèces végétales qui l'occupe sont essentiellement de la strate herbacée et arbustive. Ce sont des espèces pionnières et rudérales (ronces, peupliers) que l'on rencontre régulièrement sur les terrains en friches. La strate arborescente est très peu développée avec seulement 3 platanes (*Platanus x hispanica*) localisés au Nord de l'ancien parking.

Quelques espèces végétales exotiques envahissantes sont localisées de manière diffuse sur tout le site (solidages, vergerettes, buddléia et séneçon du Cap).

S'il est laissé en libre évolution, l'habitat finira par s'embroussailler pour se refermer progressivement avec un développement de ronciers sur la strate arbustive et de peupliers noirs (*Populus nigra*) sur la strate arborescente. Des patchs monospécifiques d'espèces exotiques envahissantes pourront aussi se former facilement car une grande partie du terrain est encore à nu et facilement colonisable par ces espèces.



Illustration 49 : Vue de l'ancien parking et des arbres en arrière plan -Source ARCHIMED Environnement

Tableau 6 : Liste des espèces végétales dominantes au sein de l'habitat

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	LISTE ROUGE ALSACE
Populus nigra L. 1753	Peuplier noir	Non	LC
Rubus gr. fruticosus L. 1753	Ronce commune	Non	LC
Trigonella alba (Medik.) Coulot & Rabaute, 2013	Mélilot blanc	Non	LC
Arrhenaterum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fenasse	Non	LC
Lepidium virginicum L. 1753	Passerage de Virginie	Non	LC

L'enjeu écologique associé à cet habitat est faible car il n'a pas de statut de protection particulier, il est anthropisé avec peu de végétation et ne contient pas d'espèces végétales protégées. Il est dans un mauvais état de conservation car il se fera coloniser petit à petit par des espèces exotiques envahissantes et s'embroussaillera petit à petit ce qui transformera complètement sa nature.

3.7.1.2 Site industriel en activité (CB : 86.3) et ville (CB : 86.1)

Ces habitats correspondent aux bâtiments et infrastructures des entreprises qui jouxtent l'ancien parking décrit précédemment. Il s'agit essentiellement de bâtiments et de parkings, entièrement imperméabilisés et quasiment dépourvus de végétation. En cumulé, ces habitats représentent 25 % de l'aire d'étude, ce qui n'est pas négligeable et montre la forte artificialisation du secteur étudié.

Ces habitats sont associés à un enjeu écologique faible et un état de conservation non évaluable car entièrement anthropisé et imperméabilisé.



Illustration 50 : Vue de la partie en activité du site -Source ARCHIMED Environnement

3.7.1.3 Alignement d'arbres d'ornement (CB : 84.1) et espaces verts tondus (CB : 87.2)

Ces habitats correspondent aux espaces verts et alignement d'arbres qui ornent l'aire d'étude. Les espaces verts correspondent à des petites pelouses régulièrement tondues, avec une végétation très rase et cantonnée à la strate herbacée. Les surfaces sont assez faibles et réparties sur plusieurs zones séparées par des routes ou des parkings. Les espèces observées sont rudérales et habituées à la fauche (plantains, trèfles). Aucune espèce végétale exotique envahissante n'y a été relevée.

Tableau 7 : Liste des espèces végétales dominantes au sein des espaces verts tondus

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	LISTE ROUGE ALSACE
Bellis perennis L. 1753	Pâquerette	Non	LC
Plantago lanceolata L. 1753	Plantain lancéolé	Non	LC
Plantago major L. 1753	Grand plantain	Non	LC
Trifolium medium L. 1759	Trèfle flexueux	Non	LC
Trifolium pratense L. 1753	Trèfle des prés	Non	LC
Trifolium repens L. 1753	Trèfle blanc	Non	LC

Les alignements d'arbres sont localisés en dehors de l'emprise du projet. Il s'agit de tulipiers de Virginie (*Liriodendron tulipifera*) et de tilleuls à petites feuilles (*Tilia cordata*). Ils ont une vocation ornementale et participent aux connexions écologiques entre le site et l'extérieur de l'aire d'étude (par leur nature d'alignement).

En cumulé, ces deux habitats représentent 5 % de l'aire d'étude, ce qui en font les habitats les moins représentés du site.

Ces deux habitats sont d'un enjeu écologique faible car ils n'ont pas de statut de protection particulier et ne contiennent pas d'espèces végétales protégées. Leur état de conservation n'est pas évaluable car ils font l'objet d'une forte pression anthropique, ce qui les rend très artificiels.

3.7.1.4 Routes, parkings, trottoirs (CB : 87.2) et ancienne voie ferrée (CB : 87.1)

Ces habitats correspondent aux infrastructures de transport traversant l'aire d'étude. Ce sont des barrières écologiques très fortes et ne possèdent qu'un intérêt limité pour la biodiversité. En cumulé, ces deux habitats représentent environ 30 % de l'aire d'étude, ce qui n'est pas négligeable et montre la forte artificialisation du secteur.

L'enjeu écologique est nul et le niveau de conservation non évaluable car il s'agit d'habitats très artificialisés et/ou fortement imperméabilisés.

3.7.1.5 Synthèse des habitats

Tableau 8 : Liste des habitats retrouvés au sein de l'aire d'étude

HABITATS	CODE CORINE	CODE EUNIS	CODE NATURA 2000	SUPERFICIE SUR L'AIRE D'ÉTUDE	ÉTAT DE CONSERVATION	ENJEUX ÉCOLOGIQUES
Ancien site industriel	86.4	J2.61	-	2 ha / 39,8 %	**Mauvais**	**Faible**
Site industriel en activité	86.3	J1.4	-	0,84 ha / 16,6 %	**Non évalué**	**Faible**
Ville	86.1	J1.1	-	0,44 ha / 8,7 %	**Non évalué**	**Faible**
Alignement d'arbres d'ornement	84.1	G5.1	-	0,14 ha / 2,8 %	**Non évalué**	**Faible**
Espaces verts tondus	87.2	E5.12	-	0,09 ha / 1,8 %	**Non évalué**	**Faible**
Routes, parkings et trottoirs	87.2	-	-	1,4 ha / 27,9 %	**Non évalué**	**Nul**
Ancienne voie ferrée	87.1	E5.12	-	0,1 ha / 2 %	**Non évalué**	**Nul**

3.7.2 Faune

3.7.2.1 Insectes

Trois groupes ont été étudiés en détail : les Odonates (libellules), les Lépidoptères (papillons) et les Orthoptères (sauterelle, grillon, criquet). Concernant les Coléoptères, les prospections n'ont pas eu pour but de faire un inventaire exhaustif de ce groupe, mais de rechercher les espèces protégées ou remarquables.

4 espèces d'insectes ont été relevées lors des prospections. **On ne retrouve aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire.**

- **Odonates (libellules) :**

Aucun individu n'a été observé lors des prospections. Cela s'explique facilement par l'absence d'habitats favorables à leur accueil. Le site est dépourvu de points d'eau, plan d'eau ou zones humides. De plus, les connexions écologiques avec ce type d'habitats en dehors de l'aire d'étude sont très faibles. L'enjeu écologique pour les Odonate est nul sur le site.

- **Lépidoptères (papillons) :**

Deux espèces de papillons ont été observées : l'azuré commun (*Polyommatus icarus*) et la piéride de la rave (*Pieris rapae*). Ces deux espèces n'ont pas de statut de protection particulier, sont très communes et ubiquistes. Au vu des espèces végétales observées, les deux espèces peuvent se reproduire sur le site.

La très faible diversité d'espèce de papillons s'explique à la fois par le manque de végétation (et donc de plantes hôtes), par le manque de connexions écologiques avec l'extérieur et par le manque d'hétérogénéité du site. Par exemple, l'ancien parking Citroën est entouré par un mur, complètement imperméable à la petite faune. Les habitats sont tous fortement anthropisés et imperméabilisés avec très peu de diversité (habitats majoritairement ouvert, absence de boisement, prairies, zones humides ...) ce qui le rend très peu favorable à l'accueil des Lépidoptères.

L'enjeu écologique est faible pour les lépidoptères du site.

- **Orthoptères (grillons, criquets, sauterelles) :**

Deux espèces d'Orthopères ont été observées : l'oedipode turquoise (Oedipoda caerulescens caerulescens) et le criquet duettiste (Chortippus brunneus brunneus). Ces deux espèces n'ont pas de statut de protection particuliers, sont très communes et ubiquistes. Elles peuvent se reproduire sur le site.

La faible diversité d'espèces d'Orthoptère s'explique par la forte artificialisation des habitats et par le manque de connexions écologiques avec l'extérieur. De même que pour les papillons, le mur entourant l'ancien parking limite fortement l'accès au site pour la petite faune.

L'enjeu écologique est faible pour les Orthoptères du site

- **Coléoptères :**

Aucun individu d'espèce à enjeux n'a été observé sur le site. L'aire d'étude est dépourvue d'habitats favorables à l'accueil de Coléoptères saproxyliques car il n'y a pas de vieux arbres dépérissant ou de bois mort sur le site.

L'enjeu écologique est nul pour les Coléoptères du site.

3.7.2.2 Mammifères (sauf Chiroptères)

Aucune espèce de mammifère n'a été observée dans l'aire d'étude. Aucun terriers, empreintes ou excréments n'a été relevé.

La forte imperméabilisation et artificialisation du site le rend non favorable à l'accueil de petits mammifères qui ne peuvent pas creuser leur terriers. Le mur entourant l'ancien parking est complètement imperméable à la petite faune.

Des espèces opportunistes comme la fouine (Martes foina) ou le renard roux (Vulpes vulpes) sont capables de fréquenter le site et ses abords mais uniquement pour du transit et éventuellement pour s'alimenter en chassant certains oiseaux.

Le site n'est pas favorable à l'accueil du hérisson d'Europe (Erinaceus europaeus) car il n'y a pas de haies, vergers, potagers dans lesquels il pourraient se nourrir. Les routes, les clôtures et les murs du site limitent fortement son accès au site.

L'enjeu écologique associé aux mammifères (sauf chiroptères) peut être qualifié de faible.

3.7.2.3 Chiroptères

Malgré la présence d'anfractuosités favorables à l'accueil de chauves-souris, les bâtiments ne contiennent pas de gîtes pour les chauves-souris (absence d'observation d'individus ou de guano lors de l'inspection des bâtiments). Les bâtiments correspondent à des halls de grandes surface à charpente métallique et bien illuminé de jour. Les charpentes métalliques sont moins favorables à l'accueil des chauves-souris car moins propice à la formation d'anfractuosités. Les caves sont semi-enterrées avec des fenêtres qui donnent sur l'extérieur.

En complément, des points d'écoute ont été réalisés au coucher du soleil, au pied des bâtiments et des arbres du site. Aucun individus n'a été observé sortant des bâtiments ou des arbres du site.

Lors des prospections nocturnes, un individu de pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) a été observé en transit, au Nord-Ouest de l'aire d'étude, mais en dehors de l'emprise du projet. Il n'est cependant pas exclu que des individus soient capables de traverser le site. Les détections aux ultrasons ont révélés la présence de la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) unique espèce qui fréquente l'aire d'étude. Il s'agit d'une espèces protégée mais non menacée et très commune en milieu urbain.

Au vu des habitats identifiés, l'aire d'étude sert uniquement de zone de transit pour les chauves-souris mais très peu d'individus sont concernés. Aucun habitat de chasse (prairies, lisières, haies, cours d'eau ...) n'a été observé sur le site. En conséquence, l'enjeux écologique associé à ce groupe d'espèce peut être qualifié de faible.

3.7.2.4 Oiseaux

Lors des investigations, 12 espèces d'oiseaux ont été recensées dont **9 espèces protégées et une espèce menacée :** la mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*).

Les espèces observées sont régulièrement rencontrées en milieux urbain et sont plutôt communes et non menacées. Lors de l'inspection des bâtiments, aucun nid n'a été observé. Les seules traces de passages d'oiseaux dans les bâtiments sont des déjections de pigeons. Il n'est pas exclu que certaines espèces comme le pigeon ramier (*Columba palumbus*), le pigeon biset (*Columba livia*) ou le rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*) arrivent à nicher dans les toitures des bâtiments abandonnés d'ici quelques années si le site est laissé en libre évolution. Un nid de petit passereau est localisé dans l'un des platanes du site. Au vu des espèces relevées, il peut s'agir d'un nid de fauvette à tête noire (*Silvia atricapilla*) ou de mésange charbonnière (*Parus major*).

Le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), seul rapace observé dans l'aire d'étude a traversé le site sans s'y poser. Étant avant tout un prédateur de petit mammifère, il y a très peu de chance qu'il s'alimente sur le site qui n'en contient pas. Cette espèce peut occuper de grands territoires et est très commune. Il n'est pas rare de la rencontrer en milieu urbain, passant d'un territoire de chasse à un autre.

La mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), espèce protégée et classée EN (en danger) sur la liste rouge des espèces menacées en Alsace, a traversé le site sans s'y poser. Il n'y a pas d'habitat favorable à son accueil sur le site (étang, lac, cours d'eau, milieux aquatiques ...). A Strasbourg, cette espèce est retrouvée le long de l'Ill, du canal du Rhône au Rhin, du Rhin lui même et de certaines gravières. Il n'est donc pas rare de les voir traverser la ville de Strasbourg pour passer d'un milieux aquatique à un autre.

L'enjeu écologique associé aux oiseaux est faible sauf dans les arbres ou il est moyen. En effet, l'aire d'étude sert majoritairement de zone de transit. Les habitats de reproduction sont très peu nombreux et limités aux vieux platanes du site.

Description des statuts pour la lecture du tableau de la liste des espèces :

- **nidification certaine** : observations de nids, de juvéniles, d'oeufs, de coquilles d'oeufs éclos et/ou d'adultes couvant un nid, occupant un nid, transportant de la nourriture, détournant l'attention du nid ;
- **nidification probable** : observations de couples présents dans un habitat de reproduction, de comportements nuptiaux, écoute de cri d'alarme révélant la présence d'un nid ou de forage d'une cavité (pics), d'individus visitant un site de reproduction ou transportant du matériel de construction d'un nid ;
- nidification possible : présence d'un individu dans son habitat de reproduction durant la période de reproduction, cris nuptiaux ou tambourinage entendu mâle chanteur en période de nidification ou mâle en parade ;
- non nicheur :
  - en alimentation : observation d'individus s'alimentant dans l'aire d'étude, mais ne s'y reproduisant pas ;
  - hivernant : observation d'individus uniquement de la fin de l'hiver au début du printemps, non nicheur dans l'aire d'étude ;
  - migrateur : individu présent uniquement pendant la période de migration, non nicheur dans l'aire d'étude ;
  - **en vol :** l'individu a traversé le site mais sans s'y poser.



Illustration 51 : Cartographie des espèces d'oiseaux à enjeux répertoriés au sein de l'aire d'étude Source ARCHIMED Environnement

Tableau 9 : Liste des espèces d'oiseaux retrouvées au sein de l'aire d'étude

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	STATUT
Apus apus Linné, 1758	**Martinet noir**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en vol**
Chloris chloris Linné, 1758	**Verdier d'Europe**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en vol**
Chroicocephalus ridibundus Linné, 1766	**Mouette rieuse**	**Oui (Article 3)**	**Annexe II partie B**	**EN**	**Non nicheur, en vol**
Columba livia Gmelin, JF, 1789	Pigeon biset	-	Annexe II partie A	LC	Nicheur probable
Columba palumbus Linné, 1758	Pigeon ramier	-	-	LC	Nicheur probable
Corvus corone Linné, 1758	Corneille noire	-	Annexe II partie B	LC	Non nicheur, en vol
Falco tinnunculus Linné, 1758	**Faucon crécerelle**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en vol**
Parus major Linné, 1758	**Mésange charbonnière**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Nicheur possible**
Passer domesticus Linné, 1758	**Moineau domestique**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en alimentation**
Phoenicurus ochruros Gmelin, 1774	**Rougequeue noir**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Nicheur probable**
Sylvia atricapilla Linné, 1758	**Fauvette à tête noire**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Nicheur possible**

3.7.2.5 Reptiles

Aucun individus n'a été observé pendant les investigations. Le site est favorable à l'accueil du lézard des murailles (*Podarcis muralis*) qui affectionne les milieux à dominante minérale sur lesquels il peut thermoréguler.

Son absence sur le site peut être expliqué par le manque d'habitats favorables à l'accueil de ses proies (lépidoptères, orthoptères, araignées ...). L'espèce étant douée d'une bonne mobilité, les clôtures et murs du site ne l'empêche pas spécialement de coloniser le site.

En l'absence d'observation d'individus, l'enjeu écologique associé au reptile est nul.

3.7.2.6 Amphibiens

L'aire d'étude est dépourvue d'habitats favorables à l'accueil d'amphibiens (plan d'eau, point d'eau stagnantes, zones humides ...). Aucun individu n'a été observé. Le site est enclavé en milieu urbain avec de nombreuses barrières écologiques (routes, clôtures, murs). Les chances d'observer des amphibiens sur le site sont nulles.

L'enjeu écologique associé aux amphibiens est donc nul.

3.7.3 Espèces exotiques envahissantes

Une espèce exotique envahissante est une espèce exotique, dite aussi allochtone ou non indigène, dont l'introduction par l'homme, volontaire ou fortuite, sur un territoire, menace les écosystèmes, les habitats naturels ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ces espèces est qu'elles accaparent une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elles se nourrissent directement des espèces indigènes. Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des principales menaces pour la biodiversité.

Dans l'aire d'étude, les espèces exotiques envahissantes sont localisées au niveau de l'ancien parking. Les différentes espèces concernées sont listées ci-dessous :

Tableau 10 : Liste des espèces exotiques envahissantes retrouvés au sein de l'aire d'étude

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Mahonia à feuilles de houx
Buddleja davidii Franch., 1887	Arbre aux papillons
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon du Cap
Solidago gigantea Aiton 1789	Solidage tardif

Elles sont réparties de façon diffuse sans former de patchs monospécifiques. L'habitat étant en cours de recolonisation par la végétation, ces espèces n'ont pas d'impacts négatifs sur la biodiversité car elles sont en très faible nombres. Elles contribuent à la diversité florale du site.




Illustration 52 : Photographie d'une vergerette annuelle à gauche et de solidage tardif à droite – Photographies non prises sur le site




Illustration 53 : Photographie d'un séneçon du Cap à gauche et d'un Buddléia du père David à droite – Photographie non prise sur le site

3.7.4 Analyse des fonctionnalités écologiques du site

On entend par fonctionnalité écologique la capacité d'un écosystème à assurer ses cycles biologiques (reproduction, repos, nourriture, déplacement, ...) et à fournir les services écologiques indispensables aux populations humaines (pollinisation, épuration naturelle des eaux, source de nourriture, ...).

Les habitats servent essentiellement de zone de transit et dans une moindre mesure, d'alimentation. On retrouve quelques habitats de très petite taille pour la reproduction des oiseaux, mais cela reste très restreint.

Au global, le site offre très peu de potentialité d'accueil pour la faune et la flore. Il est très artificialisé avec peu de végétation et peu d'hétérogénéité d'habitats. Ses connexions écologiques avec l'extérieur sont assez limitées. Les routes, clôtures et murs empêche l'accès au site par la petite faune et les alignements

d'arbres à l'extérieur profitent surtout aux espèces les plus mobiles comme les oiseaux et éventuellement les chiroptères.

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux écologiques issus des relevés habitats-flore-faune réalisés sur le site.

Tableau 11 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune

CATÉGORIE	SYNTHÈSE ET JUSTIFICATION DES ENJEUX	HIÉRARCHISATION DES ENJEUX
Zones d'intérêt écologique réglementaires ou patrimoniaux	Le site n'est pas localisé au sein d'un zonage réglementaire ou patrimonial	**Faible**
Habitats	Le site ne contient pas d'habitat avec un statut de protection particulier	**Nul** à **Faible**
Espèces végétales	Absence d'espèces protégées ou menacées	**Faible**
Insectes	Absence d'espèces protégées ou menacées	**Faible**
Mammifères	Absence d'individus. Fréquentation du site possible par certaines espèces opportunistes	**Faible**
Chiroptères	Présence d'une espèce protégée, non menacée mais en transit uniquement	**Faible**
Oiseaux	Présence d'espèces protégées mais non menacées qui peuvent nicher sur le site	**Faible** à **Moyen**
Reptiles	Absence d'individus mais habitats favorables à l'accueil de certains reptiles	**Nul**
Amphibiens	Absence d'individus et d'habitat favorable à leur accueil	**Nul**
Espèces exotiques envahissantes	Les espèces exotiques envahissantes font partie intégrante de la diversité Korale du site. Elles sont en nombre insuasant pour avoir un impact sur la biodiversité	**Faible**

3.7.5 Évaluation de l'enjeu écologique

De même, l'enjeu écologique pour **les habitats et chaque groupes d'espèces** peut être évalué à l'aide des éléments suivants :

☐ Nul :

- Habitat fortement artificialisé ;
- Groupe d'espèce non représenté par des individus et absence d'habitat favorable à leur accueil.

☐ Faible :

- Habitat sans statut de protection particulier, non artificialisé ;
- Groupe d'espèce représenté par des espèces non protégées et non menacées. Groupe d'espèce non représenté par des individus mais présence d'habitat favorable à l'accueil d'espèces non protégées et non menacées.

☒ Moyen :

- Habitat déterminant ZNIEFF de faible niveau ou de zone humide mais non d'intérêt communautaire ;
- Groupe d'espèce représenté par des espèces déterminantes ZNIEFF de faible niveau et/ou protégées mais non menacées et non d'intérêt communautaire ou représenté par des espèces quasi-menacées (protégées ou non) mais non d'intérêt communautaire. Groupe d'espèce non représenté par des individus mais présence d'habitat favorable à l'accueil d'espèces protégées mais non menacées ou quasi-menacées et non d'intérêt communautaire.

☐ Élevé :

- Habitat déterminant ZNIEFF de haut niveau et/ou d'intérêt communautaire ;
- Groupe d'espèce représenté par des espèces protégées et menacée et/ou d'intérêt communautaire ou faisant l'objet d'un plan national d'action. Groupe d'espèce non représenté par des individus mais présence d'habitats favorables à l'accueil d'espèces protégées et menacée et/ou d'intérêt communautaire.

4. Milieu humain

4.1 Démographie

L'étude de la démographie a été réalisée à l'échelle du département, de la situation de la communauté d'agglomérations et de la commune.

4.1.1 Évolution de la population

Tableau 12 : Contexte démographique de la zone d'étude en 2019/2020 – Source INSEE

POPULATION	DÉPARTEMENT (BAS-RHIN)	EMS	STRASBOURG
Population en 2020	1 148 073	511 522	290 576
Densité moyenne (hab/km²)	241,4	1 515,2	3 713,0
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2014 et 2020, en %	0,5	0,9	0,9
Nombre de ménages en 2020	510 782	238 777	139 598
Naissances domiciliées en 2022	11 298	5 791	3 275
Décès domiciliés en 2022	10 808	4 339	2 246

Strasbourg, avec 290 576 habitants en 2020 est le siège de l'Eurométropole de Strasbourg, une métropole constituée de 33 communes pour un total de 511 522 habitants. La métropole représente un peu moins de la moitié de la population départementale. La commune de Strasbourg est très densément peuplée (3713 hab/km²) et est le centre d'une unité urbaine très vaste.

D'après l'histogramme ci-dessous, la population de Strasbourg n'a cessé de croitre au cours des 60 dernières années. L'augmentation démographique strasbourgeoise est constante avec environ +0,7 % par an depuis une dizaine d'années. La population de la métropole et du département du Bas-Rhin est également en augmentation, il s'agit donc d'un territoire démographiquement très dynamique.

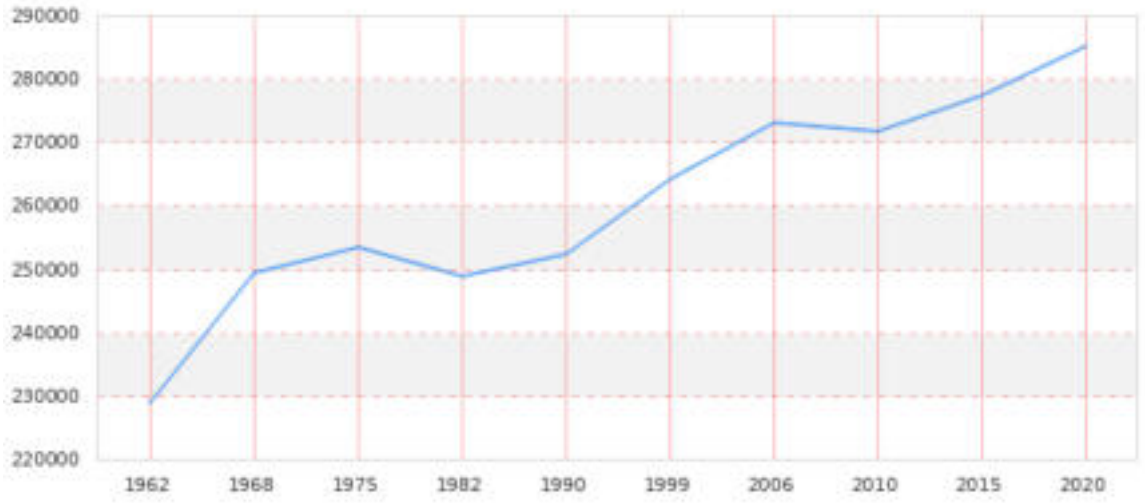


Illustration 54 : Histogramme de l'évolution démographique à Strasbourg - Source INSEE

4.1.2 L'habitat

Le tableau ci-dessous montre les caractéristiques du logement en dans le département, la métropole et la commune.

Tableau 13 : Contexte lié au logement de la zone d'étude en 2019 – Source INSEE

LOGEMENT	DÉPARTEMENT (BAS-RHIN)	EMS	STRASBOURG
Nombre total de logements en 2020	575 001	268 218	160 221
Part de résidences principales en % en 2020	88,8	89,0	87,1
Part de résidences secondaires et logements occasionnels en % en 2020	3,3	3,5	4,8
Part de logements vacants en % en 2020	7,9	7,5	8,1
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en % en 2020	56,1	38,5	27,5

Strasbourg présente une part de résidences principales en 2020 importante mais légèrement inférieure à celle du département du Bas-Rhin et de sa métropole. Cette proportion traduit une faible part de logements dédiés à l'hébergement touristique. La part de résidences vacantes est similaire à la moyenne du département et de l'EMS. En revanche, la part des ménages propriétaires est très faibles et plus de deux fois inférieure à celle du département, cette particularité se retrouve à un moindre degré pour l'EMS. Cela traduit la forte tension du parc de logements à Strasbourg et s'explique également par la forte population d'étudiants vivant dans la ville.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution du nombre de logements par typologie à Strasbourg sur la période 1968-2020.

Tableau 14 : Évolution du nombre de logements par catégorie entre 1968 et 2020 – Source INSEE

TYPES DE LOGEMENTS	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2014	2020
Résidences principales	81 987	92 532	100 088	106 980	116 913	127 793	130294	139598
Résidences secondaires et logements occasionnels	571	1 111	2 299	3 526	2 643	2 343	4 175	7 713
Logements vacants	3 193	5 444	4 889	7 643	13 158	9 549	10 997	12 911
Total	**85 751**	**99 087**	**107 276**	**118 149**	**132 714**	**139 685**	**145 466**	**160 221**

Dans la commune de Strasbourg, la part de résidences principales est importante avec un peu moins de 90% en 2020. Cependant, le nombre de résidences secondaires et de logements occasionnels a doublé sur la période 2014-2020. De même le nombre de logements vacants était en augmentation sur cette même période.

Le tableau ci-dessous illustre la répartition de la typologie de logements à Strasbourg :

Tableau 15 : Typologie des logements (résidences principales) selon le nombre de pièces à Strasbourg – Source INSEE

NOMBRE DE PIÈCES	2020	%	2014	%
1 pièce	20 162	14,4	18 894	14,4
2 pièces	29 492	21,1	26 336	21,1
3 pièces	40 781	29,2	37 779	29,2
4 pièces	28 332	20,3	27 104	20,3
5 pièces ou plus	20 830	14,9	20 181	20,3
Total	**139 598**	**100**	**130 294**	**100**

La typologie de logement la plus représentée à Strasbourg sont les logements 3 pièces, ils représentaient en 2020 un peu moins de 30 % du parc. Les 2 pièces sont la deuxième typologie la plus représentée. Sur la période 2014-2020, on remarque une progression de la part des logements les plus petits (1, 2 et 3 pièces). Cela illustre l'attractivité grandissante de Strasbourg pour les ménages de petites et moyennes tailles, les familles préférant généralement les secteurs plus éloignés des villes centres où le foncier est moins cher.

4.1.3 Population active et emploi

Le tableau ci-dessous représente les caractéristiques de la population active dans le département du Haut-Rhin, la communauté d'agglomération Mulhouse Alsace Agglomération et à Sausheim.

Tableau 16 : Caractéristique de l'emploi de la zone d'étude en 2020 – Source INSEE

EMPLOI – CHÔMAGE	DÉPARTEMENT (BAS-RHIN)	EMS	STRASBOURG
Emploi total (salarié et non salarié) au lieu de travail en 2020	482 911	261 839	174 183
Dont part de l'emploi salarié au lieu de travail en 2020 en %	89,0	89,8	89,7
Variation de l'emploi total au lieu de travail : taux moyen annuel entre 2014 et 2020 en %	0,6	1,0	1,4
Taux d'activité des 15 à 64 ans en 2020	75,2	71,5	68,1
Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2020	11,1	14,4	16,9

La commune de Strasbourg représente la grande majorité des emplois de l'EMS. En revanche, le taux de chômage y est plus important que dans l'EMS et que dans le Bas-Rhin.

4.1.4 Activités économiques

L'activité économique de Strasbourg est fortement tournée vers l'industrie, le commerce, les transports et les services divers. La part des travailleurs dans l'industrie est supérieure à celui du département ainsi que celui de l'EMS.

Tableau 17 : Caractéristiques des activités économiques de la zone d'étude en 2020 – Source INSEE

ÉTABLISSEMENTS	DÉPARTEMENT (BAS-RHIN)	EMS	STRASBOURG
Actifs ayant un emploi résidant dans la zone en 2020	503 314	261 839	173 800
Taux d'activité parmi les 15 ans ou plus en % en 2020	59,2	58,1	57,3
Part de l'agriculture, en %	1,4	0,2	0,1
Part de l'industrie, en %	15,8	8,7	6,0
Part de la construction, en %	6,3	5,0	4,4
Part du commerce, transports et services divers, en %	46,8	53,7	52,3
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale, en %	29,8	32,4	37,2

L'indicateur de concentration d'emploi (égal au nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone) permet de mesurer l'attractivité d'un territoire. Celui de Strasbourg en 2020

était de 151,6 contre 124,2 pour l'EMS et 95,9 à l'échelle du Bas-Rhin. Cela illustre bien l'attractivité que représente la commune de Strasbourg par rapport au territoire qui l'entoure. L'économie de Strasbourg est fortement tournée vers les commerce, transports et services divers. Elle présente logiquement une économie très urbaine.

Strasbourg est une commune très attractive et dynamique. Elle présente donc un fort enjeu au niveau du logement. Au cours des dernières années, l'offre se tourne davantage vers les logements de typologies petites et moyennes. Bien que sa progression démographique soit relativement faible en pourcentage, elle est importante en valeur absolue. De plus, la part de ménages propriétaires est très faible.

4.1.5 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu environnemental associé à la démographie, l'habitat, l'emploi et l'économie peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Faible : population locale stable et sans tension particulière au niveau du logement.

☐ Moyen : population en augmentation mais sans tension particulière au niveau du logement.

☒ Élevé : population locale en augmentation et commune en fort besoin de logements/zone en tension.

4.2 Paysage et patrimoine

Le référentiel paysager du Bas-Rhin se compose de 14 entités de paysage. Strasbourg et sa métropole présentent l'entité la plus urbaine du département. Le site d'étude étant situé dans la commune centre et loin de tout espace naturel, il est localisé dans un contexte d'autant plus fortement urbanisé.

Au vu de l'analyse décrite ci-dessus, l'enjeu environnemental associé au paysage peut-être évalué de la manière suivante :

☒ Faible : paysage fortement artificialisé ou semi-naturel.

☐ Moyen : paysage faiblement artificialisé ou naturel mais sans valeur patrimoniale.

☐ Élevé : paysage à forte naturalité et/ou à forte valeur patrimoniale.

4.2.1 Patrimoine

4.2.1.1 Diagnostic archéologique préventif des vestiges de l'usine automobile Mathis

En raison de l'activité historique de l'usine automobile Mathis sur le site du projet, un diagnostic archéologique préventif a été réalisé en juillet 2022 par Archéologie Alsace.

Ce diagnostic a permis de documenter les vestiges d'une partie de l'ancien site de production des automobiles Mathis et en retrace en partie l'histoire. C'est en mars 1911 qu'Émile Mathis commence la construction de sa nouvelle usine dans la partie ouest du quartier de la Meinau. Les premières voitures sortent des ateliers de production vers la fin de cette même année. Le site de l'usine Mathis est

réquisitionné dès le début de la Deuxième Guerre mondiale par la firme Junkers Flugzeug & Motorwerke AG, l'un des principaux constructeurs aéronautiques d'Allemagne. Le 27 mai 1944, les bombes larguées par les bombardiers américains détruisent une grande partie de l'usine d'armement Junkers (site des usines Mathis – automobiles). La totalité des tranchées du diagnostic, soit 38, ont livré des indices de la présence de l'usine automobile Mathis. Les vestiges apparaissent en moyenne à une profondeur d'environ 30 à 35 cm sous une couche de gravier mélangé à du sable. Ce niveau correspond sans doute au nivellement de la friche lors de la reprise du terrain par la concession Citroën pour le stockage de ses voitures. Les découvertes liées à l'ancienne usine automobile Mathis (1911-1944) se présentent pour l'essentiel par des structures bétonnées. Une épaisse dalle de béton (sol de l'usine) a été observée sur la presque totalité de la surface du diagnostic. Celle-ci comporte de nombreuses traces d'aménagements des bâtiments comme les négatifs des anciennes cloisons, les emplacements des poutrelles et piliers ou encore les emplacements de machines liées à la présence d'outils de production dont la nature reste à déterminer. Une partie du réseau électrique et hydraulique de l'usine a également fait l'objet d'observations. Un bassin, long de 20 m et large de 8,40 m, construit en brique et recouvert de carrelage, a été dégagé dans sa totalité. Son fond est percé par six conduites circulaires en grès qui débouchent sur une grande cuve. Ce bassin se situait dans un bâtiment resté intact après les bombardements de 1944. Enfin, trois puits circulaires, construits en brique, ont été découverts dans un même secteur du site. Au moins sept cratères de bombe ont été repérés lors du diagnostic.

4.2.1.2 Zones de présomption de prescription archéologique

Le Code du patrimoine prévoit la possibilité d'établir, commune par commune, des zones dans lesquelles s'appliquent des dispositions particulières, spécifiques à chacune d'entre elles et précisées dans un arrêté préfectoral. Dans ces zones dites "de présomption de prescription archéologique", le Préfet de région est obligatoirement saisi :

- soit de tous les permis de construire, d'aménager, de démolir, ainsi que des décisions de réalisation de zone d'aménagement concerté ;
- soit de ces mêmes dossiers "lorsqu'ils portent sur des emprises au sol supérieures à un seuil défini par l'arrêté de zonage".

D'après les données du Ministère de la Culture, le site n'est pas concerné par une zone de présomption de prescription archéologique.

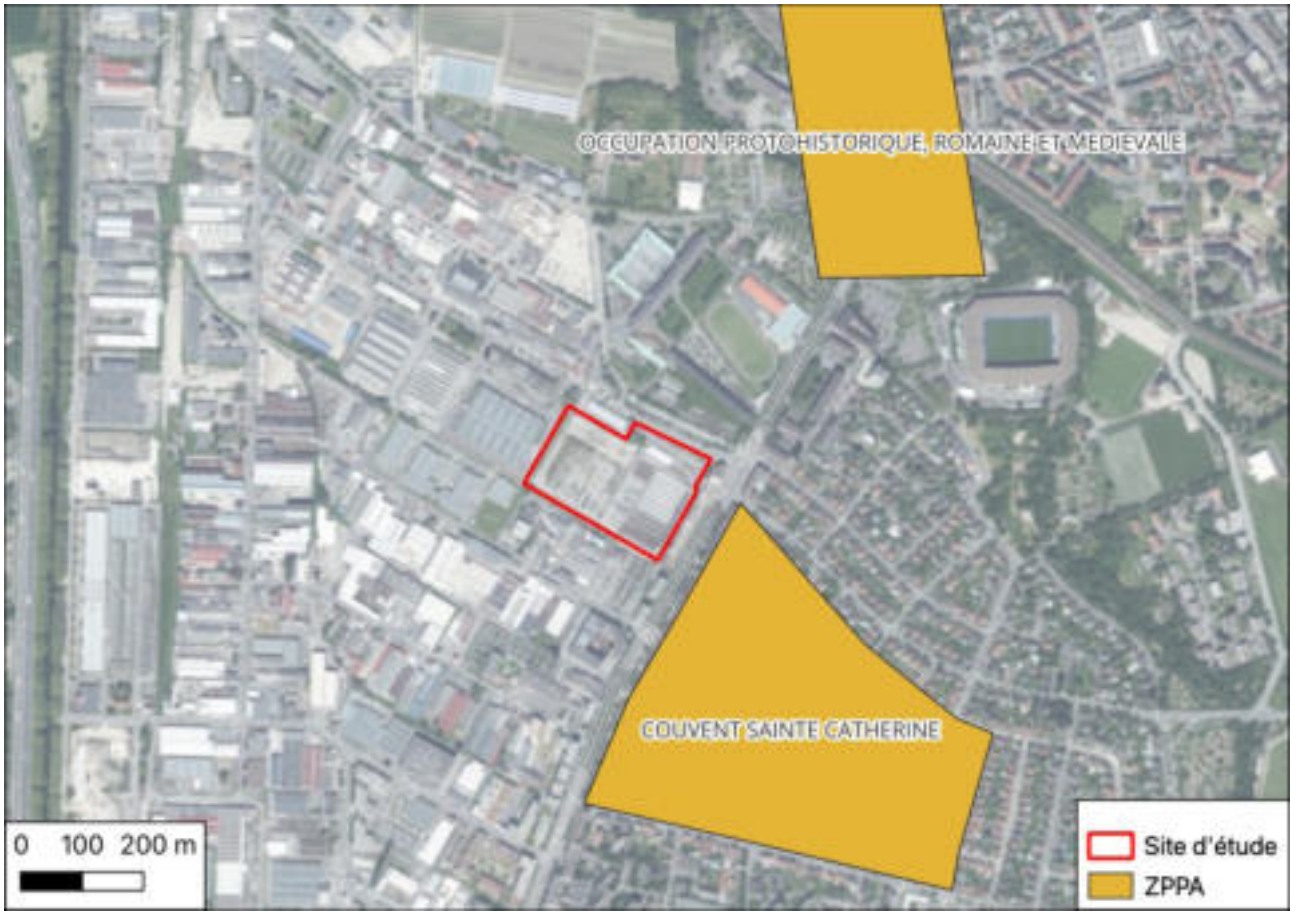


Illustration 55 : Localisation des zones de présomption de prescription archéologique aux alentours du site – Source Ministère de la culture

4.2.2 Monuments historiques

Il existe deux niveaux de protection définis pour tout ou partie du bien concerné :

- le classement défini par l'ex-loi du 31 décembre 1913 abrogée et actuellement codifiée aux articles L.621-1 à L.621-22 du code du patrimoine ;
- l'inscription définie par l'ex-loi du 31 décembre 1913 abrogée et actuellement codifié aux articles L.621-25 à L.621-29 du code du patrimoine.

Pour ces deux régimes, un périmètre s'applique à tous les édifices visibles depuis le bien protégé et/ou visibles en même temps que le bien protégé dans un rayon de 500 mètres (instauré par la loi du 25 février 1943).

La base de données « Mérimée » du Ministère de la Culture et de la Communication recense les monuments historiques.

Le projet se situe en partie sur un périmètre de protection d'un monument historique inscrit partiellement. Soumettant partiellement le site d'étude à la servitude de type AC1 renvoyant aux Articles L.621-1 et suivants; L.621-30; L.631-1, L.631-4 et Décret n° 2007-487 du 30 mars 2007 (articles 9 et 18, 34 à 40, 49 à 51). Ce monument historique s'intitule Ancienne usine Junkers Flugzug-und-Motorenwerke A.G et est localisé à environ 500 mètres à l'Ouest du site d'étude.



Illustration 56 : Localisation des monuments historiques et de leur aire de protection aux alentours du site - Source Ministère de la culture

4.2.3 Sites inscrits, sites classés

D'après les articles L.341-1 à 342-22 du code de l'environnement (anciennement loi du 2 mai 1930), il est prévu que les monuments naturels ou les sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque présentant un intérêt général peuvent être protégés.

Il existe deux niveaux de protection :

- l'inscription étant la reconnaissance de l'intérêt d'un site dont l'évolution demande une vigilance toute particulière. Il s'agit d'un premier niveau de protection pouvant conduire à un classement ;
- le classement étant une protection très forte destinée à conserver les sites d'une valeur patrimoniale exceptionnelle ou remarquable.

Aucun autre site inscrit ou classé ne se trouve à proximité du site d'étude.

4.2.4 Enjeux environnementaux

Au vu de l'analyse décrite ci-dessus, l'enjeu environnemental associé au patrimoine peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : aire d'étude rapprochée localisée à plus de 5 km de tous zonages patrimoniaux.

☒ Faible : aire d'étude rapprochée limitrophe/en partie sur tous zonages patrimoniaux mais n'exposant pas celui-ci.

☐ Moyen : aire d'étude rapprochée limitrophe/en partie sur tous zonages patrimoniaux, pouvant avoir un impact sur ceux-ci

☐ Élevé : aire d'étude rapprochée localisée au sein d'un zonage patrimonial et fortement exposé.

4.3 Risques technologiques

4.3.1 Contexte général dans le Bas-Rhin

Le département du Bas-Rhin compte 23 établissements classés SEVESO, dont 16 en seuil haut, répartis sur 9 sites.

Tous ont fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques, tous approuvés.

Pour les 7 autres sites SEVESO classés seuil bas, des porter à connaissance « risques technologiques » ont été transmis aux maires concernés, pour la prise en compte des périmètres de risque dans leur documents et autorisations d'urbanisme.

4.3.2 Contexte du projet, site ADIENT

La commune de Strasbourg est concernée par un plan de prévention des risques technologiques pour le site du Port aux pétroles, situé à plus de 5 kilomètres au Nord et par **un Porter à connaissance pour le**

site ADIENT, localisé à quelques dizaines de mètres au Sud du site d'étude, il est donc concerné en intégralité par ce dernier. La société ADIENT y exploite une usine de production de mousse polyuréthane destinée à l'industrie automobile. Il est classé Seveso seuil bas du fait de la présence en quantité importante d'un produit chimique utilisé dans le cadre de son process. La présence de cette usine et l'avis émis par l'ARS en conséquence sur l'exposition aux polluants et sur la prise en compte des risques technologiques liés à la présence du site est la principale raison de la soumission du projet à évaluation environnementale.

Ce Porter à connaissance est daté de 2008 et est actuellement en cours de mise à jour. Ce dernier n'incluant pas pas les zones d'effets liées à la toxicité des fumées émises lors de l'incendie des stockages de produits, un Document d'Information sur les Risques Industriels (DIRI) a été approuvé le 21 novembre 2022 et vient annuler et remplacer celui d'août 2022. Ce document analyse les différents phénomènes dangereux et donne des préconisations en terme d'urbanisme correspondantes à chaque type d'effet.

Sur la base, des mesures de maîtrise des risques proposées par l'exploitant et des critères définis par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation, par l'inspection des installations classées, l'analyse a conduit à proposer que les phénomènes dangereux suivants soit retenus :

- effet toxiques : qui résultent de l'inhalation, de l'ingestion et/ou de la pénétration par voie cutanée, d'une substance ou préparation dangereuse toxique (chlore, ammoniac, acide cyanhydrique,...) à la suite d'une fuite sur une installation ou d'un dégagement d'une substance toxique issue d'une décomposition chimique lors d'un incendie ou d'une réaction chimique ;
- effet thermiques : liés à la combustion plus ou moins rapide d'une substance inflammable ou combustible. Ils provoquent des brûlures internes ou externes, partielles ou totales des personnes exposées.

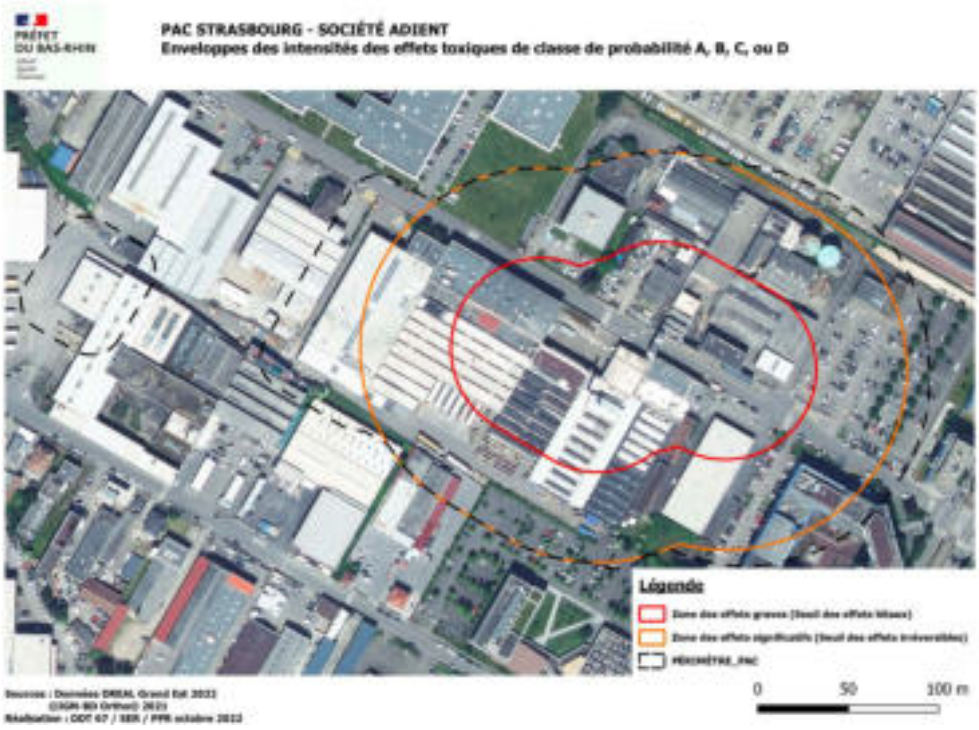


Illustration 57 : PAC ADIENT – Carte 1 – Source Préfecture du Bas-Rhin

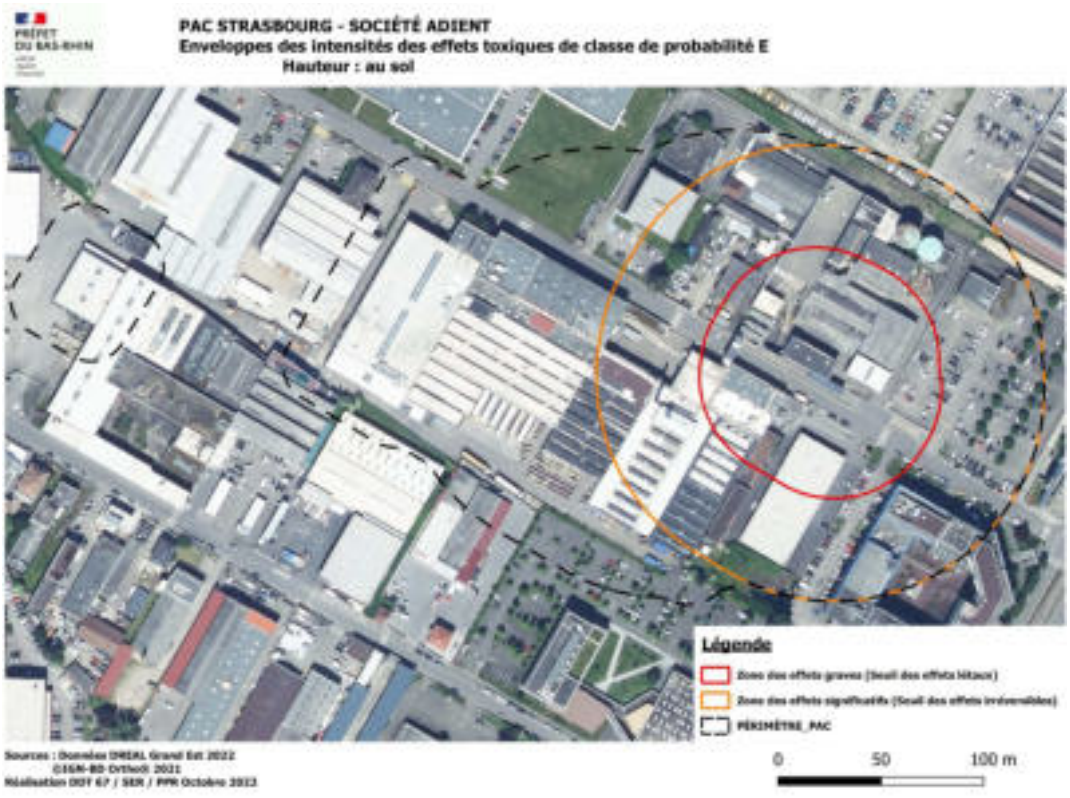


Illustration 58 : PAC ADIENT Carte 2 – Source Préfecture du Bas-Rhin

n

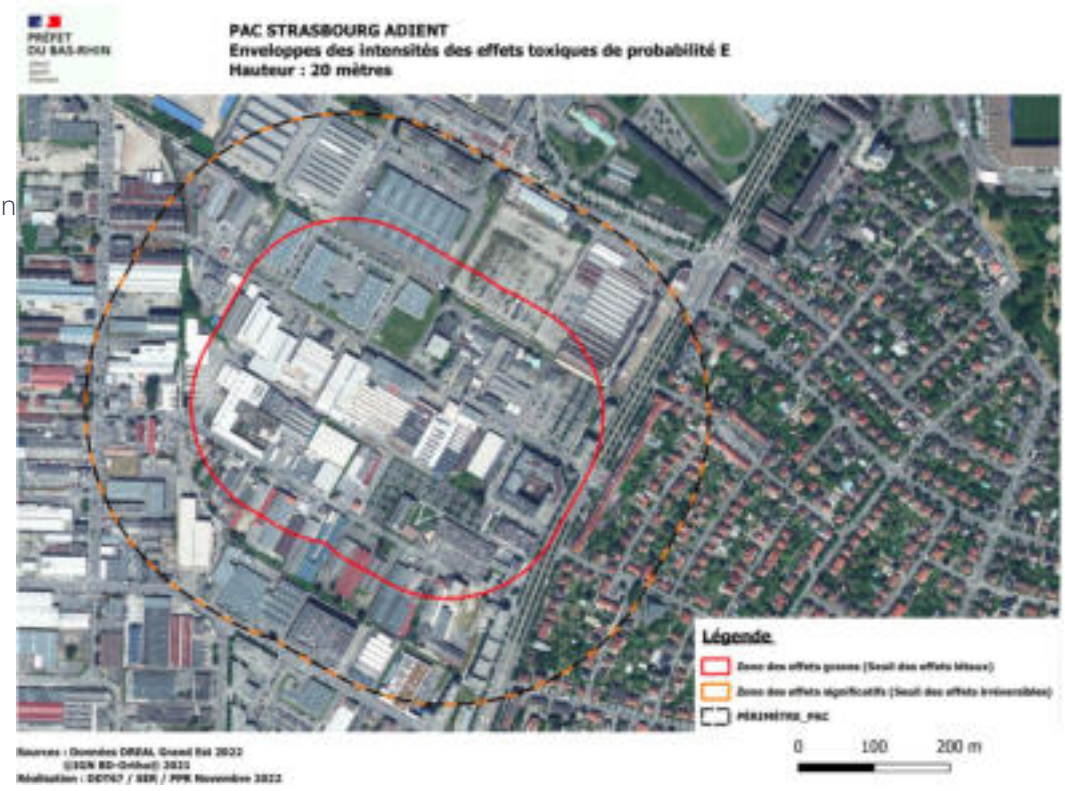


Illustration 59 : PAC ADIENT – Carte 3 – Source Préfecture du Bas-Rhin

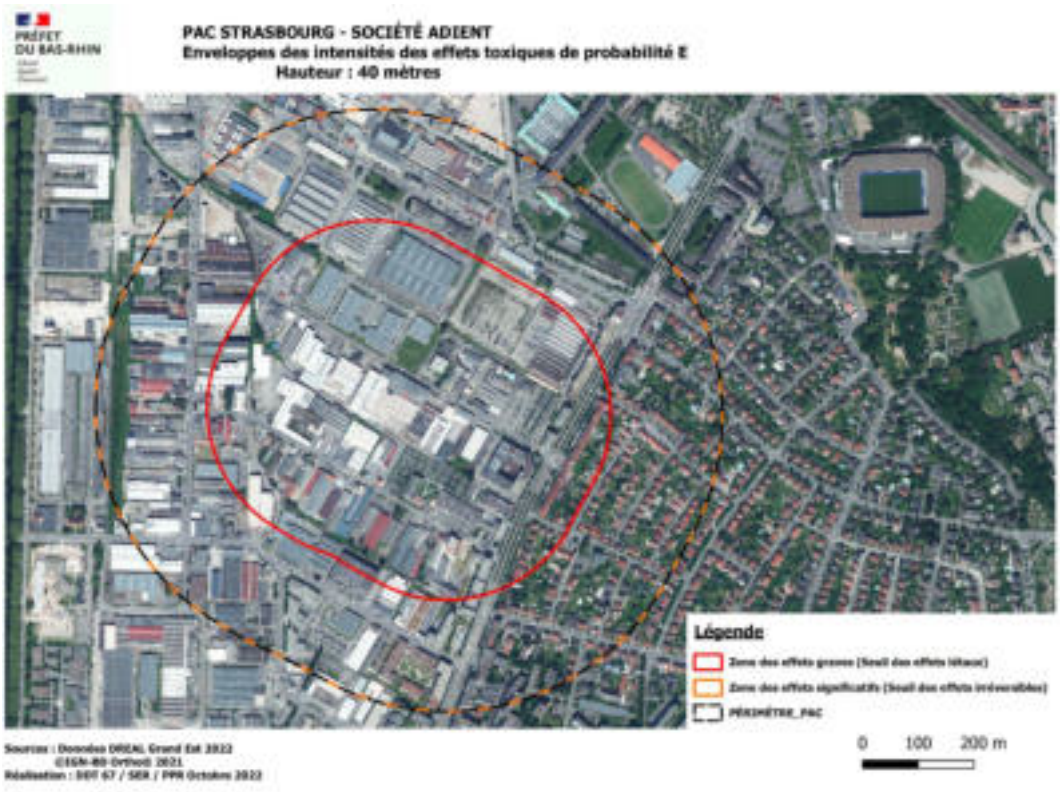


Illustration 60 : PAC ADIENT – Carte 4 – Source Préfecture du Bas-Rhin

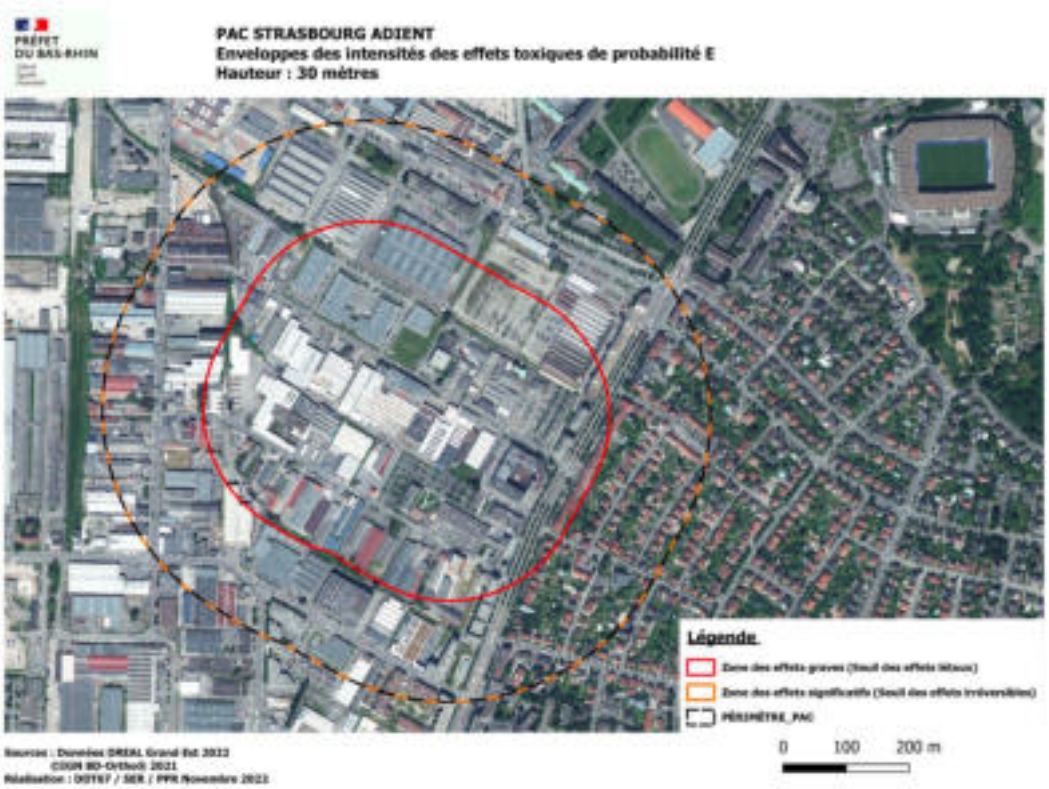


Illustration 61 : PAC ADIENT – Carte 5 – Source Préfecture du Bas-Rhin

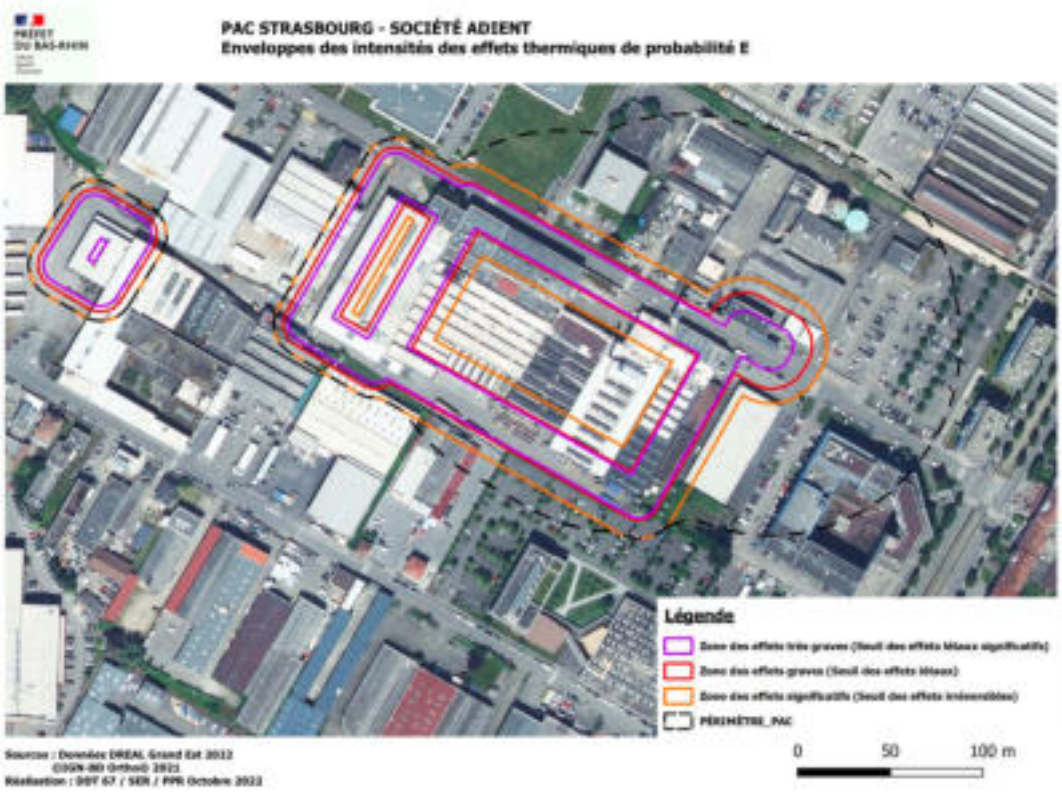


Illustration 62 : PAC ADIENT – Carte 6 – Source Préfecture du Bas-Rhin

4.3.3 Autres risques industriels

Le projet prend place à l'entrée du quartier de la Plaine des bouchers, une zone industrielle et de services. Ainsi, d'autres établissements classés ICPE sont localisés à proximité du site d'étude mais ne sont soumis ni à Autorisation ni à Enregistrement. Ils correspondent à OIL FRANCE Meinau (fermé en 2014) et BOPACK, un fabriquant d'étiquettes.

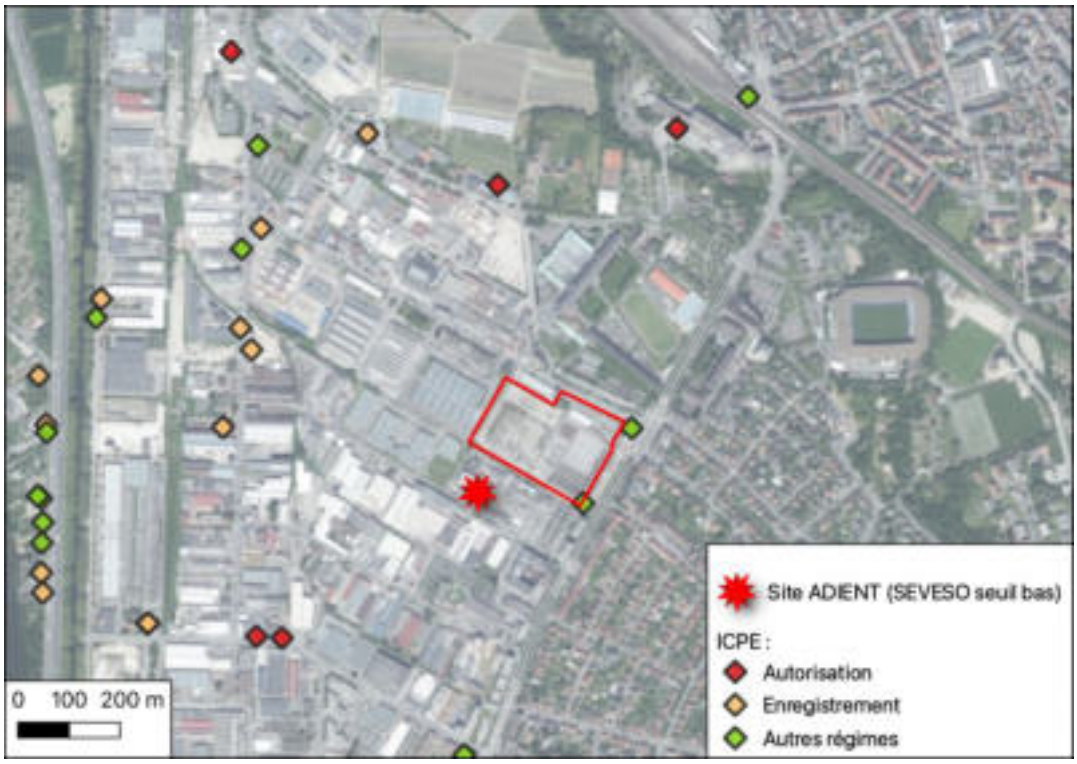


Illustration 63 : Localisation des établissement ICPE et SEVESO aux alentours du site

L'enjeu environnemental est donc élevé pour les risques technologiques. Le projet devra se conformer aux exigences du DIRI.

4.3.4 Enjeux Pyrotechnique

Une étude historique et documentaire réalisée par le bureau d'études ICF Environnement en 2013 fait état de bombardements au cours des deux Guerres Mondiales, ce qui implique l'existence d'un risque pyrotechnique en phase chantier. Même si aucun objet pyrotechnique n'a a priori été constaté lors de la réalisation des diagnostics de pollution des sols, le risque ne peut pas être écarté pour autant, les sondages réalisés étant des excavations très ponctuelles.



Illustration 64 : Photographie du site du 27 mai 1944 suite au bombardement – source : NAVARRA TS

Cette sécurisation pyrotechnique a été effectuée par le biais de 2 méthodes de détection complémentaires :

- la magnétométrie (mesure du champ magnétique terrestre et des anomalies provoquées par la présence d'objets ferromagnétiques dans le sol), pour des profondeurs inférieures à 4 m et les terrains sans dallage ni superstructures béton armée à moins de 3 m ;
- la réflexion radar (géoradar impulsant des ondes électromagnétiques dans le sol et enregistrant leur réflexion sur les potentiels objets enfouis), sur tout le terrain et à proximité d'éléments métalliques.

Dans le cadre des investigations sur les sols entrepris par ICF Environnement en 2013, la société NAVARRA TS n'a détecté aucun objet pyrotechnique au droit des forages réalisés.

Les bureaux d'études DEKRA et EnvirEauSol ont également indiqué dans leurs études avoir missionné une société pour la sécurisation pyrotechnique de leurs sondages (respectivement DEKRA antenne de Lyon et DIANEX), mais il n'est pas clairement mentionné dans leurs rapports si des risques voire des objets pyrotechniques ont été constatés.

Ainsi, même si les volumes et profondeurs d'excavations prévues en phase chantier sont faibles (absence de sous-sols projetés), un risque pyrotechnique, même s'il est faible, reste présent. Ce risques est confirmé par les constats de terrains effectués par Archéologie Alsace lors de leur investigations de 2022 avec le relevé d'anciennes fosses de bombardement.

4.4 Pollution au droit du site

4.4.1 Consultation des bases de données SSP, CASIAS et SIS

Les bases de données CASIAS (Cartographie des anciens sites industriels et activités de service) et SIS permettent de recenser les sites pouvant ou ayant pu accueillir des activités potentiellement polluantes, sur site et dans les environs.

Les anciens sites BASOL recensés aujourd'hui sous la dénomination SSP00XXXX ont également été consulter afin de disposer d'un inventaire exhaustif des activités et/ou pollution potentiellement présentes aux alentours du site d'étude, et notamment au droit ou en amont direct.

Dans le contexte de l'étude, 49 sites BASIAS, 1 SIS (légèrement en latéral hydraulique) et 2 ex BASOL ont été recensés dans un périmètre de 1 000 mètres en amont hydraulique du site et dans un rayon de 100 mètres. Ils sont localisés sur l'illustration suivante et présentés dans le tableau ci-dessous.

En amont hydraulique des terrains objets de l'étude, les sites avérés pollués les plus proches correspondent aux sites SSP000443001 localisé à 600 mètres au Sud-Ouest, légèrement en latéral hydraulique, où une pollution au PCB a été avérée en 2015 et les sols pollués ayant été excavés en 2016, et le site SSP000937801, localisé à environ 1 kilomètre au Sud et contaminé par des hydrocarbures en 2000.

Le site d'étude lui-même correspond à un site CASIAS (ALS6700001). Il correspond à l'activité de décharge de déchets industriels banals de SCI LE MATHIS, d'après la fiche BASIAS associée, une « décharge

de déchets industriels banals (DIB) » se trouvait au droit du site, avec une date de première activité évoquée de 1911. Aucun plan n'est fourni avec la fiche mais il semblerait que l'emprise de cette ancienne décharge concerne aussi bien le bâtiment MATHIS directement à l'Est que le site d'étude lui-même (au moins partiellement). L'activité de « Commerce de voitures et de véhicules automobiles légers » est reprise sur la fiche. Un accident de type « dévastation » y a été relevé en 1918, peut-être en lien avec la fin de la première Guerre Mondiale.

Un autre site CASIAS (ALS6705238) est localisé en bordure immédiate Est du site, il correspond à l'atelier d'essais de moteur de Citroën SOGAMM, un accident ayant eu lieu en 1965 sur ce site avec le stockage de fûts de cyanure.

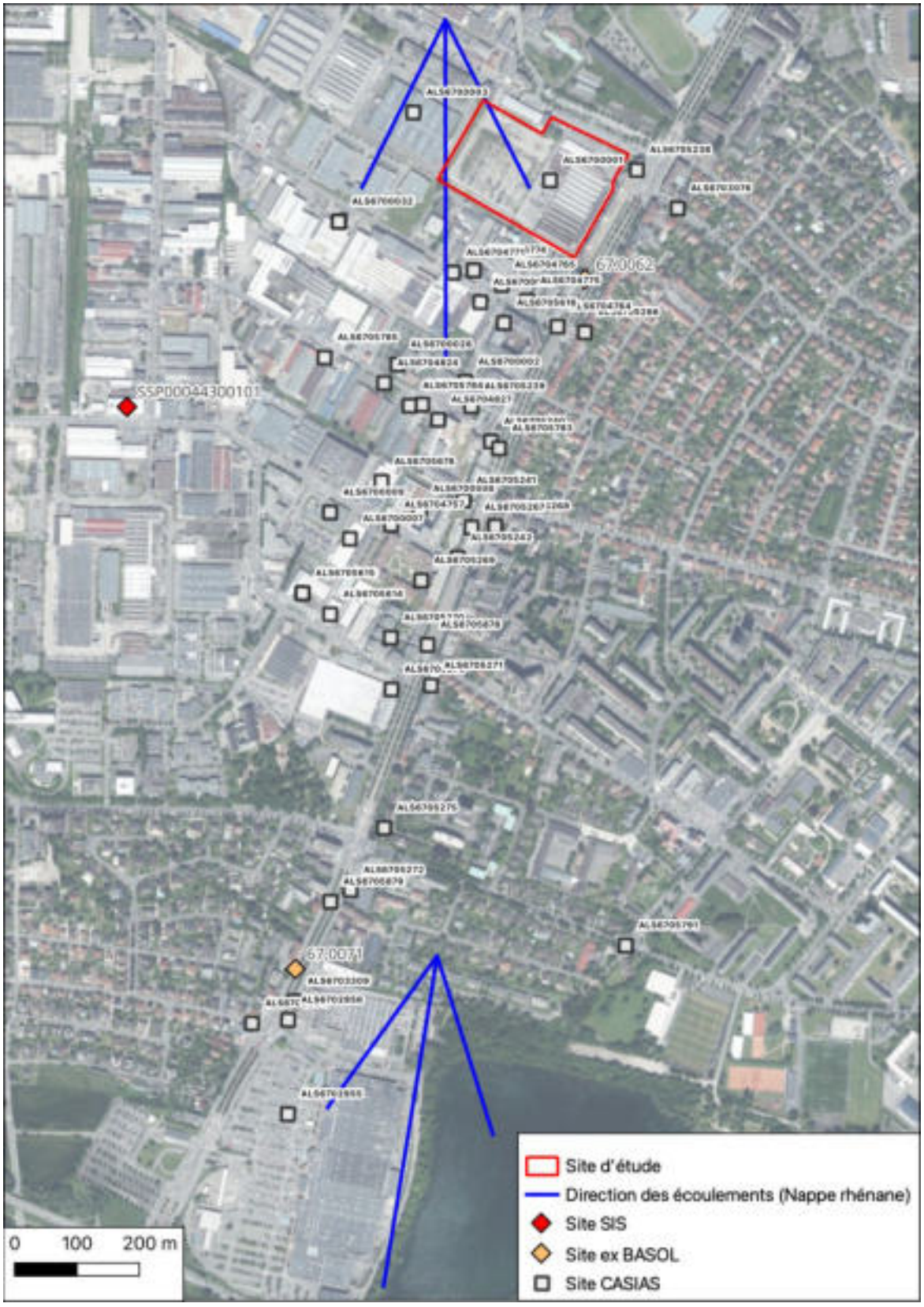


Illustration 65 : Plan de localisation des sites SSP, BASIAS et SIS à proximité du site

Tableau 18 : Sites CASIAS /SSP/ SIS recensés sur 1 kilomètre en amont hydraulique du site et sur un rayon de 100 mètres – Source Infoterre

INDICE BASIAS	RAISON SOCIALE	ADRESSE CONNUE	LIBELLÉ DU SITE	ÉTAT D'OCCUPATION DU SITE	LOCALISATION PAR RAPPORT AU SITE D'ÉTUDE	COMMENTAIRES
ALS6700001	SCI LE MATHIS	Colmar (199 avenue de)	Décharge de déchets industriels banals (D.I.B.)	**En activité**	**Sur site**	/
ALS6700002	ALPHA PLUS, ex TELIC, ex SCHMITT	Colmar (206 avenue de)	ex Fabrication de machines	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	actuellement les locaux sont utilisés comme bureau
ALS6700003	MATHIS SA, ex SACAM ALSACE	Maréchal Lefèvre (11-21 rue du)	Construction de véhicules automobiles	Activité terminée	90 mètres en latéral hydraulique	/
ALS6700007	Complexe Culturel et social, ex SCHMITT S.A.	Eberts (7 rue des Frères).	ex Reliure Industrielle.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6700008	Zavagno - Riegel et Cie. (1963).	Eberts (8 rue des Frères).	Dalles de mosaïques.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6700009	KLEBER - COLOMBES Sté. (1964).	Eberts (9 rue des Frères).	Dépôt - Vente de pneus.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6700026	FISCHER SA, ex WAGNER.	Livio (12 rue)	Stock, matériel de bricolage (chevilles) ex Menuiserie.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6700028	DESCH, ex WILLMANN, ex CIMENTERIE D'ALSACE, ex TELEPHONIE INDUSTRIELLE et COMMERCIALE, ex SCHMITT et Cie. Ex Cie Générale de CERAMI du Bat.	Saglio (2-4-6 rue)	Fabrique d'appareils, ex Téléphonie, ex Fabrique d'appareils, ex Construction métal.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6700030	URBAN ch et Cie, ex SOCOLEST.	Schertz (1 rue).	Centrale à béton, ex Construction métallique.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6700031	AUTO HALL Sté, ex ELKOSA, NEOCHROME BAYER Sté.	Schertz (3 rue).	Commerce garage, ex Constructions électriques, ex Electrolyse, polissage.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6700032	SOCOLEST, ex Forges et Acier ROCHLING-BURBACH, ex MERGER Ets, ex Constructions mécanique de l'Est (Sté de).	Schertz (11 rue).	Services, ex Entrepôt boîte de vitesses, ex Constructions mécaniques	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/

ALS6702854	Garage POIROT (Jean).	Strasbourg (13 route de) ; Illkirch-Graffenstaden	Garage.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6702855	Centre Commercial de AUCHAN / Sté ALOPRESS S.A.R.L.ex Sté Alsacienne de Supermarchés (SUMA), ex BAGG.	Strasbourg (6 route de)/ Haute (rue de la) ; Illkirch-Graffenstaden	Supermaché et Station Service	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Actuellement, hypermaché AUCHAN + galerie commercial autour. (Dossier n'est pas entièrement à jour, cf: AUCHAN BAGGERSEE).
ALS6702856	RENAULT. SA. (Succursale).	Strasbourg (4 route de) ; Illkirch-Graffenstaden	Garage et Station Service	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Accidents connus : Contamination du sous-sols par les hydrocarbures (autours des cuves) qui a entrainé une pollution de la nappe. Gêne olfactif liée à l'activité pour les voisins directs du garage, nombreuses plaintes.
ALS6703076	GROSS	Balance aux Foins (3, rue de la)	Vinaigrerie	Activité terminée	100 mètres en latéral hydraulique	/
ALS6703309	Ets DAESSLE et KLEIN.	Strasbourg (2 route de) ; Illkirch-Graffenstaden	Garage.	Ne sait pas	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6704757	ZAVAGNO - RIEGEL ET CIE	Ebert (Fréres, 8, rue des)	Fabrique de matériaux en béton (carrelages..)	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6704764	SOPROLEST (Société de Préfabrication de l'Est).	Schertz (15 rue) , ex Schertz (12a rue).	Entreprise générale de constructions.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6704765	SORTISON Controls - Roth Frères, ex Roth Frères S.A., ex Endress et Hauser.	Schertz (6 rue), ex Schertz (5 rue).	Fabrication de matières plastiques pour l'Industrie automobile, ex filature de crin.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Accident connus: Le 19/08/1998 un débordement d'une citerne de düsoxyanate de diphénylméthane. Pas d'impact constater. Le 03/02/1999 : Incendie dans un chemin d'extraction d'un four. Août 2000, découverte d'une source radioactives laissée par la Société ENDRESS HAUSER. Elle a été enlevée. Activités qui correspondent à l'installation d'une unité de fabrication de matelasures de sièges - auto et d'ameublement en mousse souple froide de polyuréthane.

ALS6704771	SELOSSAC, ex Forges et Aciers ROCHLING -BURBACH.	Schertz (11 rue)	Commerce de gros fers et métaux avec DLI	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6704774	FISCHER Emile SARL, grande scierie Strasbourgeoise	Schertz (8, rue), Meinau	ex Scierie	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6704775	MOTZ Charles	Schertz (4/4a, rue).	Constructions mécaniques.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6704823	TELIC ex WEBER garage	Saglio (9, rue de).	Fabrication de matériel téléphonique.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Vers 1991, les locaux ont été utilisés pour : commerce, bureau et montage de Minitel. La partie Nord-Est est démolie et un nouveau bâtiment d'exposition de voitures a été érigé vers 1996, en bordure de l'Avenue de Colmar.
ALS6704824	ROOS M. Ets	Saglio (13, rue).	Teinturerie	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6704827	ZAVAGNO-RIEGEL	Saglio (1,3 rue)	Fabrication de dalles en mosaïque de marbre et granite.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705238	CITROËN - SOCIETE DES GAZOGENES ET MATERIELS MECANIQUES (S.O.G.A.M.M)	Colmar (200, route de)	Ateliers d'essais de moteur	**En activité**	**En bordure Nord-Est du site**	Le 17/03/1965 . Fûts vides et rouillés ayant contenu du cyanure stockés derrière l'atelier de traitement thermique
ALS6705239	CHAMBRE DE COMMERCE ET D' INDUSTRIE ex TELIC ex J. DURR & FILS	Colmar (206, route de)	Pôle de formation CCI ex Usine fabrication de matériel téléphonique, électromécanique et électronique	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705240	SOCIETE DES PETROLES DE SHELL ex SHELL FRANCAISE	Colmar (208, route de)	Distribution de GPL	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705241	F.F.S.A (Succursale) - DIVISION UNIC (anciennement SIMCA Industries) ex ALSACE AUTOMOBILES Saurer	Colmar (208, route de)	Garage ex Pièces détachées - ateliers-camions remorques - tracteurs	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/

ALS6705242	ESSO	Colmar (250, route de)	Station service	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Le RD du 28/10/81 n° 12702 en vue de modifications d'activités n' a en fait pas été exécuté par ESSO qui a renoncé à ce projet.
ALS6705266	PRESSING EXPRESS	Colmar (221a, route de)	Pressing	Ne sait pas	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705267	CIE FRANCAISE DE RAFFINAGE	Colmar (236, route de)	DLI	Ne sait pas	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705268	GASTON AUFAURE - SOCIETE PROPETROL	Colmar (267a, route de)	Station-service	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705269	SIMCA	Colmar (270, route de)	Garage	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705270	KAUTZMANN	Colmar (288, route de)	Station essence	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705271	SOCIETE DES PETROLES SHELL ex SHELL FRANCAISE ex DIVISION NORD EST (Nancy)	Colmar (301, route de)	Station-service	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705272	/	Colmar (333, route de)	Atelier - magasin de ferronerie d'art	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705275	ANTAR - PETROLES DE L' ATLANTIQUE	Colmar (273, route de)	Station service et appareils	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705276	BACO SA ex BAUMGARTEN	Colmar (290, route de)	Fabrication d'appareils électriques	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Arrêt d'autorisation n°39 du 24/07/1924 pour atelier de construction électriques - récépissés de déclaration d' Ets de 3ème classe en date des 09/04/1925 et 28/05/1931 pour un dépôt d'essence de 1500 litres et un four électrique à vernir, activités ajoutées de fait , en situation irrégulière (objet de la demande de régularisation)
ALS6705614	SCHLESSINGER (Ets) S.A.	Livio (10 rue).	Garage.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705615	"FISCHER - France" S.A.R.L.	Livio (12 rue).	Techniques modernes de fixation.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/

ALS6705616	SCHWARTZ (Georges).	Schertz (3 rue).	Garage.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705678	DROGUERIE St MARC S.A.	Eberts (10 rue des Frères).	Droguerie.	Activité terminée	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705783	ZAVAGNO - RIEGEL et CIE	Saglio (1-3, rue)	Usine de fabrication de dalles en mosaïque de marbre et d'escaliers.	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	L'activité produit des boues de grésage de ph élevé. L'entreprise a des problèmes pour leur élimination.
ALS6705784	GATEL Père & Fils (S.A)	Saglio (7, rue)	Commerce de véhicules automobiles	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705785	DISS & FILS	Saglio (29, rue)	Entreprise industrielle de travaux d'étanchéité - couverture - zinguerie	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705791	ASSOCIATION SPORTIVE DE LA MEINAU	Languedoc (rue du)	Local d'association sportive	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705878	KAUTZMANN MARCEL (Ets)	Colmar (280, route de)	Pneumatiques (Garage-station-service)	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
ALS6705879	E.E.C MATHIS	Colmar (200, route de)	Usine automobile	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
SSP000443001	SCI Promeinau	Rue des frères Eberts	Locations de terrains et d'autres biens immobiliers	**En activité**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Pollution au PCB en 2015
SSP000823701 (ou 67.0062)	/	/	/	**/**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	/
SSP000937801	/	Route de Strasbourg ; Illkirch-Graffenstaden	/	**/**	> 1 kilomètre en amont hydraulique	Contaminé par hydrocarbures en 2000

4.4.2 Etudes de pollutions des sols antérieures au projet

Cette étude réalisée par le bureau d'études ICF Environnement en 2013 correspond à une étude historique et documentaire, une étude de vulnérabilité des milieux et un diagnostic de pollution de sols qui a consisté en la réalisation de 28 sondages à la tarière mécanique et 51 échantillons de sol analysés.

Concernant l'étude historique et documentaire, ICF Environnement a noté les informations suivantes :

- 1911 : Usine d'automobiles MATHIS ;
- 1941 à 1945 : Occupation allemande par JUNKERS (moteurs d'aviation et de missiles V1 et V2), site bombardé en 1943 et 1944 ;
- 1953 : Achat par CITROËN (SOGAMM de 1959 à 1972), activité de station et garage depuis 1972.

NB : ARCHIMED Environnement relève que le site d'étude du rapport ICF Environnement concerne la partie Nord du bâtiment MATHIS actuel, alors que les limites parcellaires du projet de la société BOUYGUES Immobilier ne prennent pas en compte ce bâti. L'étude historique ne correspond donc pas totalement à l'emprise du projet, mais le passif du site semble étroitement lié à l'activité de l'actuel bâtiment Mathis.

4.4.3 Etude ENVIREAUSOL – Juillet 2023

EnvirEauSol a réalisé une étude permettant d'évaluer la compatibilité sanitaire entre l'état du site et le projet et le dimensionnement des éventuels travaux de dépollution (ou du moins de gestion de sols impactées). Cette étude a été réalisé pour le projet dans sa configuration configuration finale, ayant été mise à jour en juillet 2023. Pour ce faire, EnvirEauSol a réalisé des investigations complémentaires :

- Sur les sols : 37 sondages carottés entre 2 et 4 m de profondeur, et 13 sondages à la pelle mécanique entre 2 et 4 m de profondeur ;
- Sur les eaux souterraines : une nouvelle campagne de prélèvements au droit des 5 piézomètres existants ;
- Sur les gaz du sol : la création de 11 piézairs à 1,5 m de profondeur et de dispositif d'air sous dalle au droit des bâtiments existants, avec 2 campagnes de prélèvements ;
- Sur l'air ambiant : réalisation de deux prélèvements d'air ambiant, l'un à l'intérieur des bureaux du bâtiment showroom maintenu en activité et l'autre à l'extérieur, avec 2 campagnes de prélèvements.
- Ces investigations ont mis en évidence les éléments suivants :
- Concernant les sols :
  - des contaminations concentrées, peu étendues et délimitées, partiellement liées aux anciennes activités et infrastructures passées/ actuelles en hydrocarbures et en HAP ;
  - des remblais anthropiques concernés par des concentrations significatives en métaux lourds, délimitées partiellement. La distribution des points concentrés au droit des zones diffuses a été évaluée. Ils sont relevés sur une superficie définie et étendue (exemple PZA9 et ses sondages de délimitation). A noter que le potentiel lixiviable ne fait pas apparaitre d'anomalies (donc de métaux mobilisables) ;

  - des remblais anthropiques localisés, marqués par des concentrations significatives HAP/HC C10-C40, associé à un impact en mercure volatil dans les gaz du sol identifié lors de la première campagne et non corrélé lors de la seconde campagne ;
  - deux zones identifiées comme contaminées lors des précédentes investigations, non recoupée (avaloir/contamination en HAP et ancienne aire de lavage/contamination en BTEX) ;
- Concernant les eaux souterraines :
  - l'absence de contamination ou d'impact. La quantification de tétrachloroéthylène identifiée est comparable en amont et en aval ;
- Concernant les gaz du sol :
  - un impact diffus en composés aromatiques volatils et aromatiques halogénés volatils avec des concentrations moindres en amont hydraulique du site. Les impacts les plus prononcés n'ont pas été corrélés avec une éventuelle contamination dans les sols (PZA8, ASD3, ASD4, PZA2, etc.) ou dans les eaux souterraines ;
- Concernant l'air ambiant :
  - un impact en benzène au droit du showroom conservé. L'impact semble être attribuable en partie aux activités dans le showroom (stockage de véhicule neuf, nettoyage) compte tenu des autres impacts de composés aromatiques volatils identifiés, majoritairement corrélés par les deux campagnes.

Sur cette base, outre l'excavation des 9 zones de pollution concentrée identifiées et l'évacuation en centre agréé, EnvirEauSol préconise quelques mesures constructives et de gestion :

- le recouvrement de l'ensemble des terrains à minima 30 cm après compactage puis la mise en place préalable d'un géotextile de séparation au droit des espaces verts assujettis à des servitudes/restriction d'usage ainsi qu'une conservation de la mémoire de l'état environnemental et des mesures constructives ;
- l'absence de puits pour l'usage de la ressource en eaux souterraines ;
- la culture de potagers hors sols ou un recouvrement par apport de minimum de 80 cm de terres saines et mise en œuvre d'un géotextile de séparation ;
- l'enfouissement des réseaux souterrains (AEP) dans des terres saines. En cas de découverte de terres polluées, elles devront être excavées et évacuées en filières adaptées ;
- l'infiltrer les eaux pluviales au droit de zones non impactées.

Par ailleurs, EnvirEauSol a réalisé des calculs de risques sanitaires sur la base des concentrations mesurées sur les différentes matrices et du projet précis de la société BOUYGUES Immobilier, en tenant compte des mesures ci-dessus (les risques par ingestion/inhalation de terres impactées ne sont donc pas considérés, pas plus que l'ingestion de végétaux autoproduits). **L'analyse des enjeux sanitaires conclue à une compatibilité de l'état environnemental pour le risque par inhalation en considérant le projet d'aménagement de la société BOUYGUES Immobilier.**

Enfin, EnvirEauSol préconise les démarches suivantes :

- un accompagnement de l'exploitant pour la cessation ou le déplacement de l'installation de combustion soumise à déclaration ICPE dans le cadre du futur déplacement de son activité sur site ;
- le contrôle de la présence ou non d'anciens transformateurs avec condensat au sous-sol (porte scellée). Ces transformateurs sont susceptibles de présenter des substances plus concentrées (PCB, mercure et plomb) dans leur contacteur ou joint, etc. et demande de contacter les services spécialisés de l'électricité de Strasbourg (service groupement d'entretien de maintenance).
- un suivi environnemental par le biais d'une Assistance à Maitrise d'Ouvrage ou de Maîtrise d'Œuvre est également indiqué lors de la mise en œuvre des mesures de gestion par un bureau d'étude spécialisé en environnement.

4.4.4 Evaluation des risques sanitaires

L'étude d'ENVIREAUSOL incluait également une analyse des enjeux sanitaires. Les calculs de risques ont été réalisés à partir des concentrations :

- calculées dans l'air ambiant intérieur, modélisées sur la base des concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol au droit du futur bâtiment sur les campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023
- interpolées par l'ARS sur la base d'une fiche de données de sécurité d'un produit chimique de l'exploitant ADIENT appuyé par la campagne de mesure de COVt dans l'air ambiant extérieur par la société AIR&D en hiver 2023.

Les résultats des calculs sur additivité des risques (disponible à la page 78 du rapport en Annexe 7) concluent **sur un risque acceptable pour le risque d'inhalation de composés volatiles**. Les tableaux de résultats sont disponible ci-dessous.

Tableau 19 : Résultats des calculs de risques après additivité des cumuls d'exposition – tout usage

Calculs de risques	Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)			
Usages / Cibles	Travailleur	Adulte travaillant à domicile	Adulte ne travaillant pas à domicile	Enfant
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	0,071	0,049	0,051
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	0,038	-	-	-

Calculs de risques	Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)				
Usages / Cibles	Travailleur	Adulte travaillant à domicile	Adulte ne travaillant pas à domicile	Enfant	Enfant devenant adulte (travaillant à domicile)
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	$2,7.10^{-6}$	$1,3.10^{-6}$	$2,7.10^{-7}$	$3,5.10^{-6}$
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	$3,4.10^{-7}$	-	-	-	-

QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable QD ≥ 1 et/ou ERI ≥ 10^{-5} : risque

4.4.5 Synthèse et enjeux

4.4.2.3 Synthèse

Les études environnementales successives ont permis de caractériser 9 zones de pollution concentrées, 7 d'entre elles correspondant à des contaminations par des polluants hydrocarbonés et les 2 autres à des contaminations par des métaux lourds (plomb notamment). Les eaux souterraines ne sont pas impactées, seuls des solvants chlorés ont été détectés mais en teneurs faibles et quasiment égales en amont et en aval hydraulique.

D'après les calculs de risques sanitaires réalisés par EnvirEauSol, le site est compatible avec le projet de la société BOUYGUES Immobilier dès lors que les 9 zones de pollutions concentrées sont traitées et que des mesures constructives et de gestion simples sont appliquées, notamment le recouvrement des sols par des revêtements étanches (béton, enrobés) ou par au moins 30 cm de matériaux d'apport sains, l'absence de puits pour l'usage des eaux souterraines, l'absence de culture en pleine terre (ou dans au minimum 80 cm de terres végétales saines), l'enfouissement des réseaux AEP dans des matériaux sains et l'infiltration des eaux pluviales dans des sols sains.

L'additivité des risques (incluant les données issues du site ADIENT sur l'air ambiant) conclut sur un risque acceptable pour le risque d'inhalation de composés volatils.

4.4.6 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu environnemental associé aux sites et sols pollués peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : aucune installation polluante n'a jamais été exploitée sur le site ou, des travaux de dépollution ont été conduit et plus aucune pollution résiduelle n'est présente sur le site ;

☐ Faible : une ou plusieurs activités potentiellement polluantes sont recensées sur le site d'étude, toutefois les études réalisées (étude historique et diagnostic environnemental à minima), ne mettent pas en évidence d'impact sur les milieux ;

☒ Moyen : une ou plusieurs activités potentiellement polluantes sont recensées sur le site d'étude. Des impacts ont été mesurés. Des mesures de gestion seront mises en place pour assurer la compatibilité du site avec le projet. Un plan de gestion existe. La bonne réalisation des mesures nécessite un suivi durant et après les travaux.

☐ Élevé : une ou plusieurs activités potentiellement polluantes sont recensées sur le site d'étude. Des impacts ont été mesurés. Les données existantes ne suffisent pas, à ce jour, à assurer la compatibilité du site avec le projet. La bonne réalisation des mesures nécessite un suivi durant et après les travaux. Des mesures de surveillance de la qualité de l'environnement doivent être maintenues.

4.5 Ambiance acoustique

Le bruit est un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable ou gênante. Il est aujourd'hui prouvé que l'excès de bruit a des effets sur les organes de l'audition, mais peut aussi perturber l'organisme en général, notamment le sommeil ou le comportement. Il s'agit donc d'un enjeu important, considéré amont des projets ou plans, et notamment quand ceux-ci se trouvent en dans un milieu où plusieurs sources se cumulent.

Les nuisances sonores subies peuvent résulter de trois sources principales : les transports, le voisinage, les activités.

4.5.1 Contexte réglementaire – bruits de voisinage

Les disposition des articles R.1334-31 à R.1334-37 du code de la santé publique, applicables par décret n°2006-1099 du 31/08/2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage, s'appliquent à tous les bruits de voisinage à l'exception des ceux qui proviennent des infrastructures de transport et des ICPE. L'arrêté du 05/12/2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage constitue le texte d'application.

D'après le décret N°2006-1099, et la norme NF S31-010 relative à la caractérisation du bruit dans l'environnement, les valeurs limites de l'émergence globale dans un lieu donné est définie par :

- bruit ambiant > 25 dB(A) (intérieur d'une pièce principale de logement) ou 30 dB(A) (extérieur) :
- émergence globale maximum en période Jour (7h-22h) : 5 dB(A) ;
- émergence globale maximum en période Nuit (22h-7h) : 3 dB(A).

Ces valeurs sont éventuellement soumises à l'ajout d'un terme correctif fonction de la durée d'apparition du bruit particulier :

Tableau 20 : Valeurs d'émergences soumise à l'ajout d'un terme correctif – Source Décret n°2006-1099 du 31 août 2006

DURÉE D'APPARITION DU BRUIT PARTICULIER	CORRECTION EN DB(A)
d>8h	0
4h<d≤8h	+1
2h<d≤4h	+2
20mn<d≤2h	+3
5mn<d≤20mn	+4
1mn<d≤5mn	+5
≤1mn	+6

Dans le cas où le bruit particulier est à la fois perçu à *l'intérieur* d'une pièce principale de logement, fenêtres ouvertes ou fermées, et est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'émergence spectrale doit être caractérisée :

- émergence maximum pour les bandes centrées sur 125 et 250 Hz : **7dB** ;
- émergence maximum pour les bandes centrées sur 500, 1 000, 2 000 et 4 000 Hz : **5dB**.

4.5.2 Contexte règlementaire – Transports

4.5.2.1 Valeurs de référence

Dans son rapport d'octobre 2018 sur les lignes directrices concernant le bruit dans l'environnement, l'OMS recommande fortement, pour protéger la santé des populations, de réduire l'exposition au bruit aux valeurs suivantes :

Tableau 21 : Recommandations de l'OMS – Source OMS 2018

NIVEAUX RECOMMANDÉS EN DB(A)	LDEN	LN
Bruit routier	53	45
Bruit ferré	54	44
Bruit aérien	45	40

Les valeurs de l'OMS doivent être considérées comme des objectifs à atteindre pour limiter au maximum les effets néfastes du bruit sur les population.

4.5.2.2 Valeurs limites règlementaires

Les valeurs limites fixées par la France, en application de la directive européenne sont mentionnées dans le décret du 24/03/2006 et l'arrêté du 04/04/2006 relatifs à l'établissement du bruit dans l'environnement. Pour les sources de transport, elles sont les suivantes :

Tableau 22 : Valeurs limites fixées par la France – source Arrêté 04/04/2006

VALEURS LIMITES EN DB(A)	LDEN	LN
Bruit routier	68	62
Bruit ferré voies conventionnelles	73	65
Bruit ferré Lignes GV	68	62
Bruit aérien	55	/

4.5.2.3 A l'échelle du site

Le site d'étude est localisé entre plusieurs voies de transports terrestres et au voisinage d'industries.

La directive européenne sur la gestion et l'évaluation du bruit dans l'environnement définit une approche commune pour éviter, prévenir et réduire les effets du bruit dans l'environnement. Cette directive impose l'établissement de cartes de bruit stratégiques (CBS) pour les grandes infrastructures de transports terrestres, les grands aéroports et sur le territoire des grandes agglomérations. Ces cartes du bruit permettent d'évaluer l'importance des populations exposées aux nuisances sonores pour mettre en place des outils de résorption des points noirs. Elles constituent ainsi des outils essentiels pour mieux intégrer la problématique du bruit dans les politiques d'aménagement du territoire.

Dans ce contexte, l'Eurométropole de Strasbourg a fait réaliser des cartes de bruit stratégiques ferroviaire, routière et industrielle. **En raison de sa proximité avec l'avenue de Colmar, la rue du Maréchal Lefebvre et la société ADIENT, le site d'étude est potentiellement sujet à des nuisances sonores.**

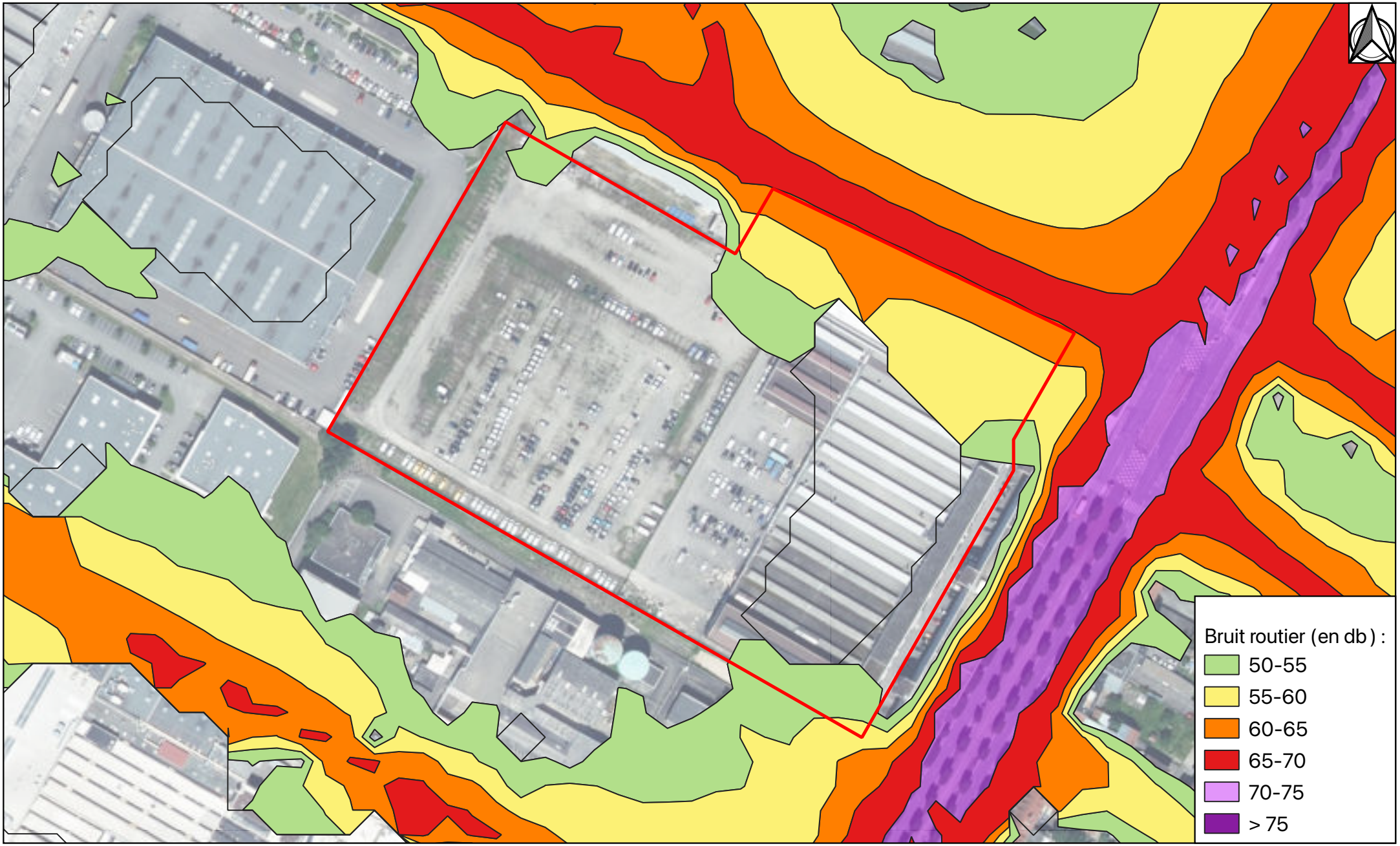
Selon l'arrêté du 4 avril 2006, les valeurs seuil pour les activités industrielles sont de 71 Lden et 60 Ln.

D'après les données de nuisances sonores industrielles mises à disposition par l'EMS, aucune valeur seuil n'est dépassée sur le site. Il est tout de même sujet en grande partie à des nuisances sonores industrielles allant de 50 à 60 dB(cf. Illustration 67).

Le site est aussi sujet à des nuisances sonores routières allant de 50 à 65 dB sur ses extrémités proches des axes routiers (cf.. Illustration 66)..

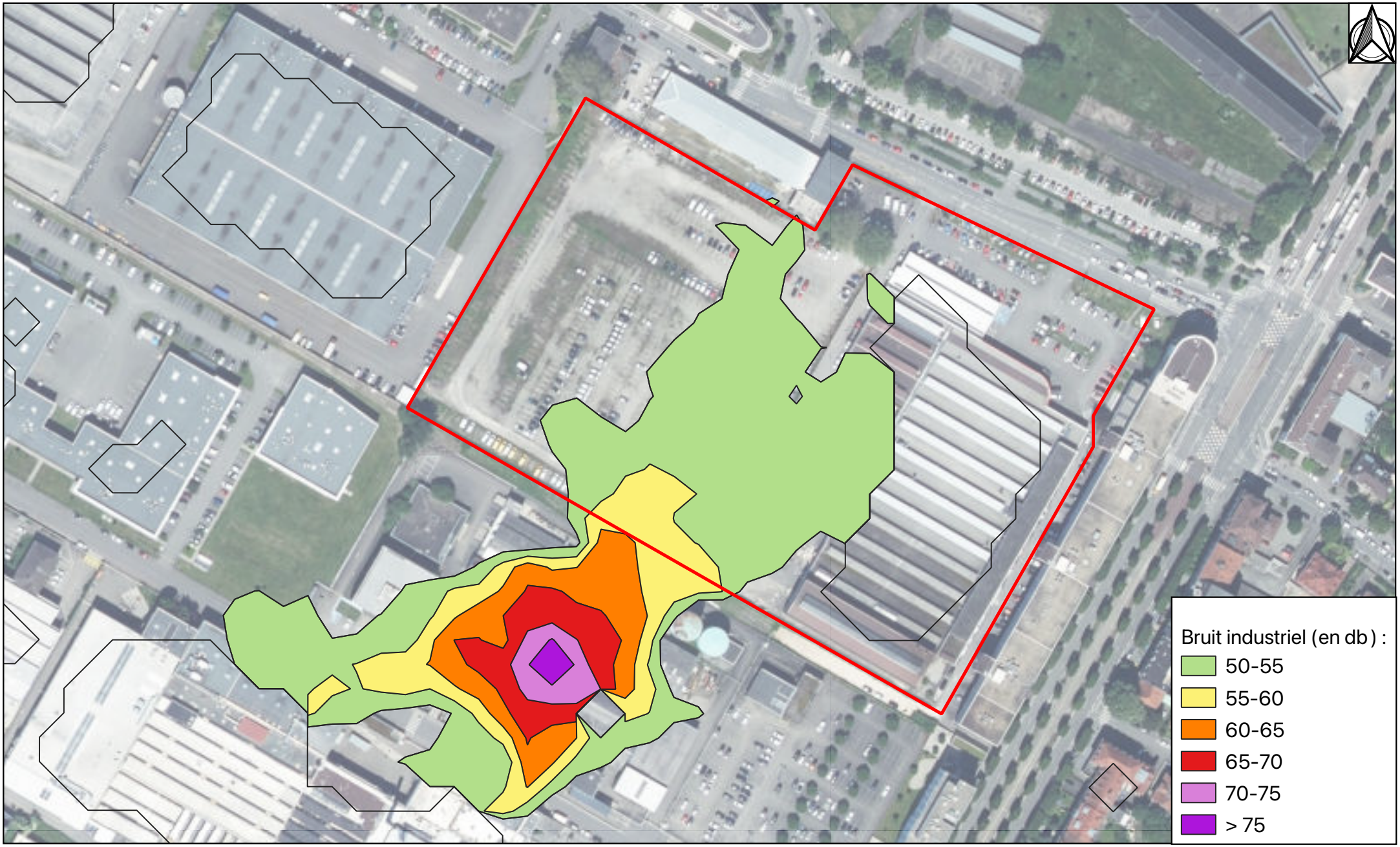
BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du Bassin d'Austerlitz 67089 STRASBOURG CEDEX	Site STELLANTIS - Programme immobilier 200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	10/05/2023	D2022-059
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/2000 - A4

Bruit routier sur le site d'étude en 2018 - Source EMS



BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du Bassin d'Austerlitz 67089 STRASBOURG CEDEX	Site STELLANTIS - Programme immobilier 200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	10/05/2023	D2022-059
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/2000 - A4

Bruit Industriel sur le site d'étude en 2018 - Source EMS



Le classement sonore des voies est régi par le code de l'Environnement (articles L. 571-10 et R. 571-32 à 43) et l'arrêté ministériel du 30 mai 1996 consolidé relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. Sont concernés les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement, de santé, de soins et d'action sociale et les bâtiments d'hébergement à caractère touristique.

Ainsi, le site d'étude est entouré par plusieurs infrastructures terrestres classées par le PPBE du Bas-Rhin de 2018 :

- l'avenue de Colmar à l'Est (catégorie 4) ;
- la rue du Maréchal Lefebvre sur ses premiers mètres depuis l'avenue de Colmar (catégorie 4).

Lorsqu'une infrastructure linéaire de transport est classée en catégorie 4, une zone tampon de 30 mètres de part et d'autre de l'infrastructure affecte toutes constructions de logement et impose des seuils d'isolation à respecter (variable selon la distance, la configuration de la rue et la catégorie de l'infrastructure). La partie Nord-Est du site est concernée, de plus elle fait directement face à la route. La zone affectée correspond à une partie du lot A, à la placette Nord-Est ainsi qu'à l'extrémité Nord du Lot C.

Etant localisé dans une rue en « U » (voie urbaine avec bâtiments disposés de part et d'autre de façon quasi-continue et d'une certaine hauteur), l'isolement minimal imposé sera de 35 dB(A) pour les façades côtés rues et de 30 dB pour les façades latérales. Les façades arrières ne sont pas concernées.

Le site n'est pas concerné par les PEB de l'aéroport d'Entzheim et de l'aérodrome du Neuhof.

4.5.3 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu environnemental associé à la problématique « bruit » peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Nul : Absence d'infrastructure génératrice de bruit sur ou à proximité du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives ...).

☐ Faible : Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit à proximité du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives ...).

☒ Moyen : Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit en bordure du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives ...).

☐ Élevé : Présence d'une ou plusieurs infrastructures génératrices de bruit sur site du projet (rues, routes, voies ferroviaires, aérodromes, activités sportives ...).

4.6 Trafic et mobilités

La société BOUYGUES Immobilier a confié au bureau d'études PTV Group, spécialisé dans le domaine des flux de transports, la réalisation d'un diagnostic du trafic routier au niveau du site d'étude avec évaluation des flux générés par le projet et des besoins en stationnement. Cette étude, en date du 15/04/2024, a été mise à jour le 06/05/2024 à la suite des légères modifications des hypothèses d'entrée sur le site.

4.6.1 Situation actuelle

4.6.1.1 Trafic routier

Le site du projet est bordé par deux axes structurant avec la présence de la rue du Maréchal Lefèbvre au Nord et l'Avenue de Colmar à l'Est. L'autoroute M35 est à moins de 10 minutes, elle est rejoignable par l'échangeur de la Porte de Schirmeck à l'Est.

A l'heure de pointe du matin (HPM), les volumes de trafic sont faibles dans le secteur et cohérents avec les niveaux hiérarchiques des axes. L'avenue de Colmar écoule le trafic le plus élevé à l'HPM avec environ 1 200 véh/h aux abords du site du projet.

A l'heure de point du soir (HPS), les volumes de trafic sont également faibles dans le secteur. Le trafic écoulé sur l'avenue de Colmar est d'environ 1 200 véh/h aux abords du site du projet comme à l'HPM, mais avec une dissymétrie plus marquée des flux par sens.

Le carrefour entre de l'avenue de Colmar et de la rue Maréchal Lefèbvre, en bordure Nord-Est du projet, est régulé par feux. Sa réserve de capacité est de 22 % en HPM et de 20 % en HPS.

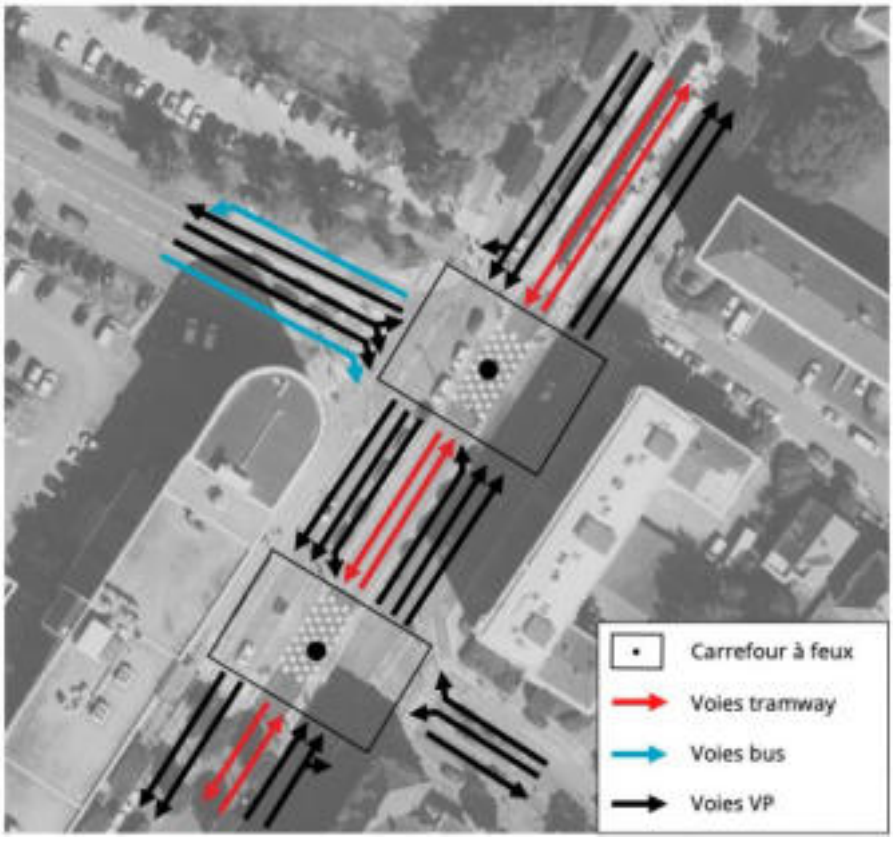


Illustration 68 : Niveau de service du carrefour Av Colmar/Rue Lefebvre du projet – Source PTV Groupe

D'après les comptages effectuées en septembre 2024 au niveau de l'entrée du site Mathis, les flux à l'état initial sont les suivants :

- 2 emissions et 52 attractions à l'HPM ;

- 33 emissions et 3 attractions à l'HPS.

4.6.1.2 Transport en commun

Des lignes de bus (n°27, 40 et 57) et des lignes de tram (A et E) alimentent ces deux axes, ce qui implique que le projet est très bien desservi par les transports en commun qui permettent de décharger le trafic routier, avec des arrêts à proximité immédiates du site et une fréquence soutenue de trajets (en moyenne 3 minutes d'attente entre chaque tram le matin par exemple). Le centre-ville de Strasbourg peut être atteint très rapidement (15 minutes de la gare via le tramway).

4.6.1.3 Mobilités douces

Le secteur est très bien équipé en aménagements cyclables. Toutes la façade Nord du projet est équipé en piste cyclable. Au sud du projet, l'avenue de Colmar est équipée seulement en bande cyclable, ce qui réduit le confort. Toutefois, la mise en place de pistes bidirectionnelles sur cet axe est à l'étude par l'EMS.

4.6.1.4 Flux générés par le projet

D'après les hypothèses de travail considérées, le site serait fréquenté en moyenne par :

- 947 résidents ;
- 528 employés ;
- 187 clients de l'hôtel.

Sur la base de ces hypothèses et des ratios de déplacements tous modes aux heures de pointe fournis par l'EMA du Bas-Rhin (données de 2019), PTV Group a calculé que le projet émet et attire environ **481 déplacements tous modes à l'HPM, et environ 417 à l'HPS**. Les parts modales retenues pour les résidents et les employés sont les suivantes :

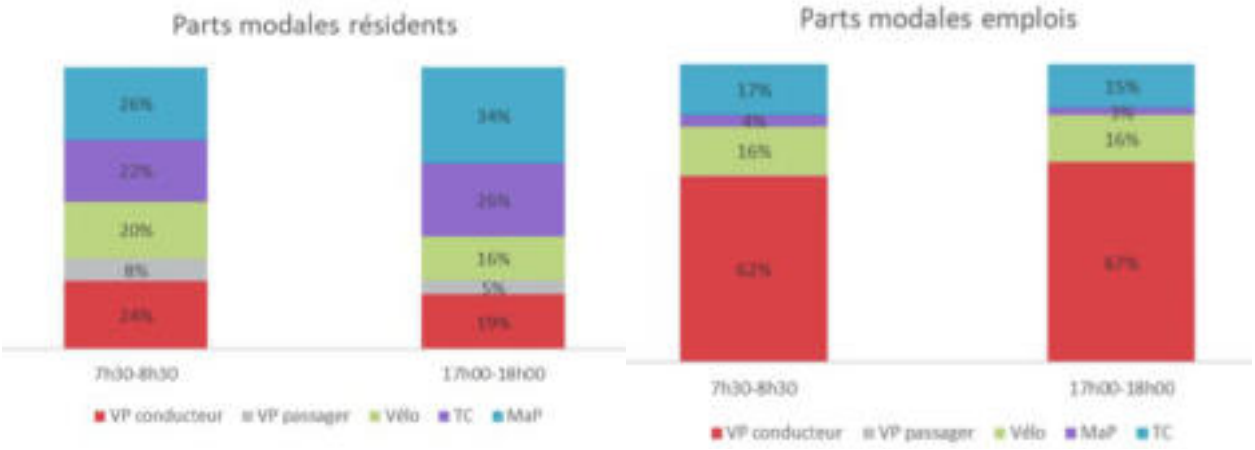


Illustration 69 : Parts modales de transports des résidents, usagers et employés du projet

4.6.2 Flux prospectifs – hors projet

Les hypothèses de flux non générés par le projet sont basées sur le modèle stratégique de déplacements de l'EMS, et plus particulièrement du scénario 2026 AAP (étude de 2022 sur la mise en place du réseau Vélostras sur l'Avenue de Colmar)

4.6.3 Besoin en stationnement

Le besoin total du projet en stationnement est estimé à 500 places. Au vu du secteur et des caractéristiques du projet, le PLUi de l'EMS estime le besoin à 512 places.

Le projet envisage un parking silo d'une capacité de 485 places auxquelles s'ajoutent environ 30 places de stationnement sur la voir de desserte et 45 places en RDC sur le lot C « supermarchés », soit un total de 560 places. L'offre de stationnement que propose le projet est supérieure à 512 places et donc compatible avec le besoin estimé.

4.6.4 Génération de trafic

L'étude à d'abord analysé 3 scénarios d'accès au site différent, un scénario « Accès sans feux avec sortie supplémentaire », un scénario « feux » et un scénario «accès sans feux ». Le scénario avec feux a finalement été retenu. Ce scénario a ensuite été légèrement modifié avec l'ajout d'une voie de sortie du site.

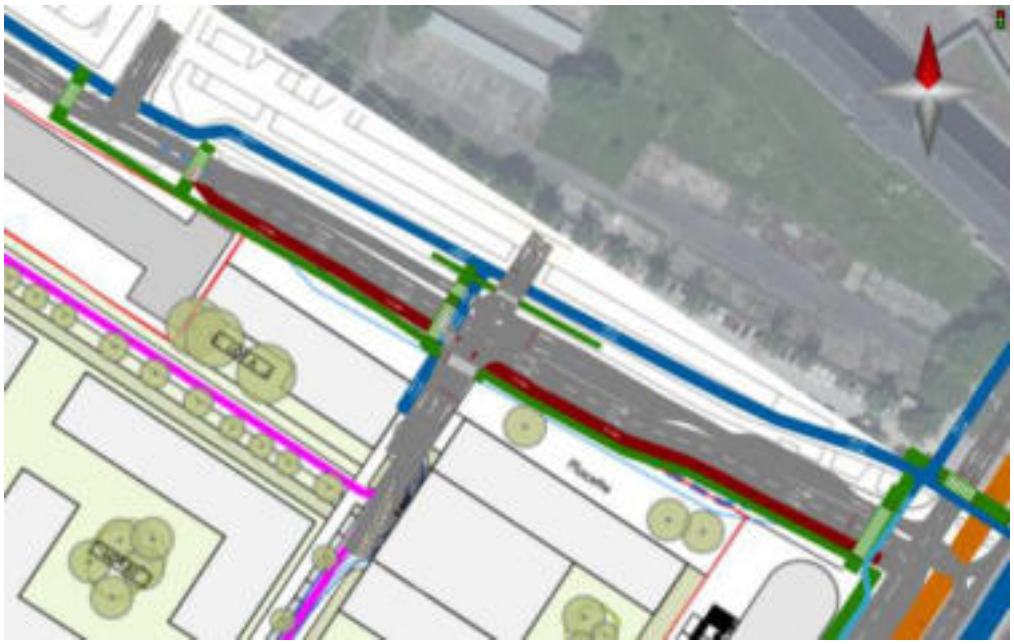


Illustration 70 : Aménagement de l'entrée du site – Source PTV

D'après les modélisations, ce scénario engendrerait 591 émissions et 574 attractions par jours dont :

- 85 emissions et 48 attractions à l'HPM ;
- 53 emissions et 46 attractions à l'HPS.

Les flux prévus au niveau du carrefour Mathis sont les suivants :

- 87 emissions et 100 attractions à l'HPM ;
- 86 emissions et 49 attractions à l'HPS.

4.6.5 Bilan de l'étude et du choix du scénario

Utilisation des TC et du vélo :

- l'offre de transport en commun est riche avec les 2 lignes de tram très proches du site du projet, ainsi qu'une ligne de bus ;
- le réseau vélo est densément maillé avec de nombreuses pistes cyclables et le projet Vélostras à l'horizon 2026 ;
- le potentiel d'utilisation de ces modes est élevé, ainsi les hypothèses de parts modales des emplois peuvent être considérées comme conservatrices

Trafic Tous Véhicules :

- l'augmentation estimée du trafic lié au projet peut être absorbée sans difficulté par le réseau ;
- les enjeux de bon fonctionnement du carrefour sont guidés par sa lisibilité, la sécurité et la proximité du carrefour tramway et non par sa capacité. ;
- par ailleurs, la qualité des aménagements du projet en faveur des modes actifs permettra de diminuer la part modale des voitures, et de baisser le nombre de véhicules en accès à la parcelle. Une attention particulière apportée aux espaces d'accès et de diffusion des piétons et des vélos soutiendra cette dynamique favorable au fonctionnement circulatoire.

Besoin en stationnement :

- l'offre de stationnement est correctement dimensionnée au regard du besoin estimé

4.6.6 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu environnemental associé à la problématique « trafic » peut-être évalué de la manière suivante :

☒ Faible : axes non saturés et stationnement non engorgé. Site bien desservi.

☐ Moyen : axes saturés ou stationnement engorgé.

☐ Élevé : axes saturés/site mal desservi. Stationnement engorgé ou non

4.7 Qualité de l'air

4.7.1 Contexte règlementaire lié à la qualité de l'air extérieur

La pollution chronique, à laquelle nous sommes soumis tous les jours, est définie par :

- une valeur limite (VL) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixe sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble (c'est le non-respect de ces valeurs limites qui entraine les procédures contentieuses avec la Commission européenne) ;
- un objectif de qualité de l'air (OQA) ou encore valeur guide : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

La directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe est transposée en France par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

Ce dernier recense plusieurs valeurs seuils et valeurs guides quant à de nombreux polluants présents dans l'atmosphère et notamment les NO_2 et PM_{10}. Un résumé de ces valeurs est proposé dans le tableau ci dessous.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a également publié en 2005 un rapport intitulé « *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre* » recensant plusieurs concentrations cibles intermédiaires ainsi que les objectifs finaux de concentration en polluants. Ces derniers appelés « lignes directrices » sont résumés dans le tableau ci-dessous (valeurs proposées par l'OMS révisées en 2021).

Tableau 23 : Valeurs limites et objectifs (directive européenne)

	NO2	PM10	PM2,5
VALEUR LIMITE (MOYENNE ANNUELLE)	40 µg/m³	40 µg/m³	25 µg/m³
VALEUR LIMITE (MOYENNE JOURNALIÈRE)	/	50 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 35 fois/an)	/
VALEUR LIMITE (MOYENNE HORAIRE)	200 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 18 fois/an)	/	/
OBJECTIF DE QUALITÉ (EN MOYENNE ANNUELLE)	40 µg/m³	30 µg/m³	10 µg/m³

Tableau 24 : Lignes directrices de l'OMS (mises à jour fin 2021)

	NO2	PM10	PM2,5
VALEUR LIMITE (MOYENNE ANNUELLE)	10 µg/m³	15 µg/m³	5 µg/m³
VALEUR LIMITE (MOYENNE JOURNALIÈRE)	25 µg/m³	45 µg/m³ (max 3 à 4j/an)	15 µg/m³ (max 3 à 4j/an)
VALEUR LIMITE (MOYENNE HORAIRE)	200 µg/m³	/	/

A noter qu'une nouvelle loi est actuellement à l'étude au niveau européen et qu'elle vise à s'attaquer aux différentes substances responsable de la pollution de l'air au sein de l'UE avec pour horizon l'objectif de la réduire à zéro d'ici 2050. Les nouvelles règles fixeront des limites et des valeurs cibles plus strictes à l'horizon 2030 par rapport aux règles actuelles, pour plusieurs polluants dont les particules fines, le NO2 et le SO2 (dioxyde de souffre). Les États membres pourront demander le report de l'échéance de 2030 pour atteindre les valeurs limites de qualité de l'air de dix ans au maximum, si des conditions spécifiques sont remplies, notamment lorsque les réductions nécessaires ne peuvent être réalisées qu'en remplaçant une partie considérable des systèmes de chauffage domestique existants qui sont à l'origine des dépassements de pollution. Les concentrations proposées sont les suivantes :

Tableau 25 : Valeurs européennes proposées pour la prochaine loi

	NO2	PM10	PM2,5
VALEUR LIMITE (MOYENNE ANNUELLE)	20 µg/m³	20 µg/m³	10 µg/m³

4.7.2 A l'échelle de la ville

La qualité de l'air extérieur fait l'objet de nombreuses investigations aussi bien métrologiques que numériques en France par l'intermédiaire des AASQAs (Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air), et ce notamment au niveau des grandes villes. La ville de Strasbourg ne fait pas exception et a confié cette tâche à l'AASQA ATMO Grand Est. Cette dernière produit régulièrement des cartes de concentrations moyennes annuelles en polluants s'étalant sur tout le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg.

L'Illustration 71 proposée ci-après correspond à la carte de concentration moyenne annuelle en NO2 en 2022 au niveau de la zone d'étude. L'Illustration 72 et l'Illustration 73 correspondent à leur homologue pour les particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) respectivement. Ces cartes, fournies par ATMO Grand Est, permettent d'apprécier la qualité de l'air extérieur à l'échelle de ville pour ces trois polluants et en particulier au niveau de la zone d'étude (précisée par une flèche noire).

Ces figures montrent qu'en 2022, les concentrations moyennes annuelles en NO2, PM10 et PM2,5 (respectivement estimées aux alentours des 22, 18 et 15 µg/m3 sur ces cartes) ne dépassaient pas les valeurs limites fixées par l'Union Européenne. Les objectifs de qualité européens étaient également atteints, sauf pour les particules de type PM2,5. Enfin, seul l'objectif de qualité fixé par l'OMS pour le dioxyde d'azote a été atteint.

Le nombre de jours de dépassement de la moyenne journalière de 50 µg/m3 en PM10 respectait également la valeur limite fixée par l'Union européenne avec une vingtaine de dépassements, mais pas la ligne directrice OMS de 3 jours.

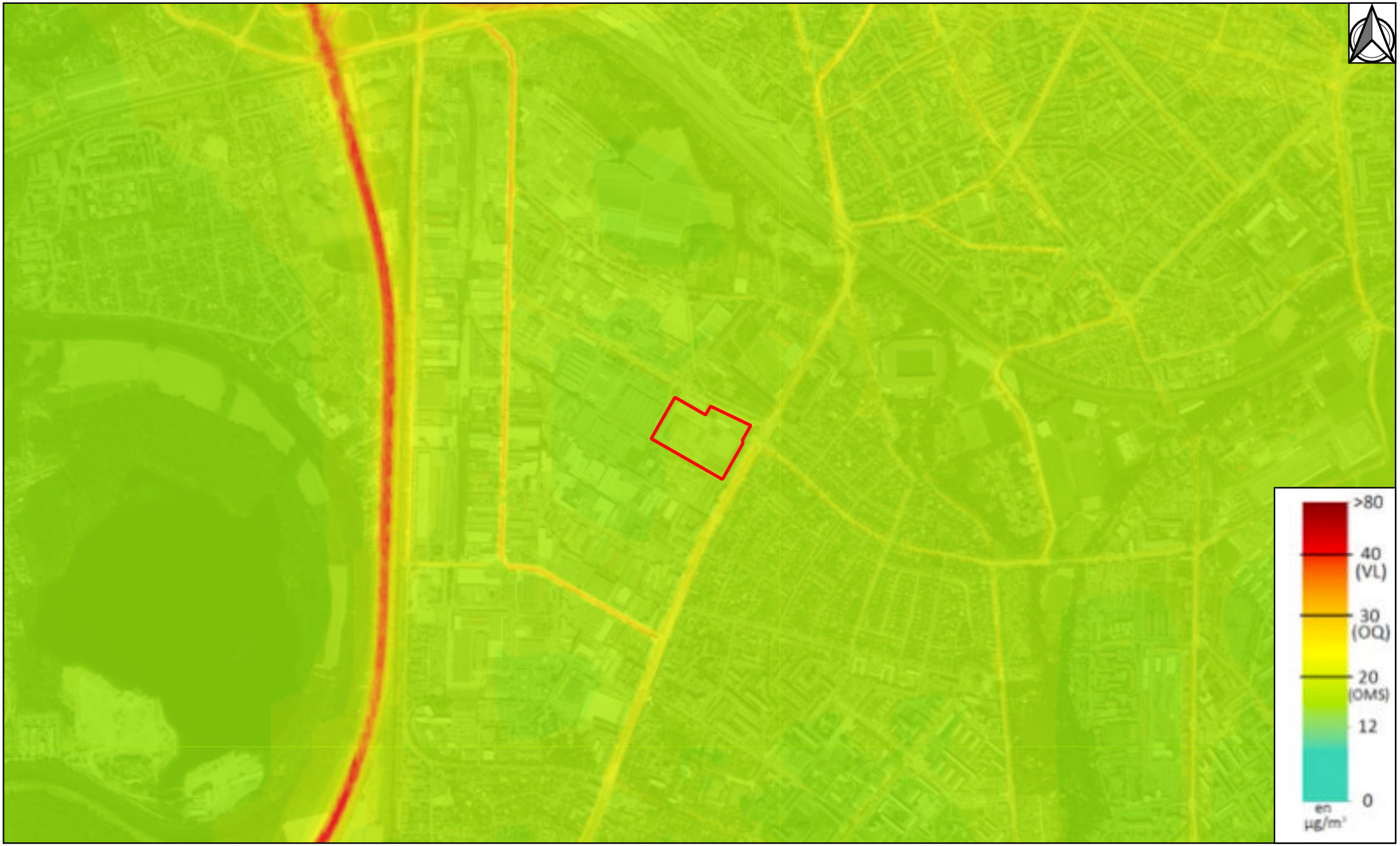
BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du Bassin d'Austerlitz 67089 STRASBOURG CEDEX	Site STELLANTIS - Programme immobilier 200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	28/02/2024	D2022-059
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/15000 - A4

Concentration de l'air en NO2 en 2022 - Source ATMO GRAND-EST



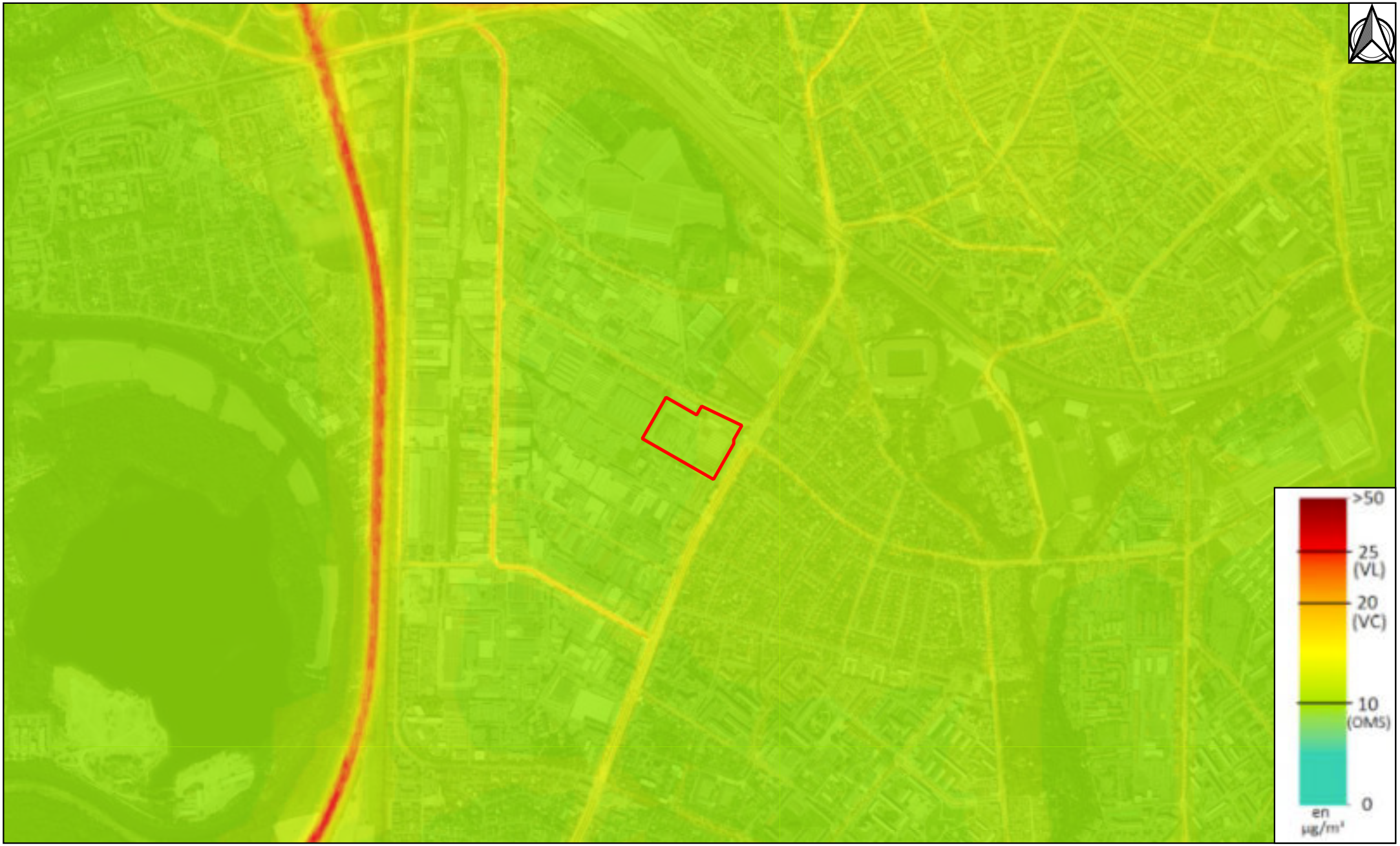
BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du Bassin d'Austerlitz 67089 STRASBOURG CEDEX	Site STELLANTIS - Programme immobilier 200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	28/05/2024	D2022-059
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/15000 - A4

Concentration de l'air en PM10 en 2022 - Source ATMO GRAND-EST



BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du Bassin d'Austerlitz 67089 STRASBOURG CEDEX	Site STELLANTIS - Programme immobilier 200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	28/05/2024	D2022-059
			Version : 1-AVE	Echelle : 1/15000 - A4

Concentration de l'air en PM2,5 en 2022 - Source ATMO GRAND-EST



4.7.3 A l'échelle du site

4.7.3.1 Etude AIR&D : Préambule

Les résultats vus dans le paragraphe précédent ne suffisent pas à eux seuls à conclure sur la qualité de l'air dans la zone d'étude, car elles ne permettent pas de rendre compte des phénomènes locaux de dispersion de la pollution de l'air induits par la présence notamment de bâtiments dans des configurations de dimensions, orientations et hauteurs différentes, ainsi que des sources proches spécifiques telles que l'usine ADIENT. La société BOUYGUES Immobilier a donc confié au bureau d'études AIR&D, spécialisé dans le domaine de la qualité de l'air, la réalisation d'une étude permettant d'évaluer la qualité de l'air au niveau du site d'étude notamment par des campagnes de mesures, et de modéliser les phénomènes de dispersion différenciée de la pollution pour des modélisation numériques 3D.

Porter à connaissance ADIENT

L'usine ADIENT dispose d'un porter à connaissance (PAC) dit « risques technologiques » mis à jour en date du mois de novembre 2022. Ce PAC précise notamment les zones d'effets graves et significatifs portant sur les effets toxiques potentiellement engendrés par la société en cas d'accident technologique. La figure ci-dessous illustre la zone du projet impactée par le PAC ADIENT dans laquelle l'aménagement et l'extension des niveaux des constructions existants dont le plancher est inférieur à 18 mètres sont autorisés. Compte tenu de la hauteur maximale des prises d'air neuf fixées à 18 mHT dans l'intégralité de la zone concernée, le présent projet de construction est conforme au PAC. Au-delà de cette zone, le PAC d'ADIENT réhausse les prescriptions précitées à 28 m au lieu de 18 m pour la hauteur maximale du dernier plancher habité et des prises d'air neuf.



Illustration 74 : Impact du PAC ADIENT sur le projet (en rouge)– Source Plan Masse

4.7.3.2 Étude Air & D : Etat initial de la qualité de l'air

Campagne de mesure n°1 (NO2/PM ; hiver 2022) :

Deux capteurs ont été utilisés durant cette campagne et mesuraient à la fois le dioxyde d'azote (NO2) et les particules fines (PM10 et PM2,5). Ces capteurs ont été placés du 18 janvier au 18 février 2022, soit une période d'un mois, aux emplacements précisés ci-dessous.



Illustration 75: Plan de localisation des capteurs - Source : AIR&D

Le premier capteur (capteur n° 1) a été placé à hauteur d'homme (approximativement 1,5 m du sol) le long de la rue du Maréchal Lefebvre et à 150 m de l'Avenue de Colmar. Ce premier point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à hauteur d'homme sur la zone d'intérêt au plus près des axes routiers majeurs à proximité.

Le second capteur (capteur n° 2) a été placé sur le toit du Mathis, bâtiment situé le long de l'Avenue de Colmar. Ce second point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à haute altitude afin de déterminer si des sources hautes émettrices de polluants atmosphériques sont présentes dans la zone.

Concernant le capteur n°1 en limite de rue du Maréchal Lefebvre, les mesures indiquent que :

- la concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (34 µg/m^3) ce qui correspond également aux objectifs de qualité de l'air fixés par l'UE et l'OMS. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3 ;
- la concentration en PM10 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure. Cependant, la concentration moyenne en PM10 n'a pas dépassé les 20 µg/m^3 ce qui est inférieur à hauteur de 50 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 30 µg/m^3 fixé par l'UE a également été respecté durant la campagne,

ainsi que celui de 15 µg/m^3 fixé par l'OMS. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 45 µg/m^3 n'a été observé ;

- la concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 durant la campagne de mesures. Cependant la concentration moyenne en PM2,5 est inférieure à hauteur de 50 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 10 µg/m^3 fixé par l'UE et n'est pas atteint durant la campagne de mesures. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 15 µg/m^3 n'a été observé.

Concernant le capteur n°2 sur le toit du bâtiment Mathis à l'Est, les mesures indiquent que :

- la concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (14 µg/m^3) ce qui correspond également aux objectifs de qualité de l'air fixés par l'UE. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3 ;
- la concentration en PM10 a dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure. A l'emplacement du capteur, aucune valeur réglementaire ou objectif de qualité de l'air fixé par l'Union Européenne ou l'Organisation Mondiale de la Santé n'a été atteint ;
- la concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 durant la campagne de mesures. A l'emplacement du capteur, aucune valeur réglementaire ou objectif de qualité de l'air fixé par l'Union Européenne ou l'Organisation Mondiale de la Santé n'a été atteint.

Campagne de mesure n°2 (NO2/PM ; été 2022) :

Deux capteurs ont été utilisés durant la campagne de mesure estivale qui mesuraient à la fois le dioxyde d'azote (NO2) et les particules fines (PM10 et PM2,5). Ces capteurs ont été placés du 21 juillet au 21 août 2022, soit une période d'un mois, aux mêmes emplacements que ceux de la campagne hivernale.

Concernant le capteur n°1 en limite de rue du Maréchal Lefebvre, les mesures indiquent que :

- la concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (13 µg/m^3) ce qui correspond également aux objectifs de qualité de l'air fixés par l'UE et l'OMS. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3 ;
- la concentration en PM10 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure. Cependant, la concentration moyenne en PM10 n'a pas dépassé les 10 µg/m^3 ce qui est inférieur à hauteur de 75 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 30 µg/m^3 fixé par l'UE a également été respecté durant la campagne, ainsi que celui de 15 µg/m^3 fixé par l'OMS. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 45 µg/m^3 n'a été observé ;
- la concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 durant la campagne de mesures. Cependant la concentration moyenne en PM2,5 est inférieure à hauteur de 75 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de

10 µg/m^3 fixé par l'UE et n'est pas atteint durant la campagne de mesures. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 25 µg/m^3 n'a été observé.

Concernant le capteur n°2 sur le toit du bâtiment Mathis à l'Est, les mesures indiquent que :

- la concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (14 µg/m^3) ce qui correspond également aux objectifs de qualité de l'air fixés par l'UE. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3 ;
- la concentration en PM10 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m3 durant la campagne de mesure. Cependant, la concentration moyenne en PM10 n'a pas dépassé les 20 µg/m3 ce qui est inférieur à hauteur de 50 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 30 µg/m3 fixé par l'UE a également été respecté durant la campagne. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 45 µg/m3 n'a été observé ;
- la concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m3 durant la campagne de mesures. Cependant la concentration moyenne en PM2,5 est inférieure à plus de 50 % de la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 5 µg/m3 fixé par l'UE n'a en revanche pas été atteint durant la campagne de mesures. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 15 µg/m3 n'a été observé.

Campagne de mesure n°3 (COVt ; hiver 2023) :

Deux capteurs ont été placés du 12 décembre 2022 au 10 janvier 2023, sur une période d'un mois, aux emplacements précisés ci-dessous en Figure 18. Ces capteurs mesuraient spécifiquement les COVt.



Illustration 76: Plan de localisation des capteurs de la campagne n°3 - Source : AIR&D

Le premier capteur (capteur n° 1) a été placé à hauteur d'homme (approximativement 1,5 m du sol) le long de la rue du Maréchal Lefebvre. Ce premier point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à hauteur d'homme sur la zone d'intérêt : point éloigné de la source d'émission (cheminée de rejet d'ADIENT).

Le second capteur (capteur n° 2) a été placé sur le toit du Mathis, bâtiment situé le long de l'Avenue de Colmar. Ce second point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à haute altitude : point proche de la source d'émission (cheminée de rejet d'ADIENT).

Le capteur n°1 a mesuré une concentration moyenne en COVt de l'ordre de 16 ppb. La figure ci-dessous montre l'évolution des concentrations moyennes journalières en COVt à ce point. Il n'existe pas de tendance particulière à l'évolution des concentrations en composés organiques volatils.

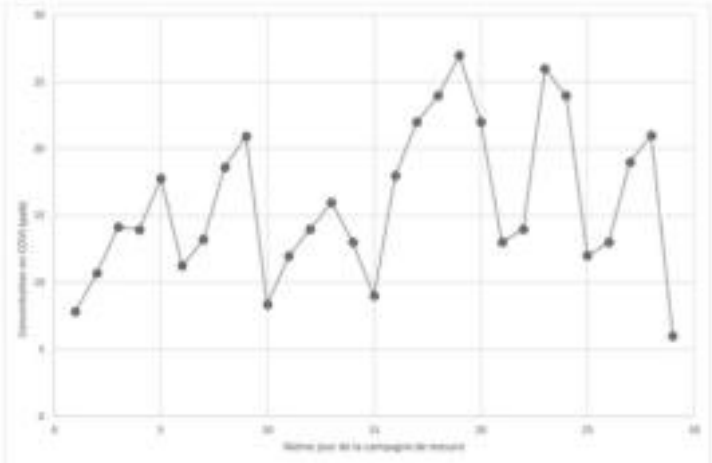


Illustration 77: Evolution des concentrations moyenne en COVt au point de mesure n°1 - Source : AIR&D

Le capteur n°2 a mesuré une concentration moyenne en COVt de l'ordre de 7 ppb. La figure ci-dessous montre l'évolution des concentrations moyennes journalières en COVt à ce point. Il n'existe pas de tendance particulière à l'évolution des concentrations en composés organiques volatils.

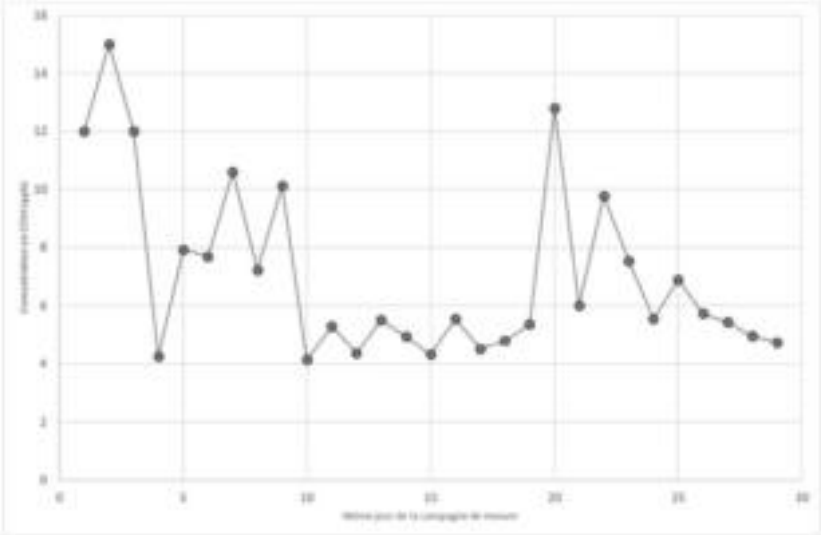


Illustration 78: Evolution des concentrations moyenne en COVt au point de mesure n°2 - Source : AIR&D

4.7.3.3 Étude Air & D : Impacts projetés du trafic routier de la qualité de l'air

A l'issue des simulations, les cartes de concentrations moyennes annuelles en NO2, PM10 et PM2,5 au niveau de la zone d'intérêt ont été produites et ce pour quatre altitudes : 1,5 m, 3 m, 5 m et 10 m de hauteur par rapport au terrain naturel. Ces cartes sont le résultat de la concaténation de l'intégralité des simulations réalisées et pondérées par la fréquence d'apparition des différents vents (cf.Annexe 5). Les résultats tiennent compte des concentrations de fond de 20 µg/m3, 17 µg/m3 et 11 µg/m3 respectivement pour les NO2, PM10 et PM2,5. Ces cartes sont proposées ci-après.

Les résultats montrent qu'au niveau de la zone d'étude, la variabilité des concentrations moyennes annuelles en NO2 est plus importante que celles des PM10 et PM2,5.

D'une manière générale, quel que soit l'emplacement considéré, les concentrations moyennes annuelles en PM10 sont inférieures à 22,5 µg/m3 et les concentrations moyennes annuelles en PM2,5 sont inférieures à 13 µg/m3. Les concentrations les plus élevées sont observées au niveau des deux axes de trafic (Avenue de Colmar et rue du Maréchal Lefebvre) avant de tendre rapidement vers le fond de pollution à mesure que l'on s'en éloigne.

Pour les NO2, des concentrations importantes de l'ordre de 35 µg/m3 sont observées annuellement au niveau des deux axes routiers (Avenue de Colmar et rue du Maréchal Lefebvre). Cette concentration baisse à hauteur de 30 µg/m3 à proximité des bâtiments adjacents à ces axes routiers pour ensuite tendre vers le fond de pollution (20 µg/m3) au niveau des bâtiments prévus pour aménagement.

Les figures des simulations sont disponible en Annexe.

4.7.3.4 Air & D : Impact projetés des rejets industriels d'ADIENT

L'objectif de l'étude étant d'évaluer l'impact des rejets d'ADIENT au niveau de la zone d'étude, certains des polluants rejetés (COVt, CO et CH_4) ne disposent pas d'informations chiffrées en termes de concentration de fond. Les résultats proposés ci-après pour ces polluants correspondent donc au seul apport d'ADIENT. Les résultats pour les autres polluants (NO_2, PM_{10} et $PM_{2,5}$) incluent quant à elle le fond de pollution.

Une modélisation 3D des phénomènes de dispersion de chaque polluant étudié a été réalisée pour 4 altitudes différentes du projet :

- 1,5 m : pour évaluer l'impact des rejets d'ADIENT à hauteur d'homme/enfant ;
- 4,5 m : pour évaluer l'impact des rejets d'ADIENT au niveau des R+1/R+2 ;
- 13,5 m : pour évaluer l'impact maximal des rejets d'ADIENT par rapport aux exutoires 2, 8 et 10. ;
- 18 m : pour évaluer l'impact maximal des rejets d'ADIENT par rapport à l'exutoire 4 ainsi qu'à la hauteur maximale de construction.

<u>Concentration moyenne annuelle en NO2 :</u>

D'après les résultats obtenus (modélisations disponibles dans l'étude complète p.38, disponible en annexe), l'impact annuel maximal d'ADIENT sur la zone du projet est de l'ordre de 5 µg/m3 au niveau du parking silo (Lot E), en extrémité ouest et pour des hauteurs importantes. Partout ailleurs, cet impact est au maximum de l'ordre de 2,5 µg/m^3 pour des valeurs annuelles maximales en NO2 de 22,5 µg/m^3.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en dioxyde d'azote au niveau de la zone du projet.

Concentration moyenne annuelle en poussières (PM) :

D'après les résultats obtenus (modélisations disponibles dans l'étude complète p.39, disponible en annexe), aucun impact significatif n'est constaté pour les $PM_{2,5}$ quel que soient la hauteur ou l'endroit considéré. Un apport annuel maximal de 2,5 µg/m^3 est observé pour les PM_{10} au niveau du parking silo (Lot E) et de certaines habitations (Lots B1 et C1) en partie ouest pour des valeurs annuelles maximales en PM10 de 20 µg/m^3 à ces endroits-là.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en PM10 et PM2,5 au niveau de la zone du projet.

Concentration moyenne annuelle en méthane (CH4) :

D'après les résultats obtenus (modélisations disponibles dans l'étude complète p.41, disponible en annexe), l'impact annuel maximal d'ADIENT sur les concentrations en méthane au niveau de la zone du projet est de l'ordre de 9 µg/m^3 au niveau du parking silo (Lot E) et pour les hautes altitudes (13,5 et 18 m). Cet impact est de l'ordre de 7 µg/m^3 au niveau des habitations ouest (Lot B1) pour les hautes altitudes et de l'ordre de 5 µg/m3 plus bas. La deuxième moitié est du projet n'est que très peu, voire pas du tout impactée par les rejets d'ADIENT en méthane, quel que soit la hauteur considérée.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en méthane au niveau de la zone du projet.

Concentration moyenne annuelle en monoxyde de carbone (CO) :

D'après les résultats obtenus (modélisations disponibles dans l'étude complète p.42, disponible en annexe), l'impact annuel maximal d'ADIENT sur les concentrations en monoxyde de carbone au niveau de la zone du projet est de l'ordre de 5 µg/m^3 au niveau du parking silo (Lot E) et pour les hautes altitudes (13,5 et 18 m). Cet impact est inférieur à 3 µg/m^3 au niveau du restant du projet, quelle que soit la hauteur considérée.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en monoxyde de carbone au niveau de la zone du projet.

Concentration moyenne annuelle en composés organiques volatils totaux (COVt) :

D'après les résultats obtenus (modélisations disponibles dans l'étude complète p.43, disponible en annexe), l'impact annuel maximal d'ADIENT sur les concentrations en composés organiques volatils totaux est de l'ordre de 46 µg/m^3. Ces concentrations sont observées au niveau du parking silo (lot E) et uniquement pour les hautes altitudes (> 10 m). Au niveau des autres lots, les concentrations moyennes annuelles maximales sont de l'ordre de 30 µg/m^3 (lot B1), 22 µg/m3 (lot B2), 18 µg/m^3 (lot A et D) et sont observées à une hauteur d'approximativement 14 m. Ces concentrations baissent alors à mesure que la hauteur s'écarte (vers le haut ou le bas) de cette valeur.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en composés organiques volatils totaux au niveau de la zone du projet. On notera également que les émissions totales en COVt prises en compte dans ces modélisations (9,01 kg/h,

cf. Annexe B) sont supérieures aux émissions annuelles maximales autorisées par l'arrêté préfectoral imposé à ADIENT (70 t/an, soit 8 kg/h). Les résultats obtenus sont donc majorants à hauteur de 10 %.

4.7.3.5 Air & D : Étude des effets combinés du trafic et rejets d'ADIENT sur la qualité de l'air

Les résultats de concentration moyenne annuelle en NO_2, PM_{10} et $PM_{2,5}$ issus des modélisations CFD (trafic) et gaussiennes (ADIENT) ont été concaténés afin de rendre compte de la qualité de l'air globale au niveau de la zone d'étude. Les résultats combinés sont proposés sur la figure ci-après à hauteur d'homme/enfant (1,5 m).

Remarque : cette démarche n'a pas été réalisée pour les autres polluants (CO, COVt et CH_4) car ces derniers n'ont pas été étudiés dans l'étude de la dispersion des polluants issus du trafic.

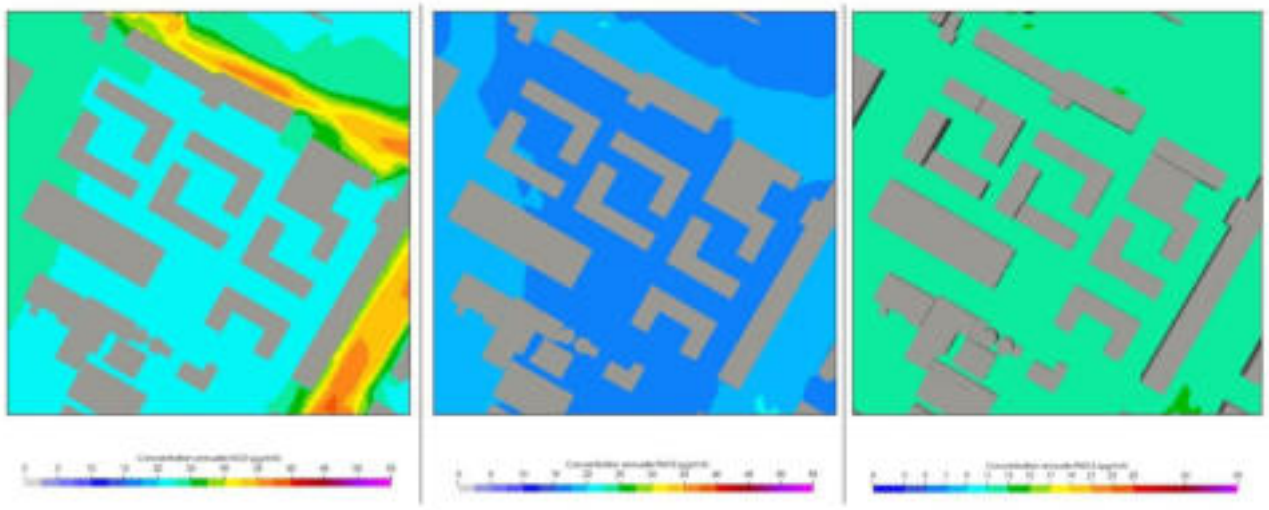


Illustration 79: Qualité de l'air globale sur site en situation projetée à hauteur d'homme/enfant (1,5 m) pour le dioxyde d'azote et les particules fines - Source AIR&D

D'après les résultats obtenus, la prise en compte simultanée des rejets en polluants atmosphériques issus du trafic et issus des exutoires de l'usine d'ADIENT n'entraine pas de variation significatives des concentrations en NO_2, PM_{10} et $PM_{2,5}$ au niveau de la zone. Les concentrations maximales observées pour le NO_2 et les PM_{10} restent inchangées, seules les concentrations en $PM_{2,5}$ augmente très légèrement pour s'écarter du fond de pollution (10 µg/m^3) et atteindre 13 µg/m^3 dans toute la zone d'étude et même au-delà.

4.7.3.6 Conclusions de l'étude

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- concernant les lots situés dans la zone des effets graves de l'enveloppe des intensités des effets toxiques de probabilité E hauteur 20 mètres définie au zonage du PAC d'ADIENT, la hauteur maximale du dernier plancher habité est inférieure à 18 m, et les prises d'air des systèmes de

ventilation, de climatisation et de renouvellement d'air, seront aussi inférieures à 18 m, respectant donc les prescriptions du PAC ;

- concernant les autres lots du projet situés dans la zone des effets graves de l'enveloppe des intensités des effets toxiques de probabilité E hauteur 30 ou 40 mètres définis au zonage du PAC d'ADIENT, la hauteur maximale des immeubles n'excède pas 24 m. De facto, la hauteur maximale du dernier plancher habité, et les prises d'air des systèmes de ventilation, de climatisation et de renouvellement d'air sont inférieures à 28 m, respectant donc aussi les prescriptions du PAC ;
- d'après les résultats de la campagne de mesures :

  - les valeurs moyennes en COVt sont de 7 ppb à hauteur d'homme et de 16 ppb sur le toit du Mathis (hauteur approximative de 22 m). Bien que faibles, ces concentrations ne peuvent être comparées à des valeurs seuils puisque ces dernières n'existent ni auprès de l'Union européenne ni auprès de l'Organisation mondiale de la santé pour la qualité de l'air extérieur ;

  - pour les concentrations en dioxyde d'azote et particules fines, durant la campagne de mesure hivernale et à hauteur d'homme, les concentrations moyennes en NO_2, PM_{10} et $PM_{2,5}$ ont toujours été inférieures aux valeurs limites et objectifs de qualité annuels fixés par l'Union Européenne. Les concentrations moyennes à haute altitude ont également été inférieures aux valeurs limites et objectifs de qualité annuels fixés par l'Union Européenne ainsi que les objectifs de qualité annuels fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé pour les NO_2, mais pas pour les PM10 et $PM_{2,5}$;

  - enfin, pour la campagne de mesure estivale, les concentrations moyennes en NO_2, PM et $PM_{2,5}$ ont toujours été inférieures aux valeurs limites et objectifs de qualité annuels fixés par l'Union Européenne ainsi que les objectifs de qualité annuels fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé à hauteur d'homme, de même que pour les hautes altitudes.
- d'après les résultats des modélisations 3D, les concentrations moyennes annuelles maximales en NO2, PM10 et PM2,5 au niveau de la zone prévue pour aménagement sont de 30, 22,5 et 13 µg/m^3 respectivement, ce qui est inférieur aux valeurs limites annuelles fixées par l'Union Européenne de l'ordre de 25 à 50 % suivant le polluant considéré. Ce constat, cohérent, bien que légèrement plus élevé que les résultats proposés par ATMO Grand Est pour les NO_2, est valable, quel que soit l'altitude ou le lot considéré ;
- d'après les résultats des modélisations numériques, les rejets d'ADIENT en termes d'oxydes d'azotes, poussières, méthane et monoxyde de carbone n'impactent pas significativement le projet d'aménagement sur tout le périmètre et toute la hauteur du projet. Un apport maximal en composés organiques volatils totaux de l'ordre de 46 µg/m^3 est observé pour le dernier niveau du lot E toutefois, avec des concentrations plus faibles par ailleurs (< 30 µg/m^3). Ces concentrations ne peuvent pas être comparées à des valeurs seuils puisque ces dernières n'existent ni auprès de l'Union européenne ni auprès de l'Organisation mondiale de la santé pour la qualité de l'air extérieur. Enfin, il est également rappelé que ces apports en polluants ont été modélisés sur la base des rejets maximum autorisé pour ADIENT et qu'ils peuvent donc être surestimé par rapport à a réalité si les

rejets d'ADIENT sont en réalité plus faible, de même que les émissions considérées pour les COVt utilisées pour les modélisations correspondent aux émissions horaires maximales autorisées et sont 10% plus élevées que les émissions annuelles maximales autorisées ;

- la comparaison combinée des résultats à hauteur d'homme des modélisations des rejets issus du trafic et d'ADIENT n'entraine pas de modifications significatives en termes d'exposition à la pollution au niveau de la zone d'étude.

Sur la base des différents résultats obtenus (métrologie et modélisation), les rejets industriels issus de l'usine ADIENT n'impactent pas significativement la qualité de l'air au niveau du projet de construction, et ce, quel que soit l'étage considéré : le projet immobilier envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER est donc compatible avec les rejets industriels du site ADIENT.

Sur la base des différents résultats obtenus (métrologie et modélisation), la zone prévue pour aménagement est conforme à la réglementation européenne du point de vue de la qualité de l'air pour le dioxyde d'azote et les particules fines. Additionnellement, les rejets industriels issus de l'usine ADIENT n'impactent pas significativement la qualité de l'air au niveau du projet de construction, et ce, quel que soit l'étage considéré : le projet immobilier envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER est donc compatible avec les rejets industriels du site ADIENT.

4.7.4 Évaluation de l'enjeu environnemental

Au vu de l'analyse décrite dans les paragraphes ci-dessus, l'enjeu environnemental associé à la problématique « qualité de l'air » peut-être évalué de la manière suivante :

☐ Faible : absence de dépassement (valeurs règlementaires et OMS pour les moyennes annuelles) – tous polluants confondus ;

☒ Moyen : dépassement des valeurs de l'OMS mais absence de dépassement des valeurs règlementaires (moyennes annuelles) – tous polluants confondus ;

☐ Élevé : dépassements des valeurs de l'OMS et des valeurs règlementaires (moyennes annuelles) – tous polluants confondus.

4.8 Etude de faisabilité des approvisionnement en énergie renouvelables

BOUYGUES Immobilier a mandaté le bureau d'études GINGER BURGEAP pour la réalisation d'un étude d'évaluation du potentiel EnR du projet. Elle est consultable en Annexe 7.

Les permis de construire seront soumis à la RE2020. La réflexion de la stratégie énergétique est donc fortement croisée à la réflexion carbone suivant une logique d'analyse du cycle de vie, c'est-à-dire considérer les émissions carbones du programme pour l'intégralité de sa durée de vie.

4.8.1 Besoins énergétiques du projet

4.8.1.1 Préambule

Dans le cadre de l'étude, le projet a fait l'objet d'une modélisation 3D sous le logiciel Pléiades afin de réaliser des Simulations Thermiques Dynamiques (STD). Ces simulations doivent permettre d'évaluer les besoins en énergie et en puissance du programme pour différents postes énergétiques (chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation). La STD se base sur des hypothèses de performance thermique liées à la construction. Ces hypothèses ont été discutées et validées avec la maitrise d'ouvrage.

Les paramètres suivants sont retenus pour la modélisation. Ils correspondent à la STD de référence pour la RE2020 :

Tableau 26 : Paramétrage STD de référence – Source GINGER BURGEAP

Enveloppe	Surface vitrée	Ventilation	Consigne de chauffage		Consigne de climatisation	
			Résidentiel	Bureaux / Commerces	Hôtel/Coliving	Bureaux / Commerces
Béton + 16 cm de polyester	45% de la surface des murs en double vitrage	Simple flux hygroréglable	21°C	21°C Réduit : 18°C soir et weekend	26°C	26°C Réduis à 28°C soir et weekend

4.8.1.2 Besoins énergétiques

Besoins énergétiques à l'échelle du programme :

Le tableau ci-dessous présente les consommations en énergie finale pour le paramétrage de la STD précédemment présenté.

Les résultats sont indiqués à l'échelle du programme en valeur absolue (MWh/an) et en valeur surfacique (kWh/(an.m2)).

Tableau 27 : Besoins en énergie à l'échelle du programme – Source GINGER BURGEAP

	Besoin énergétique à l'échelle du programme						
	Chauffage (MWh/an)	Chauffage (kWh/(m².an)	ECS (MWh/an)	ECS (kWh/(m².an)	Froid (MWh/an)	Froid (kWh/(m².an)	Total thermique (MWh/an)
Ensemble du programme	1 700	34	1 420	29	306	6	3 430

Besoins énergétiques à l'échelle des lots :

La vision des besoins en énergie est présentée dans le tableau suivant à l'échelle des lots du programme.

Tableau 28 : Besoins en énergie par lot– Source GINGER BURGEAP

	Besoin énergétique par lots						
	Chauffage (MWh/an)	Chauffage (kWh/(m².an)	ECS (MWh/an)	ECS (kWh/(m².an)	Froid (MWh/an)	Froid (kWh/(m².an)	Total thermique (MWh/an)
Lot A	95	26	0	0	51	14	146
Lot B1	418	38	440	40	0	0	858
Lot B2	418	38	440	40	0	0	858
Lot C1	244	36	269	39	130	19	643
Lot C2	321	37	271	31	28	3	620
Lot D	140	26	0	0	97	18	238
Lot E	64	24	0	0	0	0	64

4.8.1.3 Besoins en puissance

Les besoins en énergie seuls ne permettent pas de déterminer une stratégie énergétique. Le dimensionnement des équipements de production et de distribution de l'énergie est réalisé à partir des besoins en puissance correspondant aux pics de consommation. A partir des courbes au pas de temps horaire obtenues en sortie des STD, la recherche des valeurs maximales permet d'évaluer ces pics de consommation.

Il est également intéressant de tracer la monotone de puissance qui représente le régime de fonctionnement des installations au cours de l'année (nombre d'heures de fonctionnement par an par niveau de puissance).

Besoins en puissance à l'échelle du programme :

A l'échelle du programme, le chauffage plus l'ECS considéré individuellement sans foisonnement représente un appel de puissance de **2,4 MW.** En prenant en compte le foisonnement entre chauffage et ECS, également à l'échelle du programme, ce besoin en puissance est réduit à **2,1 MW**. En effet, le pic de consommation pour le chauffage et pour l'ECS n'est pas synchrone. Une installation globalisée à l'échelle du programme répondant aux besoins en chauffage et en ECS pourrait être ainsi optimisée dans son dimensionnement (-12%).

Tableau 29 : Besoins en puissance à l'échelle du programme– Source GINGER BURGEAP

	Besoin en puissance à l'échelle du programme					
	Chauffage (kW)	Chauffage (W/m²)	ECS (kW)	ECS (W/m²)	Froid (kW)	Froid (W/m²)
Scénario de référence	1 280	26	1 080	22	525	30

Besoins en puissance à l'échelle des lots :

Les besoins en puissance sont communiqués à l'échelle des lots dans le tableau ci-dessous.

Tableau 30 : Besoins en puissance par lot– Source GINGER BURGEAP

	Besoin en puissance			
	Chauffage + ECS (kW)	Chauffage + ECS (W/m²)	Froid (kW)	Froid (W/m²)
Lot A	173	47	84	23
Lot B1	426	39	0	0
Lot B2	426	39	0	0
Lot C1	330	48	214	31
Lot C2	367	42	65	8
Lot D	248	46	162	30
Lot E	129	48	0	0

4.8.1.4 Monotone de puissance

Les trois graphiques ci-dessous présentent les monotones foisonnées à l'échelle du programme par poste énergétique : chauffage, ECS et climatisation.

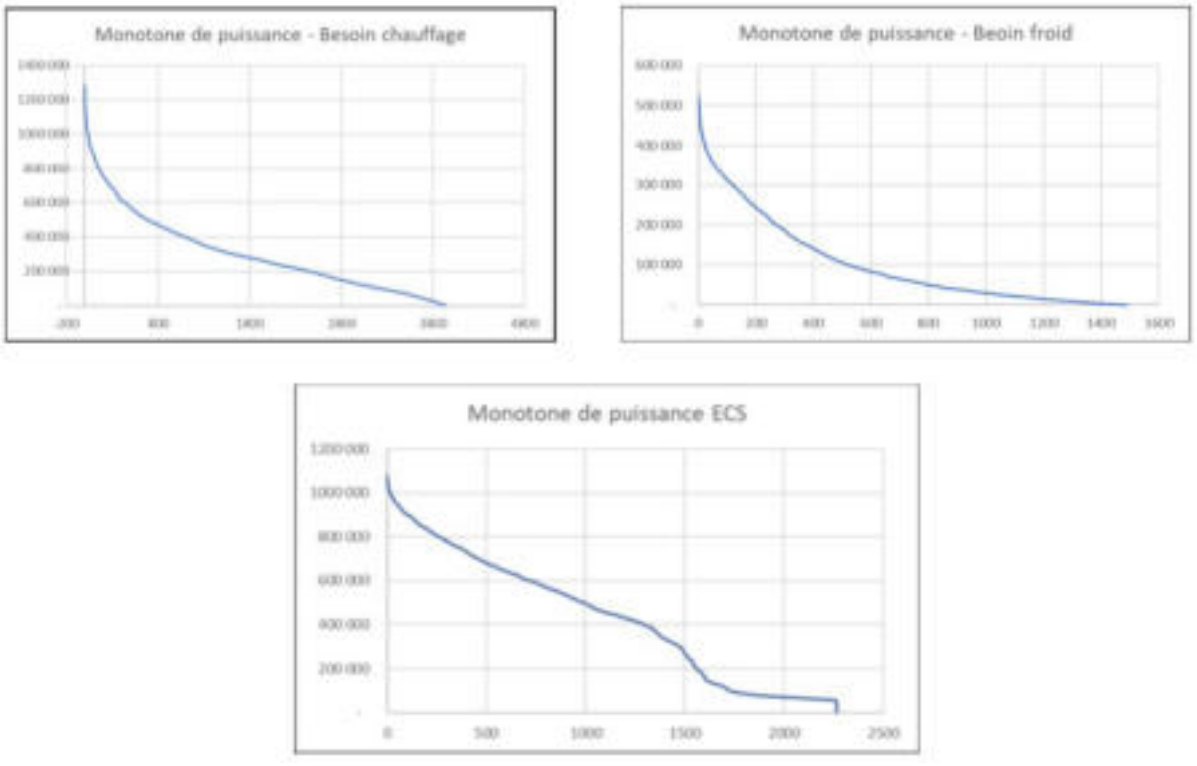


Illustration 80 : Monotones de puissance chauffage, ECS et climatisation pour le programme – Source GINGER BURGEAP

Les monotones pour le chauffage et la climatisation sont relativement prononcées avec des puissances maximales appelées pendant un nombre d'heures dans l'année très faible.

Pour le chauffage, une stratégie énergétique mutualisée, type raccordement à réseau de chaleur, permettrait d'envisager une solution de stockage tampon en limite du programme afin de réduire l'appel de puissance et ainsi limiter les coûts de raccordement en phase travaux puis le coût de l'abonnement en phase exploitation.

Pour les besoins en froid, des solutions d'optimisation bioclimatique de type BSO permettrait de réduire l'appel de puissance. Cette solution est étudier dans l'étude stratégie énergie carbone.

Dans la définition des stratégies énergétiques, il sera économiquement pertinent de dimensionner les équipements mobilisant les filières renouvelables sur la base de la demande. Les pics de consommation pourront être assurés par la mise en route de solutions d'appoint, moins chères à l'investissement et environnementalement moins performantes, mais peu sollicitées sur le bilan énergétique annuel.

4.8.1.5 Conclusions

Les besoins énergétiques du programme ont été évalués à partir de STD. Cette méthodologie aboutit à une évaluation qui intègre :

- les éléments de contexte du projet, comme la situation géographique, l'orientation des bâtiments, la compacité du programme, la mitoyenneté, etc ;
- les niveaux de performance thermique (modélisé à travers plusieurs scénarios) ;
- les usages : différence de besoins entre bureaux, logement, hôtel, etc ;
- le foisonnement pour une vision à l'échelle du programme.

4.8.2 Potentiel des filières renouvelables

Après l'étude de 11 sources d'énergie différentes, GINGER BURGEAP fait état de 5 sources potentielles d'énergies renouvelables pour alimenter le projet :

- le périmètre du projet STELLANTIS est compris dans la zone de délégation du **réseau de chaleur public de la métropole de Strasbourg**, une stratégie énergétique autre qu'un raccordement à ce réseau de chaleur devra afficher un taux d'EnR supérieur à celle du réseau de chaleur à la date de demande du permis de construire, aujourd'hui ce taux est de 62% (il doit progressivement augmenter jusqu'à 85% en 2028) ;
- **le solaire photovoltaïque est à considérer pour la suite car pertinent au vu du projet et présentant une obligation réglementaire au vu du PLUi de l'Eurométropole**. Le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg inscrit à l'article 15 des dispositions générales du règlement du PLUi une obligation d'installer un dispositif de production d'électricité renouvelable. La puissance à installer est définie à 7Wc/m² de surface de plancher et d'une puissance forfaitaire de 100Wc/place pour les parkings. Des dérogations sont identifiées par l'Eurométropole, la seule pouvant être validée

dans le cadre du projet STELLANTIS est la production d'ECS via une installation solaire thermique couvrant 40% des besoins ;

- **la géothermie à très basse énergie est pertinente à l'échelle du projet, notamment la géothermie sur nappe**. D'après les bases de données publiques et GINGER, le site présente un contexte hydrogéologique très favorable. Des données complémentaires sont toutefois nécessaires afin d'évaluer la faisabilité de la solution sur nappe. Dans le cas où l'étude de faisabilité sur nappe identifierait un frein majeur, la géothermie sur sondes présenterait une alternative intéressante ;
- **l'aérothermie** (pompe à chaleur sur l'air extérieur) est une solution qui présente moins d'investissement que la géothermie mais avec un coefficient de performance du système globalement moins bon. Elle est une alternative acceptable pour des bâtiments récents et bien isolés. **Elle est donc une solution d'appoint intéressante pour le projet** ;
- **Le projet est géographiquement proche du projet de production d'hydrogène vert R-HYNOCA. Le raccordement permettrait d'approvisionner le programme en hydrogène vert qui pourrait être valorisé pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité**. De la chaleur seule, à partir de la combustion de l'hydrogène dans une chaudière, mélangé ou non à du gaz fossile. De l'électricité seule à partir d'une pile à combustible. Et enfin de la chaleur et de l'électricité à partir d'une pile à combustible en cogénération.

4.8.3 Scénarios énergétiques

D'après GINGER BURGEAP, les trois sources énergétiques qui présentent les plus forts potentiels sont la géothermie sur nappe, le solaire photovoltaïque et le réseaux de chaleur. Le bureau d'étude a ensuite identifié 3 scénarios d'approvisionnement.

- **Scénario énergétique 1 :** ce scénario énergétique considère le raccordement du programme STELLANTIS au projet R-HYNOCA par une canalisation permettant sa desserte en hydrogène renouvelable. Le projet est également raccordé au réseau de gaz fossile. Des chaufferies pieds d'immeuble consument un mix hydrogène vert / gaz fossile afin de subvenir aux besoins en chauffage et en ECS. Les besoins en froid sont assurés de façon conventionnelle par des groupes froids à l'échelle du bâtiment.

  En considérant le contenu carbone du gaz et celui de l'hydrogène vert, il est évalué que le mixte énergétique doit à minima contenir 71% d'hydrogène vert pour atteindre le même niveau d'émission que le scénario 2 avec un raccordement au réseau de chaleur.
- **Scénario énergétique 2 :** ce scénario s'appuie sur un raccordement au réseau de chaleur de la métropole pour couvrir l'intégralité des besoins en chaleur : chauffage et ECS. Les services compétents de R-CUA (principal détenteur de la SEMOP attributaire du marché de DSP) ont été contactés afin de travailler sur le chiffrage du raccordement et l'évaluation des délais. Les besoins en froid sont assurés de façon conventionnelle par des groupes froids à l'échelle du bâtiment.
- **Scénario énergétique 3 :** ce scénario doit permettre de positionner des stratégies énergétiques différentes en fonction de l'usage des lots : Pour les lots affichant des besoins en chauffage et en

climatisation (A, C1, D), la géothermie est pertinente étant donné qu'elle permet de couvrir les 2 besoins. Sur ces lots les besoins en ECS sont faibles, ils pourront être couverts par des solutions locales type chauffe-eau électrique. Cela permet de disposer d'un système géothermique opérant sur des régimes bases températures (pas de besoin haute température avec l'ECS qui est couverte par une solution indépendante) et ainsi bénéficier des coefficients de performance les plus élevés.

Pour les lots sans besoins de climatisation (B, C2, E), mais avec des besoins en ECS importants, un raccordement au réseau de chaleur est intéressant. Le réseau de chaleur présente des régimes de température en mesure de produire les ECS.

Tableau 31 : Analyse multicritère des 3 scénarios – Source GINGER BURGEAP

	Sc1 – Gaz + H2	Sc2 – RCUA	Sc3 – Géo Lot A, C1 et D – RCUA Lot B, C2 et E
Dimensionnement (puissances installées)	**2 360 kW de chaudière gaz** installés dans 13 chaufferies. Puissance unitaire allant de 120 kW à 330 kW. **525 kW de groupe froid** installés sur 4 zones.	**3 220 kW d'échangeur thermique** installés dans 13 sous-stations. Puissance unitaire allant de 110 kW à 310 kW. **480 kW de groupe froid** installés sur 4 zones.	**1 350 kW d'échangeur** thermique installés dans 9 sous-stations des lots B, C2 et E pour les besoins de chauffage et ECS. **2 systèmes géothermiques avec appoint** pour les lots A, C1 et D de 190kW et 150 kW + appoint aérothermique. **150 kW de chauffe-eaux électriques** installés pour le lot C1.
Mobilisation foncière totale du scénario	400 m² (hors conduit d'évacuation des fumées)	230 m²	240 m² (hors chauffe-eaux électriques décentralisés)
Coût d'investissement	~ 1 M€ (avec coût du réseau H2 porté par R-HYNDCA)	~ 1,5 M€ (avec aides Fond Chaleur)	**~ 2,1 M€** (avec aides Fond Chaleur)
Coût de revient du chaud (sans P4)	**Entre 170 et 350 €TTC/MWh** (pour 71% d'H2) (incertitude sur le prix d'achat du l'H2)	110 €TTC/MWh	60 €TTC/MWh pour chauffage géothermique (lots A, C1 et D) 110 €TC/MWh pour chauffage + ECS réseau de chaleur (lots D et E) **170€TTC/MWh pour ECS chauffe-eaux électriques** (lot C1)
Coût de revient du froid (sans P4)	140 €TTC/MWh		60€TTC/MWh
Sensibilité à l'inflation des énergies primaires	**Forte**	Moyenne	Faible pour la géothermie Moyenne pour le réseau de chaleur
Performance environnementale : Émissions globales chaud + froid annuelles	Entre **900 TCO2e** et **200 TCO2e** *(selon prise en compte ou non de gaz sous garantie d'origine)*	349 TCO2e	318 TCO2e

4.9 Etude de l'optimisation de la densité des constructions

L'article 1er du décret du 27 décembre 2022 a modifié l'article R. 122-5 du code de l'environnement (VII, 2) pour y ajouter la notion d'étude d'optimisation précisée à l'article L.300-1-1 du code de l'urbanisme.

Aussi, toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L.122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet d'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

Le projet prend place dans un environnement urbain mixte au croisement d'un quartier commercial et industriel, bâti de grand hangars et de parkings et très peu végétalisé (à l'Ouest et au Sud), d'un quartier résidentiel pavillonnaire incluant de nombreux jardins privés individuels (à l'Est) et de grand équipements publics peu dense, tels que le lycée ou le stade de la Meinau (au Nord). Actuellement, il est occupé en grande partie par un parking et, à l'exception de deux arbres et quelques bandes enherbées, ne présente aucune végétation. Le site est dans un secteur en attente de la modification n°4 du PLU de l'EMS qui prévoit un redécoupage du zonage sur le secteur de la Plaine des Bouchers. Le projet sera situé à cheval sur les zones UB2 et UXd4 :

- la zone UB impose une emprise au sol des bâtiments maximales de 65 %. Toute construction nouvelle doit réserver un pourcentage minimal de terrain à des aménagements paysagers réalisés en pleine terre de 15 % et un coefficient de biotope par surface (CBS) de 25 % ;
- la zone UXd4 impose une emprise au sol des bâtiments maximales de 75 %. Toute construction nouvelle doit réserver un pourcentage minimal de terrain à des aménagements paysagers réalisés en pleine terre de 15 % et un coefficient de biotope par surface (CBS) de 25 %.

Le CBS global du projet est de 53,54 %, ce qui est bien supérieur au seuil exigé par le PLU. Ainsi, le projet va venir densifier un site de 4,1 ha en coeur d'agglomération tout en augmentant fortement la surface pleine terre et le CBS actuels (augmentation de 10%). Le projet est donc conforme aux exigences du PLU et répond totalement à l'OAP trame Verte et Bleue du PLUi de l'EMS.

CBS_AT*02

FICHE DE CALCUL CBS, EMPRISE AU SOL ET PLEINE TERRE

pour l'Eurométropole de Strasbourg

La calcul se fait par zone, un tableau par zone est à prévoir

Surface totale de l'unité foncière dans la même zone (m²)	**41634,8**

Calcul de l'emprise au sol

Surface au sol des bâtiments existants et projetés (m²)	**13023**
Emprise au sol maximale autorisée par l'article 9 (%)	**65%**
Emprise au sol du projet en %	**31,28%**
Résultat	**Conforme**

Calcul de l'aménagement paysager en pleine terre

Pleine terre existante et projetée (m²)	**19938,7**
Pleine terre minimale exigée par l'article 13 (%)	**15%**
Pleine terre du projet en %	**47,89%**
Résultat	**Conforme**

Calcul du coefficient de biotope par surface (CBS)

CBS à atteindre (%)	**15%**

Type de surface	Facteur de pondération	m²	Surface utile sur le plan écologique (m²)
Espaces de pleine terre	1	**17409,8**	17409,8
Plantations sur dalle ou toiture végétalisée très intensive > Dont l'épaisseur de substrat est supérieure ou égale à 80 cm	0,9	**0**	0
Plantations sur dalle ou toiture végétalisée intensive > Dont l'épaisseur de substrat est supérieure à 30 cm	0,7	**0**	0
Toiture végétalisée extensive ou semi-intensive > Dont l'épaisseur de substrat est supérieure ou égale à 10 cm	0,6	**0**	0
Toiture végétalisée extensive > Dont l'épaisseur de substrat est inférieure à 10 cm	0,5	**0**	0
Aménagement végétalisé en surface verticale	0,4	**0**	0
Surface minérale perméable > Pavé joint gazon, béton poreux, gravier ou sable tassé, matériau avec une épaisseur de substrat inférieure ou égale à 10 cm	0,2	**3584**	716,8
Surface imperméable	0	**7618**	0
		TOTAL :	**0,435371372**
CBS situation existante (%)			**43,54%**
CBS situation projetée (%) - CBS à atteindre			**28,54%**

Bonus accordé pour la modification de la situation

Calcul des points bonus : (dans la limite de 10)	Valeur de chaque élément	Nombre		Valeur bonus intermédaire	Valeur bonus finale
Arbre planté pour une parcelle supérieure ou égale à 1000 m² ***> En sus de l'obligation de plantation d'arbre contenue dans l'article 13 des règlements de zone***	0,5	**36**		18	10
Arbre planté pour une parcelle de moins de 1000 m² ***> En sus de l'obligation de plantation d'arbre contenue dans l'article 13 des règlements de zone***	1	**0**		0	0
Arbre conservé	2	**3**		0	0
Clôture végétalisée en ml	0,1	**225**		22,5	10
Toiture BioSolaire sur plus de 40% de la totiture > Associant végétaux et production d'énergie	0	**Oui**	**Non**		0
TOTAL réel :	58				20
TOTAL :					**10**
SCORE FINAL (CBS + bonus)					**53,54%**

4.10 Réseaux divers

D'après le Plan des servitudes d'utilité publiques du PLUi, le site n'est pas situé au droit d'équipement et de réseau d'énergie, de canalisation ou d'assainissement. Il est en revanche concerné par par la servitude PT2 « Servitude de protection des centres de réceptions radioélectriques contre la perturbation électromagnétique ».

4.10.1 Eau potable

Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, l'eau potable est géré soit directement par l'EMS pour les communes centrales (12 communes, Strasbourg + première couronne), soit par le SDEA pour les 21 communes périphériques. C'est donc l'EMS qui assurera la gestion de l'eau potable sur le site du projet. Le site du projet est localisé sur le secteur de l'unité de distribution de Strasbourg.

Aucun réseau d'eau d'alimentation en potable imposant une SUP n'est situé au droit ou aux alentours du site.

4.10.2 Eaux usées et eaux pluviales

Les missions d'assainissement et la maitrise d'ouvrage sont assurées en régie par l'EMS sur l'ensemble des communes de son territoire. Le contrôle, l'entretien et l'exploitation des réseaux d'assainissement sont assurés par l'EMS pour 10 communes, dont Strasbourg, et par le SDEA pour les 23 autres communes. C'est donc l'EMS qui assurera toutes les missions relatives à l'assainissement sur le projet. La commune de Strasbourg est raccordée au système d'assainissement de la STEP de Strasbourg-La Wantzenau.

Les eaux usées sont raccordés au réseau existant, le réseau unitaire au Nord du projet (rue Maréchal Lefebvre) et/ou au réseau unitaire avenue de Colmar. Les eaux pluviales sont entièrement infiltrées sur site.

Aucun réseau d'eau d'assainissement imposant une SUP n'est situé au droit ou aux alentours du site.

4.10.3 Réseau électrique

Sur la commune de Strasbourg, l'approvisionnement en énergie est assurée par Électricité de Strasbourg et le contrôle et l'entretien des réseaux est assuré par Strasbourg Électricité Réseaux

Aucun réseau électrique imposant une SUP n'est situé au droit ou aux alentours du site.

Au vu de l'absence de réseaux à enjeux (pipelines, conduites de gaz ...)., l'enjeu environnemental associé aux réseaux divers peut être qualifié de faible.

Cabinet BILHAUT Géomètres Experts Associés
269b Avenue de Colmar 67100 STRASBOURG
E-mail : strasbourg@bilhaut-geometre.fr
Téléphone : 03 88 39 33 36

211200

DEPARTEMENT DU BAS-RHIN

STRASBOURG-Neudorf

Section ES et HB

Rue du Maréchal Lefèbvre

PLAN TOPOGRAPHIQUE

Echelle 1/500

DATE:	Indice	Date	Modifications
19 Novembre 2021	A	19/07/2022	Correction du système altimétrique
Fichier 211200_topo			

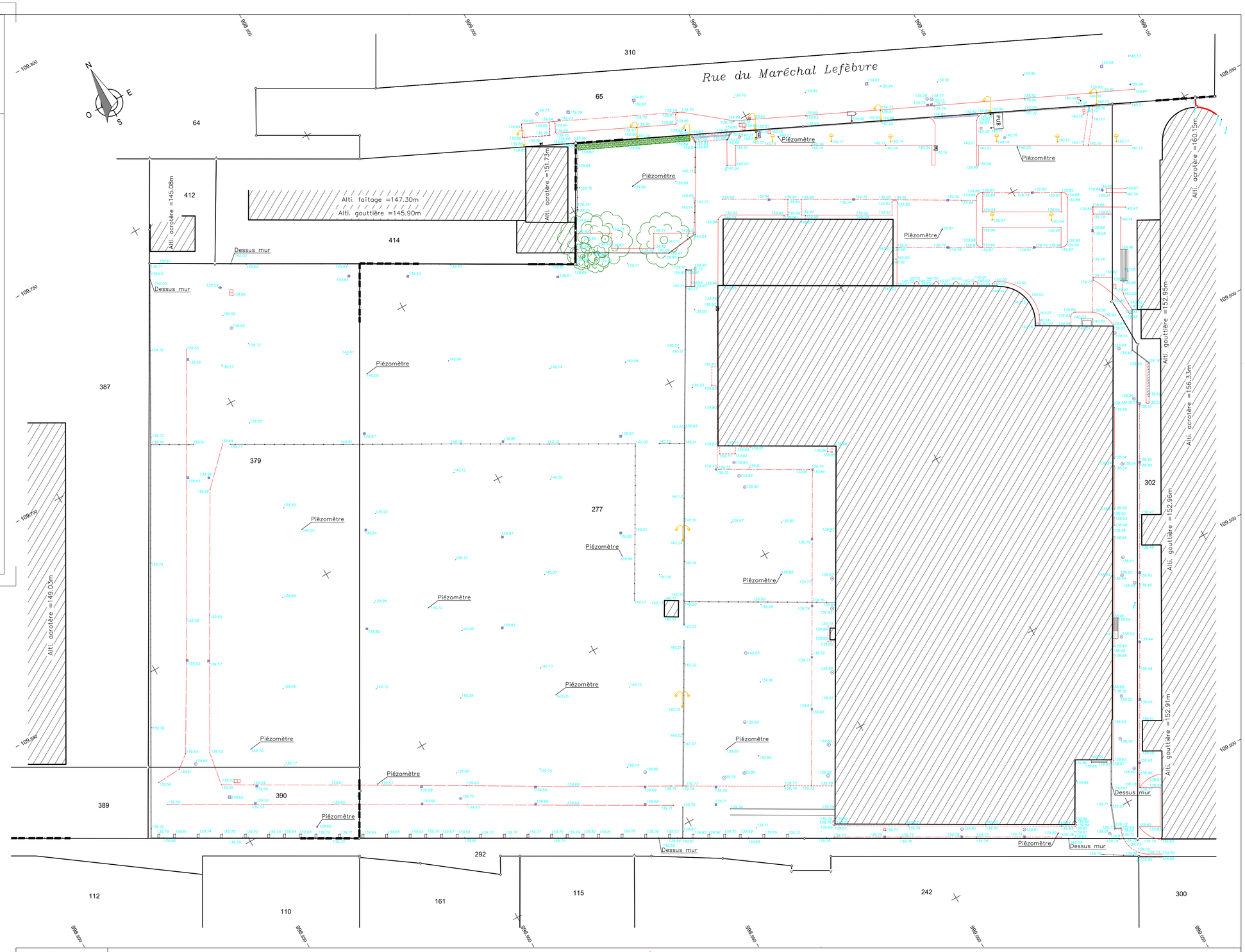
Nota: L'altimétrie est rattachée au Réseau IGN69.
Repère n° 3518 Altitude Normale 140.986m.
Repère n° 3616 Altitude Normale 140.931m.

La planimétrie est rattachée au Système Lambert I

L'application du parcellaire cadastral a été obtenue par calcul des croquis cadastraux.

0 1m 5m 10m 15m

Echelle approx. 1/500



5. Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

Tableau 32 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

MILIEU	THÉMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
Milieu physique	Climat	**Élevé**	Enjeu national
	Topographie	**Faible**	Le site est relativement plat et ne présente aucun obstacle topographique particulier
	Géologie	**Faible**	Le site ne couvre aucun élément particulier dans sa géologie
	Eaux souterraines	**Élevé**	La nappe phréatique rhénane est très peu profonde au niveau du site (environ 3 mètres de profondeur)
	Eaux superficielles	**Nul**	Aucun cours d'eau ou plan d'eau ne se situe dans les alentours proches du site.
	Risques naturels	**Moyen**	D'après le PPRI de l'EMS, une partie du site en limite Ouest est concernée par un risque inondation par débordement de cours d'eau. Aucun autre risque naturel n'a été identifié.
Milieu naturel	Zonages réglementaires et patrimoniaux	**Faible**	Le projet n'est pas localisé au sein d'un zonage réglementaire ou patrimonial. Les habitats de l'aire d'étude sont tous anthropisés et en grande partie imperméabilisés avec peu de végétation. Aucun habitat n'a de statut de protection particulier et aucune espèce végétale protégée ou menacée n'a été observée. Quelques espèces exotiques envahissantes sont en train de coloniser le site. A l'heure actuelle, elles sont trop peu nombreuses pour avoir un réel un impact sur la biodiversité du site ou de ses alentours. La forte artificialisation et le manque d'hétérogénéité dans les habitats du site le rend peu favorable à l'accueil de la faune et la flore.
	Habitats naturels et végétation		
	Faune		
Milieu humain	Démographie, habitat, emploi et économie	**Élevé**	Strasbourg est une commune en croissance démographique importante et qui présente une très forte tension de son parc de logements
	Paysage	**Faible**	Site en dehors de tout zonage et localisé dans un contexte fortement urbanisé
	Patrimoine	**Faible**	Site localisé au sein du périmètre de protection du site partiellement inscrit de l'ancienne usine Flugzug-und-Motorenwerke A.G.
	Risques industriels et technologiques	**Élevé**	Le site ADIENT, classé Seveso seuil bas, est localisé à quelques dizaines de mètres au Sud. Les différentes zonages de son Porter à connaissance concernent largement le site du projet, notamment sa partie Sud. Le site est également concernée par de faibles risques pyrotechniques liés aux bombardements ayant eu lieu pendant la guerre.
	Sites et sols pollués	**Moyen**	Les différentes études environnementales réalisées au droit du site depuis 2013 indiquent la présence de 9 zones de pollutions concentrées (7 en hydrocarbures et 2 en métaux lourds)
	Ambiance acoustique	**Faible**	Des parties du site sont concernées par une ambiance acoustique comprise entre 50 et 65 dB (A), ce qui respecte tout de même les valeurs règlementaires. L'extrémité Nord du site est concernée par un classement sonore des ITT de niveau 4
	Trafic	**Faible**	Les axes routiers desservant le site (rue du Maréchal Lefebvre en premier lieu, connectée directement à l'avenue de Colmar) ne sont pas saturés. Le site est également desservi par un réseau de transport en commun dense (tram et bus à grandes fréquences).
	Qualité de l'air	**Faible à Moyen**	L'étude réalisée par AIR&D au droit du site indique que des dépassements de seuils de qualité de l'air pourraient survenir, mais uniquement en limite Nord du site (rue du Maréchal Lefebvre) et uniquement dans le cas de vents défavorables (Nord-Nord-Est). La société ADIENT ne génère pas d'apports complémentaires.
	Réseaux divers	**Faible**	Les terrains du projet ne sont traversés par aucune réseau à enjeu. Un servitude radioélectrique est toutefois présente.

C. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

1. Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'égalité du Territoire (SRADDET) Grand Est Territoire

La Loi NOTRé (Nouvelle organisation territoriale de la République n°2015-991 du 7 août 2015) a renforcé la compétence d'aménagement du territoire des Régions en les désignant chef de file et en leur confiant l'élaboration du Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET), nouvel outil planificateur dans le domaine de l'aménagement du territoire, de la mobilité des populations et de la lutte contre le réchauffement climatique. Ce schéma fixe des objectifs à moyen et long terme sur le territoire régional, dans l'ambition d'une plus grande égalité des territoires (L. 4251-1 al 5 CGCT). Le SRADDET Grand Est Territoire a été adopté en novembre 2019 et est en cours de modification « pour répondre toujours mieux aux défis actuels » comme précisé sur le site Grandest.fr.

Le rapport du SRADDET Grand Est Territoire présente la stratégie régionale du Grand Est à l'horizon 2050, s'appuyant sur 30 objectifs :

OBJECTIFS	PROJET CONCERNÉ	PROJET NON CONCERNÉ
Objectif 1 : Devenir une région à énergie positive et bas-carbone à l'horizon 2050	Le projet respectera la RE2020 et prévoit une part importante d'EnR dans son alimentation énergétique	/
Objectif 2 : Accélérer et amplifier les rénovations énergétiques du bâti	/	Non concerné – le projet n'inclut pas de rénovation énergétique
Objectif 3 : Rechercher efficacité énergétique des entreprises et accompagner l'économie verte	Le projet respectera la RE2020 et prévoit une part importante d'EnR dans son alimentation énergétique	/
Objectif 4 : Développer les énergies renouvelables pour diversifier le mix énergétique	Le projet prévoit une part importante d'EnR dans son alimentation énergétique	/
Objectif 5 : Optimiser et adapter les réseaux de transport d'énergie	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 6 : Protéger et valoriser le patrimoine naturel et la fonctionnalité des milieux et les paysages	Le projet inclut de la végétalisation dans ses espaces extérieurs là où il n'y en a pas quasiment pas aujourd'hui. Les arbres déjà présents seront conservés	

OBJECTIFS	PROJET CONCERNÉ	PROJET NON CONCERNÉ
Objectif 7 : Préserver et reconquérir la Trame verte et bleue	/	Non concerné – le projet n'est pas concerné par les TVB, cependant il viendra ajouter des éléments de nature à l'existant
Objectif 8 : Développer une agriculture durable de qualité à l'export comme en proximité	/	Non concerné - hors-sujet
Objectif 9 : Valoriser la ressource en bois avec une gestion multifonctionnelle des forêts	/	Non concerné – hors-sujet
Objectif 10 : Améliorer la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau	/	Non concerné - hors sujet
Objectif 11 : Économiser le foncier naturel, agricole et forestier	/	Non concerné – le projet est localisé dans un secteur entièrement urbanisé
Objectif 12 : Généraliser l'urbanisme durable pour des territoires attractifs et résilients	Le projet inclut multifonctionnalité, végétalisation des espaces extérieurs et est très facilement accessible via le réseau de transport en commun	/
Objectif 13 : Développer l'intermodalité et les mobilités nouvelles au quotidien	Le projet est très accessible en transport en commun et favorisera l'usage des mobilités douces	/
Objectif 14 : Reconquérir les friches et accompagner les territoires en mutation	Le projet concerne la réhabilitation d'un site industriel ancien	/
Objectif 15 : Améliorer la qualité de l'air, enjeu de santé publique	Une étude de qualité de l'air a été réalisée afin de prendre en compte l'enjeu qualité de l'air du mieux que possible dans la conception des bâtiments. Le respect des préconisations permet de minimiser les impacts des activités environnantes sur les futurs résidents et usagers	/

OBJECTIFS	PROJET CONCERNÉ	PROJET NON CONCERNÉ
Objectif 16 : Déployer l'économie circulaire et responsable dans notre développement	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 17 : Réduire, valoriser et traiter nos déchets	/	Les déchets domestiques des résidents et des usagers du site seront traités de la même manière que tous les déchets de l'EMS
Objectif 18 : Accélérer la révolution numérique pour tous	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 19 : Gommer les frontières et ouvrir le Grand Est à 360°	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 20 : Valoriser les flux et devenir une référence en matière de logistique multimodale	/	Non concerné – hors sujet - à l'échelle de la Région Grand Est
Objectif 21 : Consolider l'armature urbaine, moteur des territoires	Le projet viendra densifier la ville de Strasbourg en y ajoutant logements, activités, commerces et bureaux en lieu et place d'un site industriel	/
Objectif 22 : Moderniser les infrastructures de transport tous modes et désenclaver les territoires	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 23 : Optimiser les coopérations et encourager toute forme d'expérimentation	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 24 : Organiser les gouvernances et associer les acteurs du territoire	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 25 : Adapter l'habitat aux nouveaux modes de vie	Le projet respectera les normes RE2020	/
Objectif 26 : Rechercher l'égalité d'accès à l'offre de services, de santé, sportive et culturelle	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 27 : Développer l'économie locale, ancrée dans les territoires	/	Non concerné – hors sujet

OBJECTIFS	PROJET CONCERNÉ	PROJET NON CONCERNÉ
Objectif 28 : Améliorer l'offre touristique en prenant appui sur nos spécificités	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 29 : Placer le citoyen et la connaissance au coeur du projet régional	/	Non concerné – hors sujet
Objectif 30 : Rêver Grand Est et construire collectivement une image positive du territoire	/	Non concerné – hors sujet

2. Compatibilité avec le S.D.A.G.E. Rhin-Meuse

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est l'outil français de planification de la gestion des ressources en eau à l'échelle des grands districts hydrographiques et répondant aux objectifs de la directive européenne cadre sur l'eau de 2000. Le SDAGE des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse a été actualisé pour la période 2022-2027. Le SDAGE Rhin Meuse constitue la partie française du plan de gestion du district hydrographique international du Rhin, plan de gestion qui est exigé par la directive cadre sur l'eau.

Le SDAGE fixe les objectifs environnementaux assignés à chaque masse d'eau et les raisons d'éventuels reports ou fixation d'objectifs moins stricts que le bon potentiel ou le bon état, tel que défini par la directive cadre sur l'eau. Il définit les orientations fondamentales et dispositions pour atteindre ses objectifs ; elles sont organisées en 6 enjeux. Elles sont traduites de manière opérationnelle dans le programme de mesures qui définit les actions concrètes à mettre en œuvre.

Tableau 33 : Enjeux et orientations fondamentales du SDAGE du bassin Rhin-Meuse 2022-2027

ENJEU	OBJECTIFS	
ENJEU 1	AMELIORER LA QUALITE SANITAIRE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE ET A LA BAIGNADE	
Orientation T1-O1	Assurer à la population, de façon continue, la distribution d'une eau potable de qualité	Le site sera raccordé au réseau d'eau potable local
Orientation T1-O2	Favoriser la baignade en toute sécurité sanitaire, notamment en fiabilisant prioritairement les sites de baignades aménagés et en encourageant leur fréquentation	Absence de sites de baignade sur le site

ENJEU	OBJECTIFS	
ENJEU 2	GARANTIR LA BONNE QUALITE DE TOUTES LES EAUX, TANT SUPERFICIELLES QUE SOUTERRAINES	
Orientation T2-O1	Réduire les pollutions responsables de la non-atteinte du bon état des eaux	Le site est éloigné de cours d'eau/plan d'eau. Au vu des activités projetées du projet, le risque de pollution de la nappe est très faible.
Orientation T2-O2	Connaître et réduire les émissions de substances toxiques	Au vu des activités projetées, le projet n'émet pas de substances toxiques
Orientation T2-O3	Veiller à une bonne gestion des systèmes d'assainissement, publics et privés, et des boues d'épuration	Le projet sera raccordé au réseau d'assainissement de Strasbourg
Orientation T2-O4	Réduire la pollution par les nitrates et les produits phytopharmaceutiques d'origine agricole	Le projet ne sera pas générateur de produits phytopharmaceutiques
Orientation T2-O5	Réduire la pollution par les produits phytopharmaceutiques d'origine non agricole	
Orientation T2-O6	Réduire la pollution de la ressource en eau afin d'assurer à la population la distribution d'une eau de qualité	Le site est éloigné de cours d'eau/plan d'eau. Au vu des activités projetées du projet, le risque de pollution des eaux est très faible.
Orientation T2-O7	Protéger le milieu marin en agissant à la source sur les eaux continentales	Absence de milieux marins
ENJEU 3	RETROUVER LES EQUILIBRES ECOLOGIQUES FONDAMENTAUX DES MILIEUX AQUATIQUES	
Orientation T3-O1	Appuyer la gestion des milieux aquatiques sur des connaissances solides, en particulier en ce qui concerne leurs fonctionnalités	Absence de milieux aquatiques à proximité. Absence de zones humides.
Orientation T3-O2	Organiser la gestion des cours d'eau et des plans d'eau et y mettre en place des actions respectueuses de ces milieux, et en particulier de leurs fonctionnalités	
Orientation T3-O3	Restaurer ou sauvegarder les fonctions naturelles des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'auto-épuration	
Orientation T3-O4	Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques	
Orientation T3-O5	Mettre en place une gestion piscicole durable	

ENJEU	OBJECTIFS	
Orientation T3-O6	Renforcer l'information des acteurs locaux sur les fonctionnalités des milieux aquatiques et les actions permettant de les optimiser	
Orientation T3-O7	Préserver les milieux naturels et notamment les zones humides	
Orientation T3-O8	Préserver et reconquérir la trame verte et bleue pour garantir le bon fonctionnement écologique des bassins-versants	
Orientation T3-O9	Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques	
ENJEU 4	**ENCOURAGER UNE UTILISATION RAISONNABLE DE LA RESSOURCE EN EAU SUR L'ENSEMBLE DES BASSINS DU RHIN ET DE LA MEUSE**	
Orientation T4-O1	Prévenir les situations de surexploitation et de déséquilibre quantitatif de la ressource en eau	Le projet n'est pas localisé en zone de répartition des eaux
Orientation T4-O2	Evaluer l'impact du changement climatique et des activités humaines sur la disponibilité des ressources en assurant les suivis des eaux de surface et eaux souterraines.	Le site est éloigné de cours d'eau/plan d'eau et n'utilisera pas une ressource en eau autre que domestique. La nappe rhénane fait l'objet d'un suivi piézométrique par l'APRONA.
ENJEU 5	**INTEGRER LES PRINCIPES DE GESTION EQUILIBREE DE LA RESSOURCE EN EAU DANS LE DEVELOPPEMENT ET L'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES**	
Enjeu 5A	**Inondations**	
Orientation T5A–O4	Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues	Seulement une petite partie du projet est située en zone inondable. Le projet n'influe pas sur la capacité d'écoulement et d'expansion des crues
Orientation T5A–O5	Maîtriser le ruissellement pluvial sur les bassins versants en favorisant, selon une gestion intégrée des eaux pluviales, la préservation des zones humides, des prairies et le développement d'infrastructures agro-écologiques	Les eaux pluviales seront gérées par infiltration en respectant la doctrine de la région Grand Est
Orientation T5A-O6	*Orientation abrogée lors de la dernière mise à jour du SDAGE*	
Orientation T5A–O7	Prévenir le risque de coulées d'eau boueuse	Absence de risque de coulées d'eau bouseuse

ENJEU	OBJECTIFS	
Enjeu 5B	**Des écosystèmes fonctionnels comme solutions pour un aménagement adapté aux impacts du changement climatique**	
Orientation T5B-O1	Limiter l'impact des urbanisations nouvelles et des projets nouveaux pour préserver les ressources en eau et les milieux et limiter les rejets	Les eaux pluviales seront gérées par infiltration en respectant la doctrine de la région Grand Est
Orientation T5B-O2	Préserver de toute urbanisation les parties de territoire à fort intérêt naturel notamment ceux constituant des éléments essentiels de la Trame verte et bleue (TVB)	Le projet ne constitue pas un enjeu naturel et est éloigné de tout zonage naturel
Enjeu 5C	**Alimentation en eau potable et assainissement des zones ouvertes à l'urbanisation**	
Orientation T5C-O1	L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si la collecte et le traitement des eaux usées (assainissement collectif ou non collectif) qui en seraient issues ne peuvent pas être effectués dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements	Le projet n'est pas localisé dans un secteur nouvellement ouvert à l'urbanisation
Orientation T5C-O2	L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si l'alimentation en eau potable de ce secteur ne peut pas être effectuée dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements de distribution et de traitement	
ENJEU 6	**DEVELOPPER, DANS UNE DEMARCHE INTEGREE A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS DU RHIN ET DE LA MEUSE, UNE GESTION DE L'EAU PARTICIPATIVE, SOLIDAIRE ET TRANSFRONTALIÈRE, ET DES PRINCIPES D'ADAPTATION ET D'ATTÉNUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**	
Orientation T6-O1	Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire, transfrontalière et résiliente aux impacts du changement climatique	Non concerné. Le projet n'est pas un plan, schéma ou programme d'action des politiques publiques.
Orientation T6-O2	Assurer la prise en compte des enjeux de l'eau et du changement climatique dans les projets des territoires	
Orientation T6-O3	Renforcer la participation du public et de l'ensemble des acteurs intéressés pour les questions liées à l'eau, aux milieux naturels et au changement climatique	

3. Compatibilité avec le S.A.G.E. Ill-Nappe-Rhin

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification mis en place par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et confirmé par la loi du 30 décembre 2006, dite Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA).

Son objet est de créer une dynamique, via la concertation des acteurs locaux, permettant d'aboutir à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

La nécessité de créer le SAGE Ill-Nappe-Rhin découle de deux raisons :

- un dense chevelu de cours d'eau : le réseau hydrographique alsacien est formé de deux systèmes, celui de l'Ill et celui du Rhin. Ils cheminent parallèlement vers le nord à une dizaine de kilomètres de distance, jusqu'au delà de Strasbourg où l'Ill rejoint le Rhin ;
- d'importantes réserves souterraines : la nappe d'Alsace (partie française de la nappe phréatique rhénane) est contenue dans l'un des plus importants aquifères européens. De nombreuses autres réserves comme la nappe du Sundgau, la nappe de Haguenau ou la nappe des grès vosgiens sont aussi disponibles.

Ces ressources en eau abondantes sont une chance pour l'Alsace en permettant des usages directs et indirects nombreux.

Le SAGE Ill-Nappe-Rhin présente les enjeux suivants associés à la nappe d'Alsace :

Tableau 34 : Enjeux du SAGE Ill-Nappe-Rhin

ENJEU	THÉMATIQUE	PRISE EN COMPTE DU PROJET
Enjeu 1	Garantir la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane d'Alsace afin de permettre partout, au plus tard d'ici 2027, une alimentation en eau potable sans traitement. Les pollutions présentes dans la nappe seront résorbées durablement.	Au vu des activités projetées, le projet ne présente pas de risque de pollution de la nappe
Enjeu 2	Restaurer la qualité des cours d'eau et satisfaire durablement les usages. Les efforts porteront sur la restauration et la mise en valeur des lits et des berges, la restauration de la continuité longitudinale et le respect d'objectif de débit en période d'étiage.	Non concerné - Absence de cours d'eau au droit du terrain ou à proximité.
Enjeu 3	Renforcer la protection des zones humides, des espaces écologiques et des milieux aquatiques remarquables.	Non concerné - Absence de zone humide et de milieux aquatique remarquable sur le site et ses alentours

ENJEU	THÉMATIQUE	PRISE EN COMPTE DU PROJET
Enjeu 4	Prendre en compte la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et le développement économique.	Les eaux pluviales seront gérées par infiltration en respectant la doctrine de la région Grand Est.
Enjeu 5	Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides.	Le site présente un aléa faible d'inondation seulement sur une petite partie. Ces risques sont pris en compte dans le projet
Enjeu 6	Limiter les risques dus aux inondations par des mesures préventives, relatives notamment à l'occupation des sols.	Le site présente un aléa faible d'inondation seulement sur une petite partie. Ces risques sont pris en compte dans le projet et des mesures de compensation seront mises en place (volumes de compensation, via le Dossier loi sur l'eau)

4. Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT)

Le Schéma de cohérence territoriale (SCOT) est un document d'urbanisme qui permet de planifier l'aménagement du territoire. Il fixe les vocations générales des espaces et définit leur organisation spatiale. Il donne un cadrage général en exprimant des principes, des orientations et des objectifs. Il permet une répartition équilibrée de l'habitat, transports, équipements, activités et voiries. Créé par la loi SRU (Solidarité et renouvellement urbains), c'est l'outil de conception, de mise en œuvre et de suivi d'une planification intercommunale, dans une perspective de développement durable.

Le SCOT de la Région de Strasbourg (animé par le Syndicat mixte Scoters) a été approuvé en 2006 et a connu depuis plusieurs modifications et consolidations. Il est actuellement en cours de révision. Il regroupe les territoires des 4 EPCI de la Communauté de communes du pays de la Zorn, de la Communauté de communes du Kochersberg, de la Communauté de communes du Canton d'Erstein et de l'Eurométropole de Strasbourg. Les orientations du projet de territoire sont traduites dans le PADD qui s'articule en 3 axes (dernière mise à jour le 21/10/2016).

AXE 1	CONFORTER LA MÉTROPOLE STRASBOURGEOISE, CŒUR DE LA NOUVELLE EUROPE	
OBJECTIFS	PRESCRIPTION	COMPATIBILITÉ DU PROJET
1. Faire de Strasbourg un nœud du réseau à grande vitesse à l'échelle européenne		
1.1 Un accès sur le réseau ferroviaire européen à grande vitesse		Non concerné – hors sujet
1.2. A compléter par des interventions à l'échelle de la région de Strasbourg		
2. Améliorer la qualité de la desserte aéroportuaire		Non concerné – hors sujet
3. Développer la voie d'eau et la plateforme portuaire		Non concerné – hors sujet
4. Conforter le positionnement sur le réseau de transport d'informations à haut débit		Non concerné – hors sujet
5. Mettre en place une stratégie de développement métropolitain		Non concerné – hors sujet
6. Organiser le développement métropolitain autour de quartiers stratégiques		
6.1 Favoriser le développement de l'industrie et conforter le développement des activités tertiaires		Non concerné – le site ne fait pas partie d'un quartier stratégique
6.2 Recentrer le développement des activités sur les espaces les plus stratégiques		
7. Promouvoir la référence sociale et culturelle		Non concerné – hors sujet
AXE 2	VEILLER AU DÉVELOPPEMENT ÉQUILIBRÉ DE LA RÉGION URBAINE	
OBJECTIFS	PRESCRIPTION	COMPATIBILITÉ DU PROJET
1. S'appuyer sur les pôles urbains de la région de Strasbourg		Le projet participera au développement d'un des pôles urbains repérés par le SCoT
2. Développer les équipements et les services dans les pôles urbains		Le projet participera à la création d'équipements dans une des pôles urbains
3. Répondre aux besoins en logement de la population, en les répartissant harmonieusement		Le projet participera à la création de logements en coeur d'agglomération
4. Développer une stratégie d'implantation des emplois et des activités		Le projet intègre bureaux, commerces et activités en coeur d'agglomération
5. Favoriser une offre commerciale équilibrée		Le projet intègre des commerces de proximité

6. Mettre en place une politique foncière		Le projet répond bien à la politique foncière territoriale en s'intégrant dans une friche en coeur d'agglomération, dans un secteur très bien desservi par le réseau de transport en commun et facilement accessible depuis le centre de Strasbourg
7. Organiser le déplacement de personnes et le stationnement		
7.1 Développer en priorité les transports en commun		Le projet est très facilement accessible depuis le réseau de transport en commun (quelques dizaines de mettre d'un arrêt de tramway). Le réseau de TEC sera le moyen de transport privilégier pour accéder au futur quartier
7.2 Limiter la création de nouvelles routes		Le projet ne nécessite la création d'aucune nouvelle infrastructure routière
7.3 Encourager l'usage des modes doux et du transport fluvial		Le projet est localisé non loin du centre-ville de Strasbourg et est très bien relié au réseau de pistes cyclables. Il est facilement accessible via les mobilités douces.
8. Améliorer les conditions de transport des marchandises		Non concerné – hors sujet
9. Développer le réseau de transmission à haut débit		Non concerné – hors sujet
AXE 3	**PRÉSERVER, DÉVELOPPER ET METTRE EN VALEUR LES QUALITÉS DU TERRITOIRE**	
OBJECTIFS	**PRESCRIPTION**	**COMPATIBILITÉ DU PROJET**
1. Veiller à la qualité paysagère des espaces urbanisés		Le projet intègre des espaces extérieurs de qualité et n'empiète pas sur le patrimoine paysager environnant
2. Préserver et valoriser l'activité agricole		
2.1 Affirmer la vocation des espaces agricoles		Non concerné – hors sujet
2.2. Pérenniser une production agricole diversifiée et de qualité		

3. Préserver et valoriser les espaces naturels	
3.1. Préserver un patrimoine naturel exceptionnel	Non concerné – le projet est localisé dans un secteur totalement urbanisé et ne présentant aucun espace naturel alentour. Aucune connexion n'est présente avec les espaces naturels les plus proches
3.2. Développer des espaces de loisirs de qualité dans un environnement à préserver	
3.3. Valoriser les paysages de la région de Strasbourg	
4. Gérer le risque d'inondation et valoriser les zones inondables	
4.1. Préserver et valoriser les zones inondables naturelles	Non concerné – le projet n'est pas localisé dans une zone inondable naturelle
4.2. Gérer les zones inondables en milieu urbanisé	Le projet prend en compte le risque d'inondation présent dans sa partie Ouest
4.3. Gérer les cours d'eau à l'échelle des unités hydrauliques	Non concerné – hors sujet
5. Limiter les pollutions et préserver la santé humaine	
5.1. Préserver la qualité de l'eau de surface	Non concerné – le projet est éloigné de toute eau superficielle
5.2. Assurer la sécurité dans l'approvisionnement en eau potable	Le projet sera raccordé au réseau d'eau potable existant
5.3. Limiter la production de polluants et réduire les émissions de gaz à effet de serre	Le projet respecte la norme RE2020 pour l'efficacité énergétique des bâtiments.
5.4. Favoriser la dispersion des polluants et limiter l'exposition de la population	Le projet prend en compte l'enjeu qualité de l'air présent dans sa conception
5.5. Veiller à la sécurité des personnes et des biens en matière de risques industriels	Le projet prend en compte le risque industriel présent via le respect des préconisations du PAC du site ADIENT
5.6. Diminuer l'exposition des populations aux nuisances sonores liées aux infrastructures	Le projet prend en compte l'enjeu nuisances sonores dans sa conception pour garantir le confort des futurs habitants
5.7. Donner à la région de Strasbourg son autonomie dans la gestion des déchets ménagers	Non concerné – hors sujet
5.8. Valoriser les déchets	Non concerné – hors sujet

5. Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)

Après les Lois Grenelle, la loi de transition énergétique oblige les collectivités de plus de 20 000 habitants à se doter d'un Plan climat Air Energie Territorial (PCAET).

Le PCAET de l'Eurométropole de Strasbourg porte les objectifs de la métropole dans le domaine de la réduction des gaz à effet de serre et des consommations d'énergie, de la production d'énergie renouvelable sur le territoire, de l'amélioration de la qualité de l'air et de l'adaptation aux changements climatiques à venir. Il tient des objectifs chiffrés pour les horizons 2030 et 2050 (voir figure ci-dessous). Adopté en 2019, il s'agit du deuxième plan climat de l'agglomération strasbourgeoise, le premier ayant couru sur la période 2009-2017.

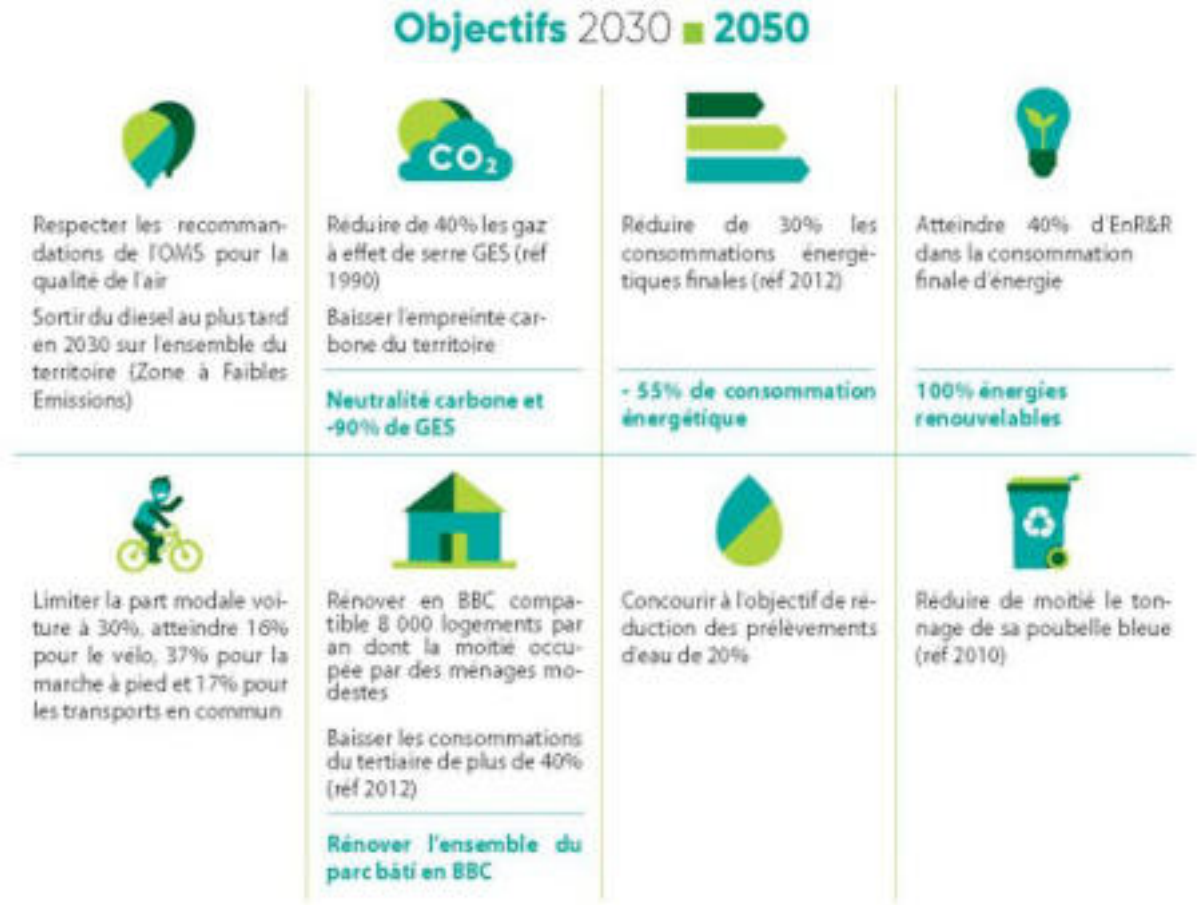


Illustration 83 :Objectifs illustrés du PCAET de l'EMS pour 2030 et 2050 – Source EMS

Ce Plan s'articule autour de quatre grands axes d'intervention que sont :

- Axe 1 : Un territoire désirable qui allie bien-être, résilience et adaptation aux changements climatiques ;
- Axe2 : Un territoire «100% renouvelables» et neutre en carbone ;
- Axe 3 :Un territoire solidaire en transition économique et écologique ;
- Axe 4 : Un territoire qui se donne les moyens d'agir.

En 2020, la ville de Strasbourg a choisi d'animer son propre Plan Climat sous la forme de trois axes structurants et en vertu de 13 objectifs que sont :

- Axe 1 : **STRASBOURG, VILLE ENGAGÉE, INCLUSIVE ET SOLIDAIRE** déclinant 4 objectifs qui sont :

-s'engager dans une gouvernance et des moyens à la hauteur des enjeux climatiques
-une mobilisation citoyenne en faveur de l'environnement
-s'associer aux acteurs du territoire pour accélérer une transition écologique et solidaire
-s'engager dans le déploiement d'une politique ambitieuse de l'énergie, de l'habitat et de la consommation responsable ;

- Axe 2 : **STRASBOURG, VILLE RÉSILIENTE QUI PLACE LA NATURE AU COEUR DE SA POLITIQUE D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE** déclinant 5 objectifs qui sont :

-préparer et engager la ville résiliente
-la transformation écologique du territoire au service de la promotion de la santé
-protéger et enrichir a nature et la biodiversité
-le plan canopée
-aménager en faveur de plus de nature et de bien-être ;

- Axe 3 : **STRASBOURG, UNE VILLE SUR LA VOIE DE L'EXEMPLARITÉ** déclinant 4 objectifs qui sont :

-évaluer les impacts et se mobiliser pour les réduire
-s'engager dans la réduction de l'impact environnemental du parc bâti
-réduire l'impact environnemental des déplacements et de l'éclairage public
-consommer responsable à travers les achats et activités ;

De part le respect des dernières normes en terme de conception et d'efficacité énergétique du bâti (RE2020), l'approvisionnement en énergie renouvelable, l'intégration de nature dans les espaces extérieurs, l'accessibilité via le réseau de transports en commun et les mobilités douces, le programme STELLANTIS intègre bien les objectifs de ces plans climat.

6. Le Plan de Protection de l'Atmosphère

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) a été introduit par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, intégrée au Code de l'Environnement (Titre II "Air et atmosphère" / Chapitre II "Planification"). Il a pour objectif de ramener la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau conforme aux normes de qualité de l'air. Pour cela, il définit les objectifs permettant de ramener, à l'intérieur de ce territoire, les niveaux globaux de concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau conforme aux valeurs limites ou, lorsque cela est possible, à un niveau conforme aux valeurs cibles.

Ce plan s'applique aux agglomérations de plus de 250 000 habitants et aux zones dans lesquelles les valeurs limites de qualité de l'air ne sont pas respectées. L'agglomération strasbourgeoise est donc concernée et possède son PPA. Ce dernier date de 2014.

Depuis 2019, le comité local de l'air (CLA) de l'agglomération de Strasbourg, adossé au comité de suivi du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), a été mis en place, pour permettre un regard collectif sur l'ensemble des actions engagées pour la reconquête de la qualité de l'air. Il associe l'État, les collectivités, les acteurs économiques, chambres consulaires et fédérations professionnelles, les associations engagées pour l'amélioration de la qualité de l'air, ATMO Grand-Est et l'ADEME. Le comité travaille actuellement à la réalisation du futur PPA pour la période 2023-2027.

Le projet développé par BOUYGUES IMMOBILLIER au droit de l'ancien site STELLANTIS n'engendre pas d'activité susceptible de dégrader la qualité de l'air au sein de l'agglomération. De plus, d'après l'étude de PTV GROUP, l'augmentation de trafic que le projet va engendrer est faible et sera absorbé par le réseau. De plus, le site est très accessible via le réseau de transport en commun et les différentes mobilités douces.

7. Le Plan Local d'Urbanisme

Approuvé le 16/12/2016, le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg a été modifié pour la dernière fois le 31/05/2024 (modification n°4). Il défini le projet de territoire à l'échelle des 33 communes de l'EMS en matière d'environnement, de déplacements, d'habitat et d'économie, et il établit les dispositions réglementaires pour la mise en œuvre de ce projet et de ses objectifs.

7.1.1 Projet de territoire

En compatibilité avec les grandes orientations dictées par le SCOTERS, le PLU a fixé les grandes orientations de son projet à travers son Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD), il repose sur trois grandes orientations, déclinées chacune en objectifs :

UNE MÉTROPOLE EUROPÉENNE, RHÉNANE, ATTRACTIVE ET D'INFLUENCE	
OBJECTIFS	**PROJET**
Renforcer l'attractivité régionale et internationale de l'agglomération	Non concerné – hors sujet
Inscrire le développement de l'Eurométropole dans un bassin de vie plus large et transfrontalier	Non concerné – hors sujet
Renforcer l'attractivité résidentielle et répondre aux évolutions des modes de vie	Le projet vient proposer une offre résidentielle en adéquation avec l'évolution des modes de vie
UNE MÉTROPOLE DES PROXIMITÉS	
OBJECTIFS	**PROJET**
Proposer une offre d'habitat suffisante et diversifiée pour tous	Le projet permet de développer l'offre d'habitat en proposant plusieurs typologies de logement
Améliorer la qualité de vie et l'offre de services	Le projet vient développer l'offre en différents services
S'enrichir de la diversité des territoires	Non concerné – hors sujet

Donner toute sa place aux espaces naturels et constituer la trame verte et bleue	Le projet vient reconquérir un espace totalement artificialisé et imperméabilisé en l'agrémentant de végétation dans les espaces extérieurs
UNE MÉTROPOLE DURABLE	
OBJECTIFS	**PROJET**
Préparer le territoire à une société sobre en carbone	Le projet respecte les norme de conception et d'efficacité énergétique des bâtiments
Donner toute sa place à l'agriculture	Non concerné – le projet ne se situe pas en milieu agricole et n'intègre pas d'agriculture urbaine
Développer le territoire en maitrisant l'étalement urbain et la consommation foncière	Le projet étant situé dans un quartier central dans un contexte fortement urbanisé, il ne vient pas consommer d'espace naturel et participe à l'optimisation foncière

Le projet s'inscrit donc bien dans l'orientation n°2 en développant l'offre d'habitat et de services, en venant renforcer la trame verte là où elle était inexistante auparavant et dans l'orientation n°3 en agissant sur la sobriété énergétique du bâti et en venant densifier un quartier central de l'agglomération.

7.1.2 Zonage

Le projet est situé au droit de trois zonages distincts dans le PLU. La partie Est du site est située dans la zone UB2a (« Secteur à dominante d'habitat, les zones urbaines UB sont hétérogènes et correspondent essentiellement aux faubourgs de l'agglomération »), imposant une hauteur maximale de construction de 15 mètres HT. La partie Ouest est située dans la zone UXd2 (qui « englobe plusieurs autres secteurs de zone autorisant chacun certains types d'activités économiques ») imposant une hauteur maximale de construction de 18 mètres HT et n'autorisant, sauf exception, pas la construction de logements. Une petite portion du site (correspondant au lot A) est située en zone UYb (« correspond à des sites en reconversion dont l'objectif est d'accueillir aussi bien des lieux culturels que des activités économiques non génératrices de nuisances»), la hauteur autorisée y est de 18 mètres HT.

Cependant, le secteur du site d'étude est concerné par le projet de modification n°4 du PLU afin de correspondre aux objectifs de la ville en matière d'habitat, de mobilité et de développement urbain. Ce projet a été présenté en concertation publique le 23/11/2022 et le point n°120 de cette modification est relatif à la « Requalification du site Stellantis, avenue de Colmar /rue du 369 Maréchal Lefebvre ». Ce document indique notamment :

Actuellement occupé par des activités liées à l'automobile, il est destiné à être en partie requalifié au PLU actuellement en vigueur. ***La requalification urbaine répond aux orientations du PLU*** *en matière d'habitat et d'articulation entre mobilités et développement urbain. Situé à proximité immédiate de l'arrêt de tram Lycée Couffignal, le site est bien desservi par les transports en commun. Il se localise proche du cœur métropolitain et à la périphérie de la plaine des Bouchers.*

Le projet présenté à la Ville et l'Eurométropole de Strasbourg prévoit la programmation suivante : logements, résidence hôtelière, commerces et services de proximité, bureaux, concession automobile.

Le nouveau découpage proposé dans la modification n°4 permet de préserver un front dédié aux activités le long de la rue du Maréchal Lefèbvre, en cohérence avec la vocation économique existante le long de cet axe. En terme de constructibilité, les activités autorisées sont identiques à celles permises au PLU en vigueur, dans les mêmes proportions surfaciques.

En matière de volumétrie, afin de donner une place plus importante à la nature en ville, il est proposé d'autoriser ponctuellement des hauteurs plus importantes, sur certaines constructions en zone UB2a. La hauteur est à ce jour limitée à 15m hors tout (HT), correspondant à des bâtiments à R+4. Il est proposé d'autoriser une hauteur équivalente à un R+7+Attique soit 24m HT, au règlement écrit, nonobstant des dispositions inscrites au règlement graphique.

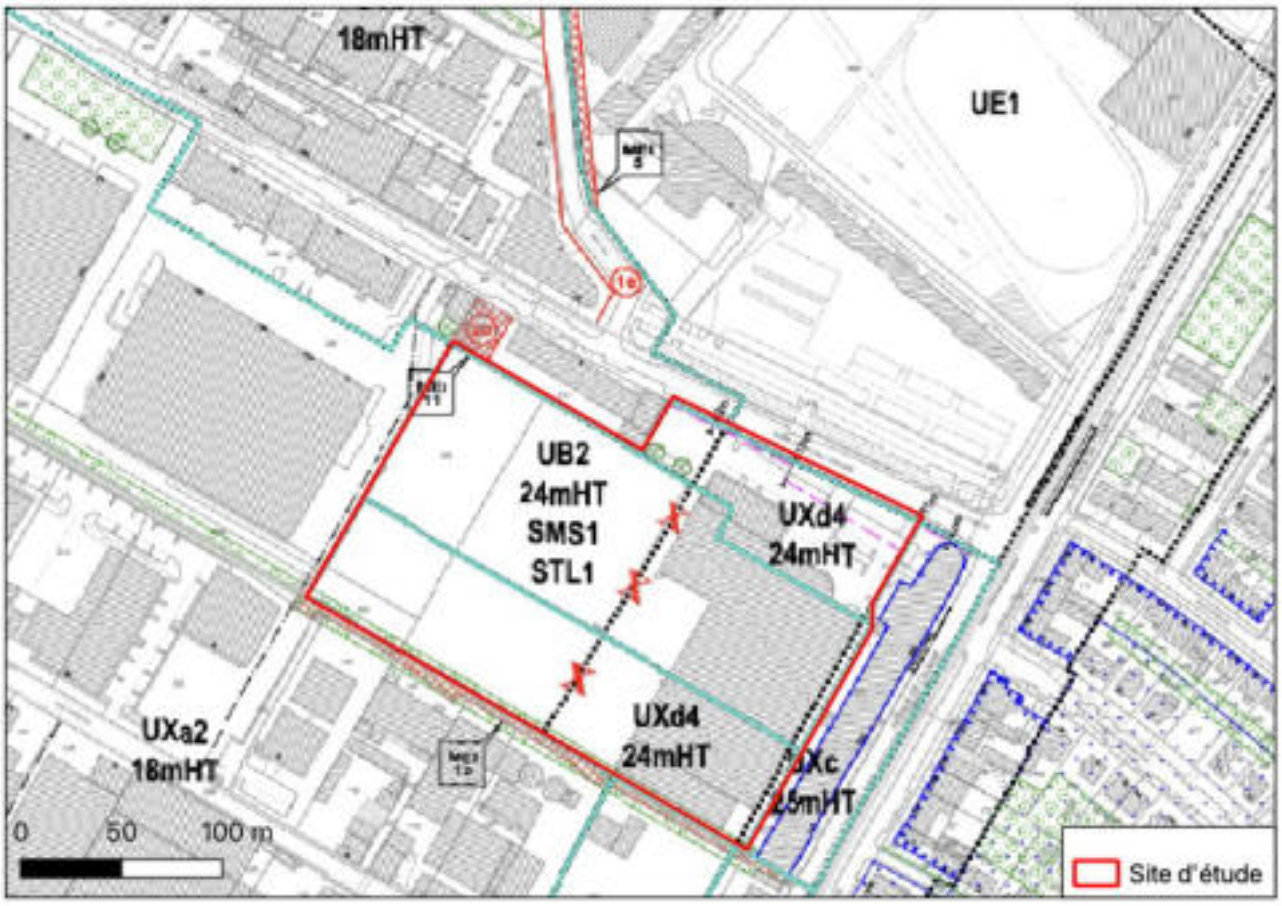


Illustration 84 : Zonage de la modification n°4 du PLU – PLU de l'Eurométropole

Modification du PLU : la modification du PLU n°4 est en cours d'enquête publique. Le zonage du projet passe de la zone UB2a et UXa2 à la **zone UXd4 et UB2** Les zones UB autorisent toutes sortes de constructions, aménagements et installations à l'exception de celles *« susceptibles de provoquer des nuisances ou susciter des risques incompatibles avec la vocation résidentielle de la zone »* ainsi que *« les dépôts à ciel ouvert de ferrailles, de matériaux, de déchets, et de véhicules hors d'usage à l'exclusion de ceux nécessaires à une activité admise dans la zone et des points de collecte publique des déchets. ».* Les

programmes doivent toutefois être compatibles avec les OAP en vigueur (notamment les OAP thématiques Trame verte et bleue et Climat Air Énergie).

Dans les zones UXd4, *« sont admises les constructions et installations à vocation commerciale, à condition de ne pas excéder 1.500 m² de surface de plancher. »*

8. Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'EMS

L'Eurométropole de Strasbourg a approuvé lors du conseil métropolitain du 4 février 2022 les axes stratégiques de son second Plan de prévention du bruit dans l'environnement. Ce dernier s'appuie sur les résultats des cartes de bruit réalisées en 2017 ainsi que sur le bilan du premier PPBE.

Les axes stratégiques du second PPBE visent à :

- articuler la lutte contre le bruit plus finement avec les différentes politiques publiques que sont l'aménagement, l'habitat, la rénovation énergétique, l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et leurs étapes de construction pour produire des territoires plus qualitatifs,
- au regard des objectifs du Plan national santé environnement 4, impulser une dynamique ambitieuse visant à combiner rénovations énergétique et acoustique plus systématiques des patrimoines exposés au bruit afin de concilier les objectifs de réduction des consommations énergétiques et une diminution significative des nuisances liées à la surexposition au bruit,
- intégrer dès que cela est possible, les enjeux de qualité de l'air intérieur (position optimisée des systèmes de ventilation) dans les tous projets de rénovation thermoacoustique des patrimoines privés et publics et de suppression des PNB,
- poursuivre un effort continu de résorption des points noirs bruit en bordure des axes routiers les plus impactant ainsi que dans les quartiers "politique de la ville", préserver et étendre les zones calmes et les espaces à ambiance sonore apaisée. Veiller à ce que les enjeux de végétalisation et de l'accroissement de la biodiversité de l'espace urbain tel le plan Canopée porté par la Ville de Strasbourg participent aussi l'accroissement et au renforcement des zones calmes.
- offrir en complément de ces actions une mission d'assistance à maître d'ouvrage (AMO) en vue de réaliser les études techniques nécessaires à la définition des travaux d'amélioration thermique, acoustique et de la qualité de l'air intérieur. Cette mission d'AMO permettra à des bailleurs privés ou sociaux ainsi qu'à des acteurs publics (école, crèches, établissement de santé ou d'aide sociale…) dont les bâtiments sensibles sont en situation de PNB de connaitre précisément les solutions techniques à mettre en oeuvre ainsi que leur impact sur l'économie du projet.

L'avenue de Colmar est repérée comme axes à enjeux par le PPBE. Cependant, comme vu dans le paragraphe relatif à l'ambiance acoustique de l'état initial (p.143), aucune valeur réglementaire n'est dépassée sur le site. De plus, le projet prend en compte les possibles nuisances sonores pour l'isolation des bâtiments et dans le choix des matériaux de construction.

D. IDENTIFICATION DES IMPACTS ET PROPOSITION DES MESURES POUR ÉVITER RÉDUIRE ET COMPENSER

1. Définition des impacts

L'identification des impacts revient à lister les effets probables du projet, qu'ils soient positifs ou négatifs, sur l'environnement (milieu physique, milieu naturel, milieu humain). On définit plusieurs types d'impacts plus ou moins importants :

- **les impacts directs** sont les conséquences immédiates de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement dans l'espace et dans le temps sur les milieux (déboisement, démolitions, plantations, etc.) ainsi que de l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (les pistes d'accès, base vie) ;
- **les impacts indirects** résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner les territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des impacts directs (eutrophisation des eaux, effets en chaîne, émission de poussières etc.) ;
- **les impacts permanents** sont les impacts liés à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux mais irréversibles ;
- **les impacts temporaires** sont liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles ;
- **les impacts résiduels** sont les effets persistants à l'issue de l'application des mesures d'évitement et de réduction des impacts expliqués ci-dessus. Si les impacts résiduels sont trop importants, les mesures de compensation deviennent nécessaires.

2. Définition des mesures

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts d'un projet sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques environnementales, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique de manière proportionnée aux enjeux identifiés :

- « éviter » constitue toujours une meilleure option (si elle est envisageable) que « réduire » ou « compenser » ;
- « réduire » intervient seulement dans un second temps, quand les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles. En dernier lieu, et si la réduction n'a pas permis d'obtenir des impacts résiduels suffisamment faibles, il s'agit d'évaluer la façon dont le maître d'ouvrage a choisi d'en assurer la compensation ;
- « compenser » doit permettre de rétablir l'état initial, être techniquement et financièrement faisables et efficaces. S'il n'est pas non plus possible de compenser les effets négatifs engendrés par le projet, le maître d'ouvrage doit impérativement justifier de cette impossibilité.

3. Justification de la présentation utilisée pour la suite du rapport

L'évaluation des impacts et les propositions des mesures couplées à l'estimation de leurs coûts, sont détaillées à l'aide de tableaux. Cette approche a été privilégiée pour faciliter la lecture du dossier par des tiers quand ils souhaiteront identifier les mesures qui concernent le projet.

Chaque tableau rappelle, par thématique, le niveau de l'enjeu : faible, moyen, élevé ou nul.

Dans ces tableaux, chaque impact fait l'objet d'une description et d'une justification. Les phases chantier et exploitation sont traitées distinctement.

La colonne Impacts caractérise les impacts du projet à l'aide de cases à cochers, présentant les différentes caractéristiques qu'un impact peut avoir. Par exemple, **un impact direct, permanent, négatif faible** sera caractérisé comme suit :

- ☒ Direct ☐ indirect
- ☐ Temporaire ☒ Permanent
- ☒ Négatif ☐ Positif
- ☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
- ☐ Nul

En cas d'absence d'impact, seule la case « Nul » est cochée.

- Pour qualifier l'impact visuellement et rapidement, des symboles sont utilisés en complément :

			
Impacts nuls ou positifs	**Impacts négatifs faibles**	**Impacts négatifs moyens**	**Impacts négatifs élevés**

La colonne « **Mesures** » décline les mesures ERC en suivant la **séquence éviter, réduire et compenser**. L'analyse des **impacts résiduels** est aussi présentée pour établir si les mesures d'évitement et de réduction proposées sont suffisantes pour que les impacts soient négligeables.

<table>
<tr><th colspan="4">3.1 CLIMAT (ENJEU ÉLEVÉ)</th></tr>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Les travaux généreront des émissions de gaz à effets de serre.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul
  </td><td>☒ Mesures d’évitement
Les bennes à déchets seront protégées des intempéries pour éviter la dégradation physique des déchets et l’envol des matériaux contenus (filets, bâches ...). Les camions seront bâchés.
☒ Mesures de réduction
Les entreprises veilleront à limiter les GES notamment par les dispositions suivantes :
• le débit des gaz d’échappement à la source restera faible ;
• les véhicules respecteront les normes d’émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques ;
• la vitesse des engins sera limitée.
Analyse des impacts résiduels
Ainsi, les impacts du projet en phase travaux sur le climat seront négligeables à l’échelle du territoire.</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITA-TION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Le projet engendre la désimperméabilisation et la végétalisation d’une importante partie d’un terrain en très grande partie imperméable et minéral. Le projet sera alimenté par le réseau de chaleur urbain de la ville et fonctionnera donc en grande partie aux énergies renouvelables.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☒ Permanent
☐ Négatif ☒ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul
  </td><td>☐ Mesures d’évitement
☒ Mesures de réduction
La végétalisation d’une partie du projet permettra de produire de l’oxygène, de séquestrer du CO2 (et autres substances) et de créer un îlot de fraicheur sur une site actuellement très vulnérable aux îlots de chaleur. Réduisant les températures au niveau local et ralentissant l’effet de serre.
Les émissions de GES du projet seront d’autant plus limitées grâce à la réduction des émissions liées à l’exploitation des bâtiments grâce au respect des réglementations RT2012 et RE2020 pour leur et conception et au raccordement du projet au réseau de chaleur de la ville.
Analyse des impacts résiduels
Ainsi, les impacts du projet en phase exploitation sur le climat seront positifs et faibles.</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.2 TOPOGRAPHIE (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Le site du projet est déjà totalement artificiel, imperméable et minéral. Les travaux vont modifier temporairement la topographie par les mouvements de matériaux du sol nécessaires à la construction des bâtiments, l’installation des réseaux et des voiries attenantes. Des mouvements de terre seront générés lors de ’aménagement des lots, la construction des bâtiments, l’installation des réseaux et des voiries</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul
  </td><td>☐ Mesures d’évitement
Aucune mesure d’évitement n’est possible car le projet nécessite des terrassements.
☒ Mesures de réduction
Les terrassements seront limités au strict nécessaire (voiries, fondations et possibles sous-sols notamment dans le cadre de fosses, de rétentions ou d’équipement technique).
Analyse des impacts résiduels
Les mesures proposées et intrinsèques au projet permettront de supprimer les effets négatifs sur la topographie qui sont liés à la phase travaux. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.
☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Le projet n’aura pas d’impact sur la topographie en phase d’exploitation car toutes les modification auront été apportées en phase travaux.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul
  </td><td>☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.3 GÉOLOGIE (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Les modifications de la géologie concerneront la création des infrastructures, des fondations sous les bâtiments et par la mise en place des nouveaux réseaux. Le site du projet est déjà presque totalement artificialisé et minéral, les impacts seront très faibles.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul
  </td><td>☐ Mesures d’évitement
Aucune mesure d’évitement n’est possible au regard de la nature des travaux.
☒ Mesures de réduction
Les mouvements de terrain « à la parcelle » seront privilégiés dans la mesure du possible afin de réemployer des déblais sur site lorsque leur nature et qualité chimique le permet. Au regard du projet, les apports extérieurs devraient être très limités. Afin de contrôler les bonnes pratiques en phase terrassement, des plans de récolement seront réalisés.
Analyse des impacts résiduels
Les mesures proposées permettront de supprimer les effets négatifs sur la géologie en phase travaux. Aucune mesure de compensation ne sera nécessaire.
☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Le projet n’aura pas d’impact sur la géologie en phase d’exploitation car toutes les modification auront été apportées en phase travaux.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul
  </td><td>☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.4 EAUX SOUTERRAINES (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :

Durant le chantier, d’éventuelles pollutions accidentelles peuvent survenir. Elles peuvent avoir comme origines :
• des fuites d’hydrocarbures au niveau des engins de chantier (risque accidentel de faible intensité) ;
• des déversements fortuits de produits polluants (huile de décoffrage, fluides de forage, badigeon pour étancher les maçonneries immergées …).

Ces produits toxiques s’infiltrent dans les sols et peuvent migrer vers les eaux souterraines (qui présentent une vulnérabilité et une sensibilité élevées vis à vis des pollutions de surface).

A noter qu’aucun usage de la nappe ne sera fait durant la phase travaux.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :

☐ Direct ☒ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul

  </td><td>☒ Mesures d’évitement

Une aire spécifique de fabrication ou de livraison de béton sera mise en place. Elle sera étanche. Cette mesure évite la pollution des sols et des eaux par les bétons ou leur laitance.

Toutes les matières dangereuses (hydrocarbures, huiles de vidange, …) seront stockées dans un local fermé à clef, sur rétention étanche.

Les dépôts intempestifs seront interdits. Les rejets directs seront interdits.

☒ Mesures de réduction

Les engins devront être en bon état de fonctionnement. Les circuits hydrauliques et les joints des matériels de chantier seront vérifiés pour éviter toute fuite. Les installations temporaires relatives à l’entretien et au stockage des engins seront étanches. Les camions et le matériel (en particulier les bétonnières) seront lavés dans des fosses prévues à cet effet et vidangées périodiquement selon les règles de l’art.

Outre les mesures prévues pour éviter les fuites, en cas de déversement accidentel de polluants, les terres souillées seront enlevées immédiatement et transportées dans des installations de stockage de déchets spécialisées.

Les équipes de chantier devront également être équipées d’absorbant pour hydrocarbures, afin de gérer les fuites de moindre quantité.

Les fouilles des zones impactées ne devront pas rester à ciel ouvert durant les périodes pluvieuses. Les travaux d’excavation/évacuation/remblaiement devront être conduit rapidement pour limiter les risques d’exposition des fouilles aux intempéries.

Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées permettront de supprimer les effets du projet sur la ressource en eau en phase de travaux. Des mesures de compensation ne seront pas nécessaires.

☐ Mesures de compensation</td><td>Mesure d’évitement :
Une aire spécifique de fabrication ou de livraison de béton sera mise en place. Elle sera étanche. Cette mesure évite la pollution des sols et des eaux par les bétons ou leur laitance. 30 € HT le m² de béton en moyenne (épaisseur de 30 cm).
Toutes les matières dangereuses (hydrocarbures, huiles de vidange, …) seront stockées dans un local fermé à clef, sur rétention étanche. 30 € HT le m² de béton en moyenne (épaisseur de 30 cm), module de chantier entre 3 000 et 7 000 € HT en moyenne.

Mesure de réduction :
En cas d’accident, la présence et la manipulation de terres polluées pourraient s’avérer nécessaires et exigent des précautions vis-à-vis des travailleurs et des personnes pouvant être en contact (direct ou non) avec les matériaux pollués. Les mesures élémentaires de prévention de la santé des travailleurs sont, a minima :
• balisage des zones de traitement <500 €HT /zone
• respect des règles d’hygiène (interdiction de manger, boire et fumer dans la zone de chantier, nettoyage des mains et retrait des vêtements de travail en fin de journée, …) ; <500 €HT
• rédaction, diffusion et affichage des procédures et consignes diverses ; <50 €HT
• mesures de protections collectives (contrôle des émissions de poussières, bâchage des bennes, balayage des voiries, …) <500 €HT /semaine
• port d’équipements de protection individuelle (EPI)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.4 EAUX SOUTERRAINES (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>adaptés (gants, maques filtrants, ...) ; 50 €HT / personnes
• rabattement des poussières via l'arrosage des pistes et voiries sur et au voisinage du site ; 1 000 €HT /semaine
• assurer une traçabilité des matériaux en cours de chantier - suivi par un technicien spécialisé (650-700 €HT/jour).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l'impact :
L'impact du projet sur les eaux souterraines serait limité à des pollutions accidentelles dont le risque est faible. Il est principalement lié aux déversements possibles dus à des vidanges/accidents sur voiries, donc liés aux hydrocarbures et à l'infiltration des eaux pluviales. Aucune activité polluante n'est prévue sur site.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l'impact :
☐ Direct ☒ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul
  </td><td>☒ Mesures d'évitement
L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite pour l'entretien des espaces verts. Cette mesure évite également la pollution des eaux de ruissellement, et les impacts sur la faune et la flore.
☒ Mesures de réduction
Le dimensionnement des noues et des bassins d'infiltration permettra une collecte et une infiltration efficaces de toutes les pluies jusqu'à une occurrence centennale.
La société BOUYGUES Immobilier s'engage à faire réaliser un diagnostic complémentaire sur les sols au droit de tous les bassins/noues d'infiltration projetés par un bureau d'études environnemental certifié LNE (norme NF X 31-620) notamment au niveau des sols qui resteront en place après terrassements de ces aménagements (sables et graviers), soit avant soit après démolition du site. Dans le cas où les futurs sols en fond de noue/bassin présentent une pollution représentant un risque de migration vers la nappe phréatique, les matériaux impactés seront excavés et évacués, puis remplacés par des matériaux inertes d'apport.

Analyse des impacts résiduels</td><td>Mesure de réduction :
Les mêmes qu'en phase de travaux pour la gestion des accidents</td></tr>
</table>

3.5 RISQUES NATURELS (ENJEU FAIBLE)

<table>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th></th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :

Aucun cours d’eau ne traverse le site. Aussi, en phase travaux, l’impact du projet sur les eaux superficielles est nul.</td><td></td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :

☐ Direct ☐ indirect

☐ Temporaire ☐ Permanent

☐ Négatif ☐ Positif

☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☒ Nul</td><td>  </td><td>☐ Mesures d’évitement

☐ Mesures de réduction

Analyse des impacts résiduels

☐ Mesures de compensation</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :

Le projet va engendrer le prélèvement de 368 m³ de zone inondable.</td><td></td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :

☒ Direct ☐ indirect

☐ Temporaire ☒ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul</td><td>  </td><td>☒ Mesures d’évitement

Le risque inondation a été appréhendé au travers le Dossier Loi sur l’Eau établi par LOLLIER Ingénierie. Ainsi, les noues et bassins d’infiltration ont été dimensionnées de façon à pouvoir gérer (stocker et infiltrer) de toutes les pluies jusqu’à une occurrence centennale.
Par ailleurs, afin de compenser le volume aménagé dans la bande Ouest du site concernée par le risque inondation par débordement de cours d’eau, un linéaire de dépressions va être créé en limite Ouest du site.

☒ Mesures de réduction

Le projet minimise la surface imperméabilisée dans sa conception afin de préserver les sols pour gérer les petites pluies et éviter au maximum le ruissellement.

Analyse des impacts résiduels

☒ Mesures de compensation

La société BOUYGUES Immobilier s’engage à respecter le dimensionnement des noues et bassins d’infiltration de LOLLIER Ingénierie, ainsi que celui de la zone de compensation liée au risque inondation par débordement de cours d’eau. Cette compensation de zone inondable est dimensionnée à 368 m³ et sera gérée via une noue située à l’Ouest du site.</td><td>sans surcout car intégré dans les travaux de VRD pour la réalisation des noues</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">3.6 EAUX SUPERFICIELLES (ENJEU NUL)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="3">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l’impact :

Le site est éloigné de tout court d’eau, le contexte urbain empêche d’autant plus tout lien potentiel entre un cours d’eau et le projet. En phase travaux, l’impact du projet sur les eaux superficielles est nul.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :

☐ Direct ☐ indirect

☐ Temporaire ☐ Permanent

☐ Négatif ☐ Positif

☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☒ Nul</td><td>  </td><td>☐ Mesures d’évitement

☐ Mesures de réduction

Analyse des impacts résiduels

☐ Mesures de compensation</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Identification de l’impact :

L’imperméabilisation du site existant est augmentée. Aucun dispositif de collecte des eaux pluviales n’est existant sur le site (hors bâtiment démoli) et les eaux pluviales se déversent sur les voiries adjacentes sans contrôle. Aucune activité polluante n’est prévue sur site. En cas de potentielle pollution, les mesures de précaution qui s’avèreront nécessaires seront mises en place par la ville (ou par l’exploitant concerné). Aucun rejet d’eaux pluviales n’est prévu dans un cours d’eau ou dans le réseau existant.</td></tr>
<tr><td>PHASE D’EXPLOITATION</td><td>Caractérisation de l’impact :

☐ Direct ☒ indirect

☒ Temporaire ☐ Permanent

☒ Négatif ☐ Positif

☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé

☐ Nul</td><td>  </td><td>☒ Mesures d’évitement

Les mesures d’évitement pour les eaux superficielles seront identiques à celles décrites pour les eaux souterraines en cas d’accident sur le site.

En complément, aucun rejet d’eaux pluviale n’est prévu dans des cours d’eau/fossés/plan d’eau ou dans le réseau existant.

☒ Mesures de réduction

Le projet prévoit la conservation ou la recréation des pentes du terrain naturel pour ne pas perturber la circulation des eaux surfaciques et souterraines. Les petites pluies sont infiltrées à proximité directe de l’endroit où elle tombe, les ouvrages sont dissociés et multipliés pour parvenir à cet objectif. Les solutions sont adaptées à chaque secteur du projet pour permettre une gestion uniforme des eaux pluviales

Un volume de rétention de 650 m³ sera intégré via différents ouvrages répartis sur tous les lots du projet, ce qui est supérieur au volume nécessaire au respect de la loi sur l’eau (gestion des eaux pluviales et compensation de zone inondable) . Le dimensionnement des noues et des bassins d’infiltration permettra une collecte et une infiltration efficaces de toutes les pluies jusqu’à une occurrence centennale. L’entretien courant des noues et des bassins d’infiltration se fera par tonte (1 à 2 fois par an), arrosage, ramassage des feuilles et des détritus (2 à 4 fois par an) et curage de la couche superficielle (1 fois tous les 10 à 15 ans).

Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées permettront de supprimer les effets du projet sur la ressource en eau en phase d’exploitation. Des mesures de compensation ne sont pas nécessaires.</td><td>Les mesures d’évitement et de réduction ont les mêmes coûts que pour les eaux souterraines</td></tr>
</table>

3.7 MILIEU NATUREL (ENJEU NUL À MOYEN)			
GROUPE	**IMPACT**	**MESURES**	**COÛTS**
ZONAGES RÉGLEMENTAIRES ET PATRIMONIAUX (ENJEU FAIBLE)	Le projet n'est pas localisé au sein d'un zonage réglementaire ou patrimonial. Il est enclavé en milieu urbain et ses connexions écologiques avec l'extérieur sont limitées. Le projet un impact **nul** sur les zonages réglementaires et patrimoniaux à proximité.	**En l'absence d'impacts, aucune mesures ne sera nécessaire**	Non concerné
HABITATS (ENJEU NUL À FAIBLE)	**Phase travaux :** Les habitats du site seront entièrement remaniés. Aucun habitat ne possède de statut de protection particulier. Les impacts du projet en phase travaux seront direct, permanent, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Les nouveaux habitats du site n'auront pas de statut de protection particulier. Ils seront plus favorables à l'accueil de la biodiversité que les habitats actuels. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	**Évitement :** Avant la phase de travaux, il est recommandé d'entretenir les terrains (débroussaillage, tonte) en dehors des périodes de reproduction. En effet, l'absence d'entretien favorise la formation de fourrés arbustifs favorables à l'accueil de certaines espèces, dont des oiseaux protégés. Cette mesure vise donc à éviter l'installation de nouvelles espèces protégées sur le site avant le démarrage des travaux et de provoquer leur destruction accidentelle. **Réduction :** Aucune mesure de réduction ne sera nécessaire, les impacts du projet sur les habitats étant faibles.	Entre 0,40 et 1,50€ par m^2 à débroussailler
FLORE (ENJEU FAIBLE)	**Phase travaux :** Les travaux entraîneront la destruction d'individus mais aucune espèce n'est protégée ou menacée. Les impacts du projet en phase travaux seront direct, permanent, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Le projet entraînera la création de nouveaux espaces verts plantés d'espèces locales et avec une plus grande diversité florale que celle existante. Les surfaces végétalisées seront plus importantes (environ 9 000 m^2 par rapport aux 900 m^2 d'espaces verts existants). Les espèces plantées n'auront pas de statut de protection particulier. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	Au vu des impacts du projet, aucune mesure ne sera nécessaire.	Non concerné
INSECTES (ENJEU FAIBLE)	**Phase travaux :** Les travaux entraîneront la destruction d'individus mais aucun espèce n'est protégée ou menacée. Les impacts du projet en phase travaux seront direct, permanent, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Les nouveaux espaces verts seront beaucoup plus favorable à l'accueil d'insecte que le site actuel. La diversité florale sera plus élevée, et les habitats de reproduction plus nombreux. Le projet étant en milieux urbain, les espèces attendues seront assez communes et sans statut de protection particulier.	Au vu des impacts, aucune mesures pour éviter, réduire ou compenser ne sera nécessaire. **Accompagnement :** En complément des nouveaux espaces verts, des hôtels à insectes pourront être installés. Ils devront être exposé au Sud et à proximité d'un parterre de fleur. Ils permettent de favoriser l'accueil d'insectes en milieu urbanisé en mettant à disposition des caches pour passer l'hiver ou se reposer. Au vu de la taille du site, un minimum de 2 hôtels serait intéressant.	Jusqu'à 350 € selon les modèles d'hôtel à insecte

3.7 MILIEU NATUREL (ENJEU NUL À MOYEN)			
	Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.		
MAMMIFÈRES (ENJEU FAIBLE)	**Phase travaux :** Aucune espèce ne fréquente le site. L'impact des travaux serait lié à un dérangement pour les espèces opportunistes qui peuvent fréquenter le site. Les impacts du projet en phase travaux seront indirect, temporaire, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** En phase d'exploitation, les clôture et le murs seront détruits. Les nouvelles clôtures en limite de propriété seront perméables à la petite faune. Le site sera beaucoup plus accessible pour les petits mammifères dont le hérisson. Les nouveaux espaces vert seront aussi beaucoup plus favorable à l'accueil des mammifères car plus nombreux et plus diversifiés. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	Au vu des impacts du projet, aucune mesure pour éviter, réduire ou compenser ne sera nécessaire. **Accompagnement :** En complément de la création des nouveaux espaces verts, une cabane à hérisson pourra être installée sur le site. Le hérisson d'Europe étant un animal territorial, une seule cabane sera utile. La cabane devra être installée à l'abris du vent et de la pluie ou dans une haie.	Jusqu'à 200 € selon les modèles de cabane
CHIROPTÈRES (ENJEU FAIBLE)	**Phase travaux :** Aucun gîte n'est présent dans les limites de propriété du site qui sert essentiellement de territoire de transit. Donc si d'éventuels travaux sont réalisés de nuit, il y aura un dérangement des individus pendant la période de transit. Les impacts du projet en phase travaux seront indirect, temporaire, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** En phase d'exploitation, les chiroptères pourront toujours transiter par le site. Les nouveaux espaces vert pourront aussi servir de territoire de chasse. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	**Évitement :** Les impacts sur les chauves-souris seront évités si aucun travaux ne sont réalisés de nuit. **Réduction :** Au vu des impacts du projet et des mesures d'évitement proposées, aucune mesure de réduction ne sera nécessaire. **Accompagnement :** Les chiroptères ont une dynamique de population très faible car chaque femelle ne met au monde qu'un seul juvénile par an. L'installation de gîtes artificiels est toujours intéressante pour renforcer les populations de ces espèces sensibles aux perturbations. 4 gîtes pourront être installés soit sur les façades, soit sur un arbre. Il devront être exposé coté Sud ou Sud-Est entre 4 et 6 m de haut.	Pas de coûts pour la mesure d'évitement Jusqu'à 150 € selon les modèles de gîte
OISEAUX (ENJEU FAIBLE À MOYEN)	**Phase travaux :** Les platanes du site seront conservés. Cela permet de préserver des habitats de reproduction pour les oiseaux. Si des travaux de débroussaillage, élagage ou abattage d'arbre devaient avoir lieu pendant la période de nidification, cela pourrait entraîner l'abandon des nichées d'espèces protégées. Les impacts du projet en phase travaux seront direct temporaire, négatif et **moyen**. **Phase d'exploitation :** Le projet engendrera la création de nouveaux espaces vert et la plantation d'une centaine d'arbres. Il y aura beaucoup plus d'habitats favorables à l'accueil des oiseaux. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	**Évitement :** Au vu de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux protégés parcourant le site, les travaux d'abattage et d'élagage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet pour respecter la période de nidification des oiseaux. **Réduction :** Au vu des impacts et des mesures d'évitement proposées, aucune mesure de réduction ne sera nécessaire. En effet, le nid existant sera conservé et les espèces qui fréquentent le site ont une bonne résilience aux perturbations. Elles parviendront facilement à recoloniser le site après les travaux. **Accompagnement :** En complément de la plantation des arbres, des nichoirs pourront être installés sur le site.	Pas de coûts pour la mesure d'évitement Jusqu'à 150 € selon les modèles de nichoirs

3.7 MILIEU NATUREL (ENJEU NUL À MOYEN)			
		Ils devront favoriser l'accueil de petit passereau comme la mésange charbonnière (*Parus major*), du moineau domestique (*Passer domesticus*) et de la fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*). Ils pourront être installés sur des façades ou sur des arbres à au moins 3 m de haut. Des dispositifs anti-chat pourront être installés sur les arbres pour limiter la prédation des chats domestiques sur les oiseaux du site.	
REPTILES (ENJEU NUL)	En l'absence d'individus, le projet aura un impact **nul** sur les reptiles.	En l'absence d'impact, aucune mesure pour éviter, réduire ou compenser ne sera nécessaire.	Non concerné
AMPHIBIENS (ENJEU NUL)	En l'absence d'individus et d'habitats favorables à leur accueil, le projet aura un impact **nul** sur les amphibiens.	En l'absence d'impact, aucune mesure ne sera nécessaire. Il n'est pas recommandé d'attirer volontairement des amphibiens sur le site. En effet, les nombreuses routes à proximité du site entraînerait beaucoup de destruction accidentelle d'individus cherchant à coloniser le site.	Non concerné
ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (ENJEU FAIBLE)	**Phase travaux :** Les mouvements de terres et les engins de chantier peuvent participer à la dispersion des espèces exotiques envahissantes en dehors du site. Les impacts du projet en phase travaux seront indirect, temporaire, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Si les nouveaux espaces verts ne sont pas ensemencés rapidement, il pourront se faire coloniser par des espèces exotiques envahissantes. Indirect, permanent, négatif et **faible**.	**Évitement :** Au vu des impacts et de la nature des travaux et du projet, aucune mesure d'évitement n'est possible. **Réduction :** Pour lutter contre les plantes exotiques envahissantes du site, il faut veiller à effectuer des fauchages avant les périodes de floraison (entre les mois de mai et de juin), pour empêcher la dissémination des graines, et exporter les déchets ainsi produits pour éviter toute reproduction végétative de ces plantes. Pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes sur les nouveaux espaces perturbés formés par les travaux, il est recommandé de les ensemencer le plus rapidement possible. Cela permet d'instaurer une compétition pour les ressources du milieu et ainsi la formation d'un écosystème équilibré apte à lutter contre les intrusions de ces plantes exotiques envahissantes. **Analyse des impacts résiduels :** Au vu du faible nombre d'individus, les mesures de réduction proposées seront suffisantes. Aucune mesure supplémentaire ne sera nécessaire.	Coût du fauchage intégré au débroussaillage du site. Coût du lavage des véhicule intégré à la prestation de l'entreprise de travaux. Coût de l'ensemencement variable selon les palettes végétales envisagées.

<table>
<tr><th colspan="5">3.8 DÉMOGRAPHIE, ÉCONOMIE ET SOCIAL (ENJEU MOYEN)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
Étant situé dans un secteur très urbain, les populations riveraines vont être significativement impactées par les nuisances directes des travaux.
Les trafics générés par les travaux auront un impact non-négligeables sur la circulation dans le quartier, avec des nuisances sonores et des impacts sur la qualité de l’air à l’échelle locale.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>☐ Mesures d’évitement
Aucune mesure d’évitement n’est possible pour la phase chantier.
☒ Mesures de réduction
Les mesures proposées en phase chantier concernant la gestion du trafic, ambiance sonore, les vibrations et la qualité de l’air sont traitées dans les parties correspondantes (cf plus bas dans les tableaux).
Analyse des impacts résiduels
Grâce aux mesures d’évitement et de réduction mis en place, les impacts résiduels sur les populations seront acceptables.
☐ Mesures de compensation</td><td>Coûts détaillés dans les lignes trafic, acoustique et qualité de l’air.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
Le projet va faire muter et va revaloriser un espace urbain, relativement central et actuellement peu accueillant. Il va intégrer des usages mixtes, incluant logements, bureaux et commerces et des logements sociaux et va permettre la désimperméabilisation et la renaturation du site. Le projet va donc avoir des impacts positifs sur la dynamique du quartier mais aussi sur son environnement d’une manière générale.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>Les impacts étant positifs, aucune mesures ERC ne s’avère nécessaire.
☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.9 PAYSAGE (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
En phase travaux, le paysage sera marqué par la construction des bâtiments et les engins présents sur site.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>Les impacts étant temporaires sur le paysage en phase travaux, des mesures ne sont pas nécessaires.
☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Le paysage environnant, déjà fortement marqué par la présence d’immeubles sera modifié par l’apparition de nouveaux bâtiments avec une nouvelle architecture et par la création d’espaces publics fortement végétalisés. Le projet va apporter une plus-value paysagère en s’intégrant dans le paysage urbain, en lieu et place d’une zone peu accueillante occupée en grande partie par un parking.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☒ Permanent
☐ Négatif ☒ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>☐ Mesures d’évitement
Les mesures d’évitement ne sont pas possibles au regard de la nature du projet.
☒ Mesures de réduction
Création d’espaces verts, et zone plantées en lieu et place ‘un parking.
Analyse des impacts résiduels
Grâce aux mesures de réduction mises en place, les impacts résiduels sur le paysage seront négligeables.
☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">3.10 PATRIMOINE (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l’impact :

Le site est localisé en partie dans le périmètre de protection de monument historique de l’ancienne usine Junkers Flugzug-und-Motorenwerke A.G, située à 500 m de distance. Le patrimoine bâti du secteur du projet est peu sensible, de plus, les impacts causés par la phase travaux seront temporaires.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>  </td><td>En l’absence d’impact, aucune mesure ERC n’est nécessaire.
☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="4">Identification de l’impact :

Le site est localisé en partie dans le périmètre de protection de monument historique de l’ancienne usine Junkers Flugzug-und-Motorenwerke A.G, située à 500 m de distance. Cependant, le contexte urbain empêche toute co-visibilité avec ce monument. Le projet ne devrait causer aucun impact sur le patrimoine.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>  </td><td>En l’absence d’impact, aucune mesure ERC n’est nécessaire.
☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">3.11 RISQUES NATURELS (ENJEU MOYEN)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
D’après le PPRI de l’EMS, une partie du site en limite Ouest est concernée par un risque inondation par débordement de cours d’eau. La phase travaux étant temporaire, elle n’aura aucun impact sur les risques naturels.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td> 
En l’absence d’impact, aucune mesure ERC n’est nécessaire.
☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
D’après le PPRI de l’EMS, une partie du site en limite Ouest est concernée par un risque inondation par débordement de cours d’eau. Aucun autre risque naturel n’a été identifié.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td> 
☒ Mesures d’évitement
Afin de compenser le volume aménagé dans la bande Ouest du site concernée par le risque inondation par débordement de cours d’eau, un linéaire de dépressions va être créé en limite Ouest du site.
☒ Mesures de réduction
Les noues et bassins d’infiltration ont été dimensionnées de façon à pouvoir gérer (stocker et infiltrer) de toutes les pluies jusqu’à une occurrence centennale.
Analyse des impacts résiduels
Grâce aux mesures prises et au respect de la doctrine de la Région Grand Est sur la gestion des eaux pluviales, les risques d’inondations seront maitrisés. La loi sur l’eau impose cependant des mesures de compensation de zone inondable.
☒ Mesures de compensation
Une zone de compensation liée au risque inondation par débordement de cours d’eau sera réalisée en respect de la loi sur l’eau. Elle permettra le stockage de 375 m³ d’eau.</td><td>Sans objet</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">3.12 RISQUES TECHNOLOGIQUES (ENJEU ÉLEVÉ)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
Un risque pyrotechnique dû à des bombardements du site (alors une usine d’armement) pendant la guerre est présent. La présence du site ADIENT ne cause aucun impact sur la phase travaux.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>☒ Mesures d’évitement
Même si les volumes et profondeurs d’excavations prévues en phase chantier sont faibles (absence de sous-sols projetés) et que le risque pyrotechnique l’est tout autant par conséquent notamment lors des opérations de fondation, de pose de réseaux et de purge de matériaux impactés, la société BOUYGUES Immobilier préfère s’assurer d’un risque le plus faible possible pour les futurs travailleurs et riverains du chantier en prévoyant une sécurisation pyrotechnique par une société spécialisée durant toute la phase de terrassements.
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
Grâce aux précautions qui seront prises et à la nature des travaux, il n’y aura pas d’impact résiduel.
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
Le site ADIENT, classé Seveso seuil bas, est localisé à quelques dizaines de mètres au Sud. Les différentes zonages de son Porter à connaissance concernent largement le site du projet, notamment sa partie Sud.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☒ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>  </td><td>☒ Mesures d’évitement
Aucun logement et d’ETS ne sera construit dans le tiers Sud du site (concerné par le PAC ADIENT). Cette partie sera dédiée au parking silo.
☒ Mesures de réduction
Les hauteurs des bâtiments et la localisation des prises d’air ont été révisés suite à la publication du DIRI de novembre 2022 (plancher et prise d’air inférieur à 18 m dans la zone des 20 m du DIRI notamment).
Réalisation d’un parking SILO le long de la frange Sud pour créer un masque en cas d’incident chez ADIENT
Analyse des impacts résiduels
La surface impactée par le PAC de la société ADIENT sera limitée à la partie au parking silo.
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">3.13 TRAFIC (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
En phase de travaux, le trafic sera impacté de façon temporaire par le passage des engins de chantier. Le trafic est relativement important sur le secteur mais les engins stationneront sur site et ne gêneront la circulation.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>☒ Mesures d’évitement
Les livraisons seront planifiées en dehors des heures de pointes, de manière à réduire l’impact du projet sur la circulation, tant pour la phase de chantier qu’en phase exploitation. De même pour l’évacuation des déchets de chantier en phase de déconstruction et de terrassement.
☒ Mesures de réduction
L’accès au chantier sera fléché de manière spécifique par un jalonnement des itinéraires obligatoires d’accès et de sortie de chantier pour la desserte et l’approvisionnement de celui-ci. Les itinéraires les moins impactant pour le trafic routier à proximité seront recherchés.
Une signalisation claire et lisible sera mise en place pour assurer de bonnes conditions de desserte et de déplacement des usagers dans le secteur pendant le chantier.
L’Avenue de Colmar sera évitée.
Analyse des impacts résiduels
Les mesures proposées permettront de réduire suffisamment les impacts du projet sur le trafic pour qu’ils soient négligeables en phase de chantier.</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="4">Identification de l’impact :
D’après les modélisations, ce scénario engendrerait 591 émissions et 574 attractions par jours dont :
• 85 emissions et 48 attractions à l’HPM ;
• 53 emissions et 46 attractions à l’HPS ;
Le besoin en stationnement du projet est estimé à 500 places pour un besoin réglementaire de 522 places.
Le projet va impacter la circulation sur la rue Maréchal Lefebvre via l’ajout d’un croisement géré par des feux de circulation.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☒ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>☐ Mesures d’évitement
☒ Mesures de réduction
L’entrée du site sera gérée par un accès unique géré par un système de feux de signalisation, avec une voie d’entrée et deux voies de sortie (une droite et une gauche).
La longueur prévue de la voie des tourne-à-gauche du futur carrefour est de 40m ce qui permet de stocker 6 à 7 véhicules particuliers, ce qui est largement suffisant pour stocker le flux.
Le stationnement sera géré sur place via un parking silo de 485 places complétés de 75 places en extérieur pour un total de 560 places de stationnement au sein du projet.</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
</table>

3.13 TRAFIC (ENJEU FAIBLE)				
	IMPACTS		MESURES	COUTS
			Analyse des impacts résiduels L'augmentation estimée du trafic lié au projet peut être absorbée sans difficulté par le réseau. L'offre de stationnement est correctement dimensionnée au regard du besoin estimée.	

<table>
<tr><th colspan="5">3.14 SITES ET SOLS POLLUÉS (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l’impact : Les impacts sont connus et délimités, et le projet prévoit l’excavation et l’évacuation en centre(s) agréé(s) des matériaux issus des 9 zones définies.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>☒ Mesures d’évitement

Préalablement au travaux, des mesures de gestion simples de type excavation et tri des matériaux non dangereux devront être mises en œuvre.

Un bureau d’études environnementales certifié LNE (norme NF X 31-620) sera missionné pour réalisé des contrôles de dépollution, avec si besoin des sondages complémentaires post-démolition. Si des teneurs supérieures à celles utilisées par EnvirEauSol pour réaliser ses calculs de risques sanitaires sont mesurées après travaux de dépollution, une Analyse des Risques Résiduels (ARR) sera réalisée pour justifier de l’absence de risque pour les futurs usagers. Les mesures constructives et de gestion (recouvrement des sols, etc) seront respectées. Une « ATTES » sera produite pour chaque demande de permis d’aménager/de construire (pièces PA16-2 et PC16-5).

☒ Mesures de réduction

En cas de découverte inopinée d’une contamination lors des travaux, l’entreprise en charge des travaux doit (selon les recommandations issues du guide « Interventions sur les sols pollués Prévention du risque chimique » édité par l’OPPBTP en janvier 2012) :
• avertir le Maître d’ouvrage ou le Donneur d’ordre ;
• informer le médecin du travail, en vue d’un éventuel suivi médical des salariés ;
• baliser la zone polluée ;
• suspendre les travaux dans l’attente de directives permettant une éventuelle adaptation des travaux.

Conformément à la méthodologie nationale, un suivi de la bonne application des mesures de gestion préconisées devra être réalisé par un prestataire spécialisé en sites et sols pollués et indépendant des entreprises en charge de leur mise en œuvre. Les mesures de contrôle réalisées devront ê

Analyse des impacts résiduels

Les mesures proposées permettront de rendre négligeables les effets du projet sur la pollution inopinée qui pourrait être découverte dans les sols en phases travaux. Des mesures de compensation ne sont pas nécessaires.

☐ Mesures de compensation</td><td><u>Mesure de réduction :</u>

Il n’y a pas de matériaux impactés au droit du site d’après les connaissances actuelles. En phase travaux où exploitation, la découverte d’une pollution ou un accident sur le site, pourrait impliquer la manipulation de terres polluées. Celle-ci nécessite la prise en compte de précautions vis-à-vis des travailleurs et des personnes pouvant être en contact (direct ou non) avec les sols pollués pendant la phase de travaux ou dépollution. Les mesures élémentaires de prévention de la santé des travailleurs sont, a minima :
• balisage des zones de traitement <500 €HT /zone
• respect des règles d’hygiène (interdiction de manger, boire et fumer dans la zone de chantier, nettoyage des mains et retrait des vêtements de travail en fin de journée, …) ; <500 €HT
• rédaction, diffusion et affichage des procédures et consignes diverses ; <50 €HT
• mesures de protections collectives (contrôle des émissions de poussières, bâchage des bennes de transport, balayage des voiries, …) ; <500 €HT /semaine
• port d’équipements de protection individuelle (EPI) adaptés (gants, maques filtrants, …) ; 50 €HT / personnes
• rabattement des poussières via l’arrosage des pistes et voiries sur et au voisinage du site ; < 1 000 €HT /semaine
• assurer une traçabilité des matériaux en cours de chantier ; suivi par un technicien spécialisé (500 €HT/jour).
• Si des concentrations résiduelles sont observées après travaux, il est nécéssaire de mettre en place un géotextile dessus/dessous pour faciliter l’identification des zones concernées ; 2 € HT/m2 en moyenne.</td></tr>
<tr><td>PHASE</td><td colspan="4">Identification de l’impact :Le projet n’aura pas d’impact négatif en phase d’exploitation car aucune activité potentiellement polluante n’est envisagée sur site.</td></tr>
</table>

3.14 SITES ET SOLS POLLUÉS (ENJEU FAIBLE)				
	IMPACTS		MESURES	COUTS
D'EXPLOITATION	**Caractérisation de l'impact :** ☐ Direct ☐ indirect ☐ Temporaire ☐ Permanent ☐ Négatif ☐ Positif ☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé ☒ Nul		☐ **Mesures d'évitement** ☐ **Mesures de réduction** **Analyse des impacts résiduels** ☐ **Mesures de compensation**	**Sans objet**

3.15 AMBIANCE ACOUSTIQUE (ENJEU FAIBLE)

<table>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :

Les travaux vont générer des nuisances sonores, notamment lors de la phase de déconstruction de l’existant. Des vibrations pourraient être engendrées. Le site étant situé en zone urbaine, les habitants et usagers du secteur seront impactés par ces nuisances.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :

☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☒ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul

  </td><td>☐ Mesures d’évitement

Les travaux doivent avoir lieu et aucune mesure d’évitement n’est possible.

☒ Mesures de réduction

Utiliser des engins de chantier respectueux des normes en vigueur relatives à l’acoustique et respecter des plages horaires pour les travaux en journées.

Analyse des impacts résiduels

Pas d’impact résiduel au regard des mesures de réduction proposées.

☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :

En raison de sa proximité avec l’avenue de Colmar, la rue du Maréchal Lefebvre et la société ADIENT, le site d’étude est potentiellement sujet à des nuisances sonores.

A ce jour, il n’est pas envisagé d’accueillir sur le site une activité génératrice de nuisances sonores. Les seules nuisances sonores seront celles qui sont générés par le trafic induits et par le fonctionnement actuel normal des avoisinnants.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :

☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul

  </td><td>☒ Mesures d’évitement

Aucun logement ne sera réalisé à proximité du site industriel ADIENT pour limiter les impactés liés aux nuisances sonores industrielles.

☒ Mesures de réduction

Les façades exposées par le classement sonores des voies devront respecter les minimas d’isolation sonore.
Analyse des impacts résiduels

Si les minimas d’isolation sont respectés, les impacts résiduels sur la qualité sonore du projet seront négligeables

☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">3.16 QUALITÉ DE L'AIR (ENJEU FAIBLE À MOYEN)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="4">Identification de l'impact :

Les travaux vont engendrer des émissions en polluants atmosphériques dans l'air. Des poussières pourront également impacter l'air et la santé humaine par volatilisation, notamment lors de la phase de déconstruction. Le projet étant situé en zone urbaine les riverains et les usagers du secteur seront donc impactés par les pics de pollution liés aux travaux. Cependant, le secteur étant fortement urbanisé, au sein d'une agglomération d'environ 500 000 habitants, et avec un trafic important autour du projet, les différents rejets émis par le chantier ne seront pas prépondérants.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Caractérisation de l'impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>☐ Mesures d'évitement

Les bennes à déchets seront protégées des intempéries pour éviter la dégradation physique des déchets et l'envol des matériaux contenus (filets, bâches ...). Les camions seront bâchés.
☒ Mesures de réduction

Les entreprises veilleront à limiter l'envol de poussière notamment par les dispositions suivantes :
• en équipant l'outillage de filtres à poussières (sac collecteur de poussière ou système d'aspiration sur le matériel de ponçage et de découpe du bois) ;
• en assurant le nettoyage quotidien du chantier balayage (après humidification ou aspiration) ;
• en mettant à disposition un système de lave-roues sur la sortie des véhicules du chantier et un bétonnage de l'air de livraison avec polyane sous béton afin d'éviter les dépôts de terre et de boue sur les voies publiques ;
• en arrosant régulièrement le sol, en période sèche, y compris les voies de circulation et d'accès extérieures ;
• en prévoyant le déballage des matériaux à proximité d'un moyen de collecte interne au chantier ou de la benne appropriée ;
• en prévoyant des protections contre les clôtures de chantier en treillis soudés pour éviter toutes les projections sur les voiries avoisinantes.
Le débit des gaz d'échappement à la source restera faible. Les véhicules respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. La vitesse des engins sera limitée.
Analyse des impacts résiduels

Ainsi, les impacts du projet en phase travaux sur la qualité de l'air seront négligeables à l'échelle du territoire.
☐ Mesures de compensation</td><td>Pas de coûts spécifiques, mesures conventionnelles sur chantier de terrassement /-VRD</td></tr>
<tr><td>PHASE D'EXPLOITATION</td><td colspan="4">Identification de l'impact :

L'étude de qualité de l'air réalisée indique que des dépassements de seuils de qualité de l'air pourraient survenir, mais uniquement en limite Nord du site (rue du Maréchal Lefebvre) et uniquement dans le cas de vents défavorables (Nord-Nord-Est). La société ADIENT ne génère pas d'apports complémentaires.
En phase exploitation, le projet en lui-même n'engendrera que des impacts négligeables sur la qualité de l'air à l'échelle locale, liés aux au fonctionnement normal d'un tel quartier. L'importante augmentation de la surface végétale aura même des impacts positifs.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.16 QUALITÉ DE L'AIR (ENJEU FAIBLE À MOYEN)</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Caractérisation de l'impact :
☒ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☒ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>☒ Mesures d'évitement
La société BOUYGUES Immobilier s'engage à respecter les recommandations émises, à savoir :
• lorsque cela est possible, à ne pas mettre d'entrées d'air au niveau des façades nord des bâtiments situés le long de la rue du Maréchal Lefebvre afin d'éviter l'apport de polluants de l'extérieur vers l'intérieur des bâtiments lors des épisodes de vent dits « défavorables ». De même pour les façades sud des bâtiments donnant sur l'usine d'ADIENT. D'une manière générale, les entrées d'air seront placées sur les façades donnant en coeur d'ilot ;
• mise en place de dispositifs de fermeture des espaces extérieurs au niveau des façades implantées au droit de la rue du Maréchal Lefebvre ,pour les lots A, B et C ;
• installer un système de ventilation en mesure de filtrer les PM2,5 au niveau de chaque lot, conformément au plan local d'urbanisme en vigueur ;
• limiter l'utilisation de matériaux émetteurs de COV (Composés Organiques Volatiles) en ambiance intérieure du bâti afin de ne pas dégrader la qualité de l'air intérieur des bâtiments en début de vie.
Aussi, les hauteurs de bâtiments et des entrées d'air respecteront les contraintes présentées dans le DIRI et le PLUi (inférieur à 18m dans la zone des 20 m du DIRI notamment).
☒ Mesures de réduction
Le projet va fortement augmenter la surface végétalisée du projet (quasiment nulle à l'état initial), via par exemple, la création d'îlots de fraicheur, la production de dioxygène des végétaux, l'absorption de CO2 et d'autres substances…
Analyse des impacts résiduels
Ainsi, les impacts du projet en phase exploitation sur la qualité de l'air seront négligeables à l'échelle du territoire.
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">3.17 RÉSEAUX DIVERS (ENJEU FAIBLE)</th></tr>
<tr><th></th><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th><th>COUTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE DE CHANTIER</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Aucun réseau a enjeu n’est présent sur site. Les impacts en phase travaux seront faibles</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☒ Direct ☐ indirect
☒ Temporaire ☐ Permanent
☒ Négatif ☐ Positif
☒ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☐ Nul</td><td>  </td><td>Les impacts projetés sont les mêmes que ceux évoqués aux points 3.2 TOPOGRAPHIE, 3.3 GEOLOGIE, 3.4 EAUX SOUTERRAINES. Les mêmes mesures seront donc mises en œuvre.
☒ Mesures d’évitement : cf 3.4 EAUX SOUTERRAINES.
☒ Mesures de réduction : cf 3.2 TOPOGRAPHIE, 3.3 GEOLOGIE, 3.4 EAUX SOUTERRAINES.
Analyse des impacts résiduels : cf 3.2 TOPOGRAPHIE, 3.3 GEOLOGIE, 3.4 EAUX SOUTERRAINES. Aucune mesures de compensation ne sera nécessaire.</td><td>cf 3.2 TOPOGRAPHIE, 3.3 GEOLOGIE, 3.4 EAUX SOUTERRAINES.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PHASE D’EXPLOITATION</td><td colspan="3">Identification de l’impact :
Etant donné qu’aucun réseau à enjeu n’est recensé sur site ou dans les alentours, et que toutes les modification sur les réseaux auront été apportées en phase travaux, les impacts en phase exploitation sont nuls.</td></tr>
<tr><td>Caractérisation de l’impact :
☐ Direct ☐ indirect
☐ Temporaire ☐ Permanent
☐ Négatif ☐ Positif
☐ Faible ☐ Moyen ☐ Élevé
☒ Nul</td><td>  </td><td>☐ Mesures d’évitement
☐ Mesures de réduction
Analyse des impacts résiduels
☐ Mesures de compensation</td><td>Sans objet</td></tr>
</table>

4. Évaluation des incidences Natura 2000

4.1 Contexte réglementaire

Conformément au 3° du I de l'article R414-19 du code de l'environnement fixant la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000, le projet est soumis à évaluation des incidences Natura 2000 car il est soumis à évaluation environnementale.

L'étude d'incidence Natura 2000 est régie par le Décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des Incidences Natura 2000 (R414-23 du code de l'environnement).

La France a choisi d'élaborer pour chaque site Natura 2000 un **document d'objectifs (DOCOB)**. Le DOCOB a pour objet de faire des propositions sur la définition des objectifs et des orientations de gestion et des moyens à utiliser pour le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces dans un état de conservation favorable.

L'évaluation des incidences Natura 2000 a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation définies dans le DOCOB du ou des sites Natura 2000 concernés. Plus précisément, cette procédure permet de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

4.2 Au droit du site

Le projet est éloigné et coupé de toute zone Natura 2000. En effet, la plus proche est localisé à plus de 2 kilomètres au Sud du site et est séparée du site par un secteur densément urbanisé, la coupant de tout lien écologique avec le projet. De plus l'étude Faune-Flore-Habitat démontre que les enjeux en terme de biodiversité sur site sont faibles.

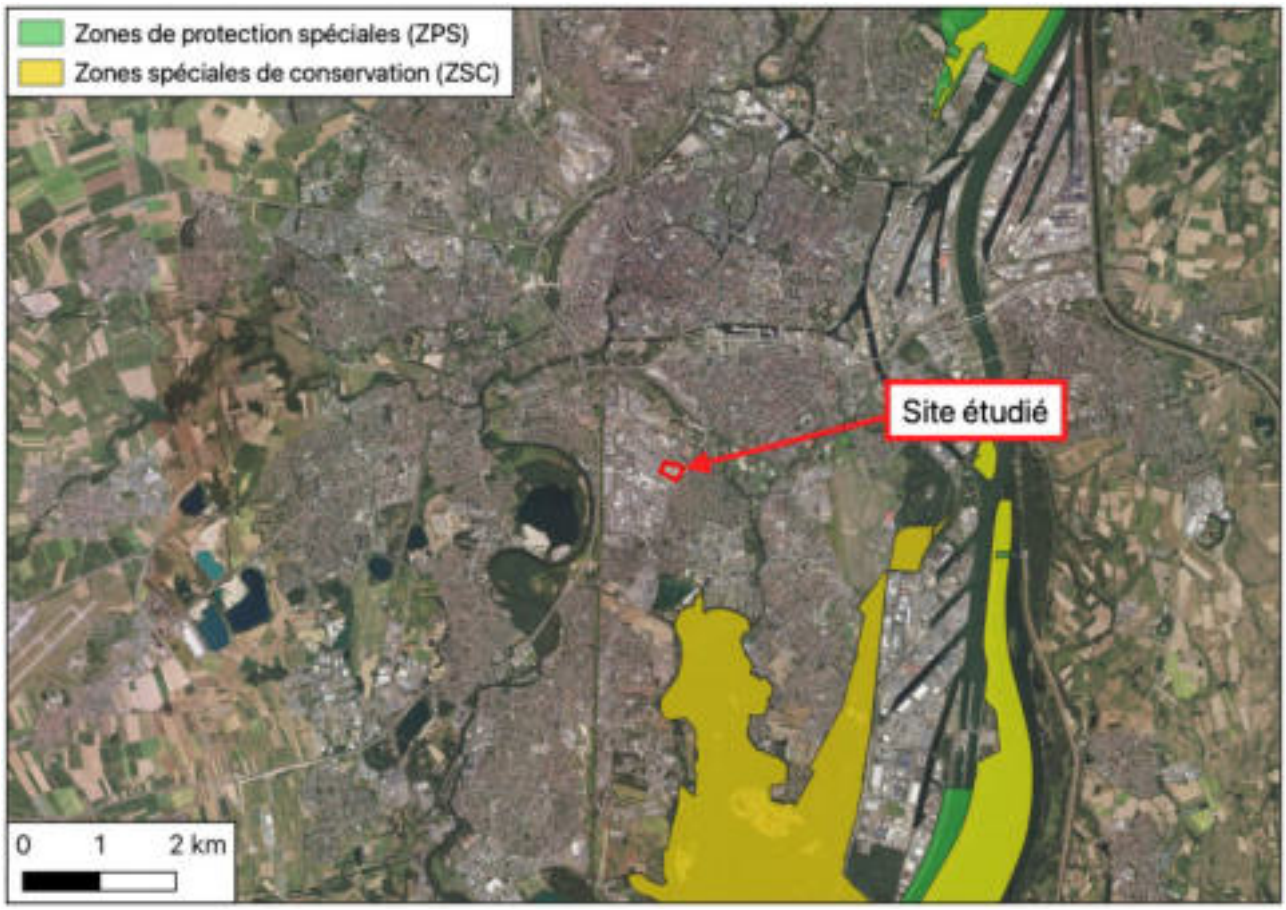


Illustration 85 : Cartographie des ZPS à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail

5. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets

Aucun autre projet n'est a signaler dans les environs proches.

6. Mesures d'accompagnement et de suivi

Plusieurs mesures d'accompagnement relatives à la faune et la flore sont proposées par ARCHIMED Environnement. Elles sont consultables au paragraphes 3.7 et concernent notamment les insectes, les mammifères, les chiroptères et les oiseaux.

7. Mise à jour et évolution de l'évaluation environnementale

Le présent dossier est déposé au stade du permis d'aménager.

Lors du dépôt du ou des **permis de construire** les éléments suivants seront à prendre en compte :

- au stade de la conception du projet, quelques soit le projet : reprise des données de l'évaluation environnementale et des mesures ERC ainsi que des recommandations issues de l'instruction des procédures d'études d'impact, de dossier loi sur l'eau, du dossier de dérogation et du dossier de défrichement. Ces données devront être prises en compte dès le stade de conception du projet industriel, comme des composantes de bases ;
- actualisation des études si besoin :

– diagnostic de pollution des sols – état zéro avant la construction des éventuelles installations potentiellement polluantes ;

– étude faune flore au-delà de 2024 ou en cas d'évolution majeure des habitats sur site ;

- dépôt d'un dossier de Porter à Connaissance au titre de la Loi sur l'Eau en cas de modification des surfaces imperméabilisées sur le site / sur le lot.

E. ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, le présent chapitre présente les méthodes utilisées pour établir l'état initial de l'étude d'impact et évaluer les effets du projet sur l'environnement :

- l'établissement des états initiaux a été réalisé par le biais d'un recueil de données disponibles auprès des différents détenteurs d'informations, complété par des analyses documentaires et des investigations de terrain ;
- l'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, sont effectuées chaque fois que possible, et appropriées selon des méthodes officielles. L'évaluation est effectuée thème par thème puis porte sur les interactions entre différentes composantes de l'environnement. Cette évaluation est quantitative chaque fois que possible compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitative.
- La réalisation de la présente étude d'impact s'appuie ainsi sur un bilan de l'état initial de l'environnement du site qui comporte plusieurs étapes, détaillées ci-après :
- un recueil des données ou informations de base ;
- une enquête bibliographique ;
- des études spécifiques avec des expertises de terrain ;
- une analyse multicritères ;
- une synthèse des enjeux et des sensibilités ;
- une analyse des impacts.

8. Noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation

Tableau 35 : Noms et qualifications des rédacteurs de l'étude d'impact ou des études ayant contribuées à sa réalisation

SOCIETE	MISSIONS	NOM
ARCHIMED ENVIRONNEMENT	Rédaction de l'évaluation environnementale, Etude faune flore,	Aurélien VEDOVATO - Ingénieur réglementaire – 2 ans d'expérience Amandine KUBLER – Ingénieur en environnement, généraliste – fondatrice et présidente de la société – 17 ans d'expérience Hugo SAINCLAIR – Chef de projet Écologue – 8 ans d'expérience
OSLO ARCHITECTES	Architecte	Hélène LEHMANN - Architecte associée – 12 ans d'expérience Nicolas PARENT – Architecte associé – Directeur général – 18 ans d'expérience
LOLLIER INGÉNIERIE	Dossier de Loi sur l'Eau et VRD	Samuel LOLLIER – Gérant de LOLLIER INGÉNIERIE – 28 ans d'expérience David MAFFEÏS – Chef de projet – Responsable pôle VRD/Lotissement – 7 ans d'expérience
PTV	Etude trafic et mobilité	Florian SCHUBERT – Chef de projet Sénior – 19 ans d'expérience Patrick KLEIN – Chef de projet – 18 ans d'expérience
AIR&D	Etude de qualité de l'air	Nicolas REIMINGER – Docteur Ingénieur en mécanique des fluides - Ingénieur CFD et IA - Chef de projets modélisations numériques AIR&D - Chercheur associé ICUBE – 7 ans d'expérience
GINGER BURGEAP	Etude de potentialité EnR	Aurélien MERCIER – Directeur de projet énergétique – 12 ans d'expérience Alain GUIAVARCH – Directeur de projet – 20 ans d'expérience

SOCIETE	MISSIONS	NOM
ENVIREAUSOL	Etude SSP	Pierre-Aimé GOETMANN – Chef de projet SSP – 7 ans d'expérience Christelle DEHLINGER - Superviseur – 17 ans d'expérience

9. Recueil des données

L'aménagement urbain et paysager projeté dans le cadre du projet a été décrit à partir des documents de demande de permis d'aménager.

L'étude de l'état initial du site a été réalisée à partir de recueils de données bibliographiques et de données détenues par des organismes et experts divers, qui ont permis de compléter et d'actualiser l'information disponible.

Les caractéristiques topographiques et géologiques ont été appréhendées à partir des cartes IGN au 25 000^{e} et des cartes géologiques au 50 000^{e} du BRGM. Ces dernières permettent d'analyser la structure du sous-sol et d'obtenir des informations sur les principaux aquifères, grâce aux commentaires hydrogéologiques.

Le milieu « eau » a été étudié en consultant les données de l'agence de l'eau Rhin-Meuse, du SDAGE de bassin, de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Grand Est et de la base de données Infoterre.

Les données de la station météorologique de Strasbourg, sur la période 1981-2010 ont été utilisées pour le recensement des différentes données du climat.

L'étude de la qualité de l'air est basée sur les données modélisées par l'ATMO Grand Est de 2022 sur les communes de l'agglomération de Strasbourg et sur l'étude complémentaire réalisée par le bureau d'étude Air&D.

Les milieux naturels protégés et inventoriés ont été identifiés à partir des données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Grand Est.

Pour l'approche du milieu humain et de la socio-économie, la plupart des données statistiques (population, activités économiques) est issue de l'INSEE, sur la population de 2021.

L'occupation des sols a été analysée à partir de l'examen des différents documents d'urbanisme (PLU, SCOT, ...).

L'atlas des patrimoines a été consulté pour le recueil des données concernant les monuments historiques, les sites inscrits et les sites classés et l'archéologie.

10. Études spécifiques

10.1 Informations générales

Après avoir recueilli l'essentiel des données environnementales au sein de l'aire d'étude, plusieurs études spécifiques ont été réalisées pour être le plus précis possible dans l'analyse de l'état initial :

Tableau 36 : Liste des études issues utilisées pour caractériser l'analyse de l'état initial du site

ÉTUDE – DOCUMENT / TITRE	AUTEUR	DATE DERNIERE VERSION
Dossier loi sur l'eau (rubriques 2.1.5.0. et 3.2.2.0.)	Lollier Ingénierie	10/2024
Etude de trafic et mobilité	PTV Group	09/2024
Diagnostic SSP	ENVIREAUSOL	07/2023
Etude de qualité de l'air	Air & D	06/2023
Etude de potentialité EnR	GINGER BURGEAP	05/2023
Etude Faune-Flore-Habitats	ARCHIMED Environnement	01/2023

Ces études ont notamment permis :

- de qualifier l'état initial du trafic, de la géologie, de la pollution des sols, du milieu naturel ;
- de vérifier et préciser les contraintes, en analysant les conséquences de l'intégration du projet dans le paysage, les milieux naturels… ;
- d'apprécier les difficultés techniques rencontrées.

11. Difficultés et contraintes rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact

La réalisation de cette étude d'impact n'a pas fait l'objet des difficultés suivantes :

- prise en compte des contraintes du site ADIENT dans la conception des données : peu de données ont été fournies par l'exploitant et/ou la DREAL malgré de nombreuses demandes. Les données publiques ont été utilisées pour alimenter les modalisations et les études de risques ;
- conception des circulation et des entrées/sorties du site sur les voiries publiques : ce sujet a fait l'objet de nombreuses réunions de travail/concertation avec les services de l'EMS avant d'aboutir à la solution présentée dans l'étude d'impact ;
- souhait de conserver les arbres existants sur le site dans la conception du projet.

Le projet a connu plusieurs modifications substantielles et la solution finalement retenue a été construite en prenant en compte les différentes études techniques et les discussions avec les différents services de l'Eurométropole de Strasbourg (notamment pour l'enjeu circulation et trafic) et avec les recommandations de l'autorité environnementale (notamment pour l'enjeu risques technologiques du site ADIENT).

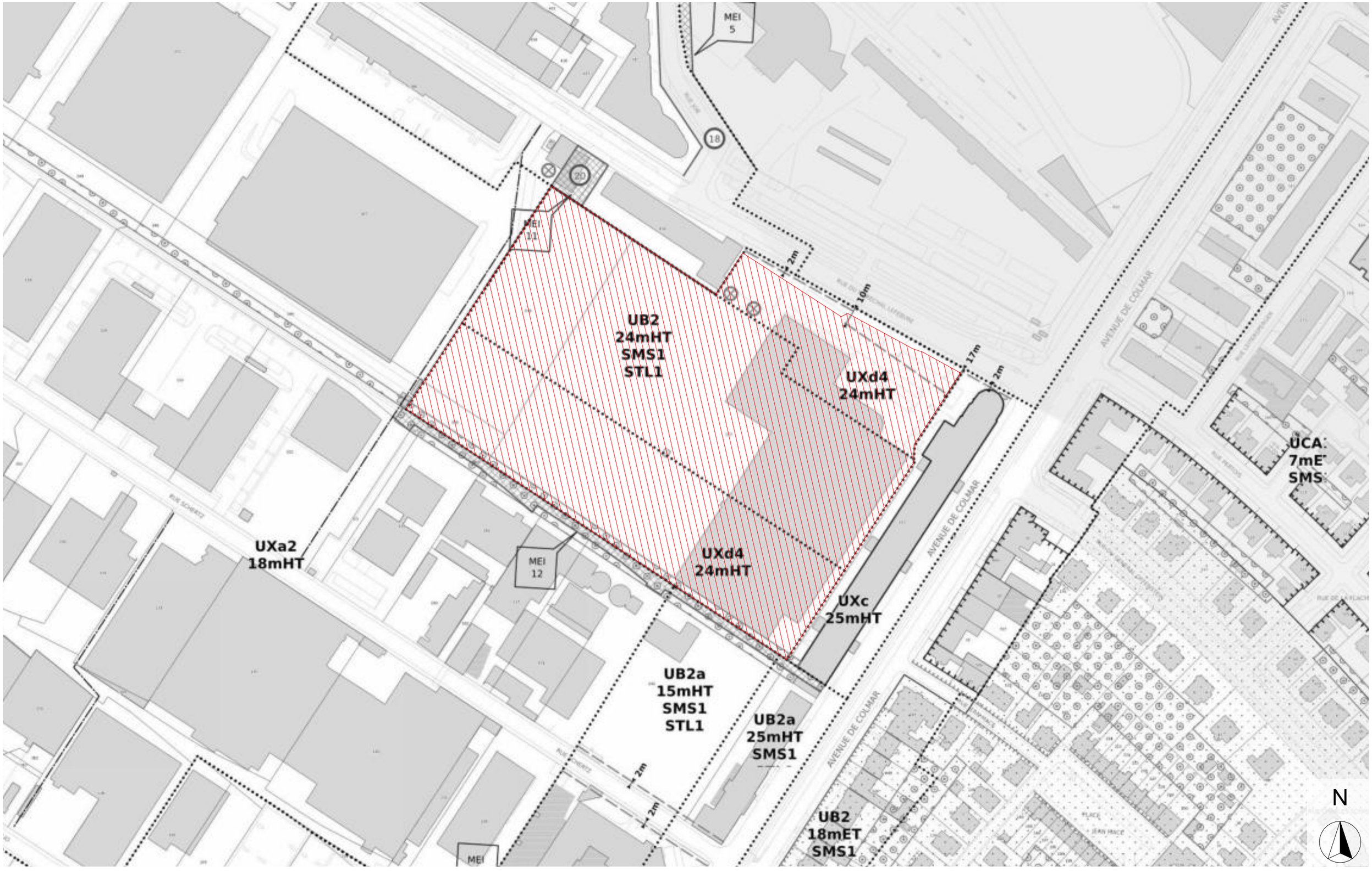
V. ANNEXES

Annexe 1

Permis d'aménager – Oslo
Architectes - 08/10/2024



PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS Rue du Maréchal Lefèbvre/Avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	PLAN DE SITUATION Phase : **PA**	Echelle:	Date : **08/10/2024**	Affaire : **22-014** Suivi par : **NP** Dessiné par : **NP-HL** Format : **A3** Indice :	Bouygues Immobilier	Lander paysage · Lollier ingénierie · OSIO	PA1a



PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS Rue du Maréchal Lefèbvre/Avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	PLAN DE SITUATION Phase : **PA**	Echelle:	Date : **08/10/2024**	Affaire : **22-014** Suivi par : **NP** Dessiné par : **NP-HL** Format : **A3** Indice :	Bouygues Immobilier	Lander paysage · Lollier ingénierie · OSIO	PA1b

RUE DU MARÉCHAL LEFEBVRE

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

HAIE CHAMPETRE

ARBRES EXISTANTS CONSERVÉS

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

PLACETTE

VOIE ECHELLE

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

LOT B

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+5

Logements R+2

Logements R+4

JARDINS PRIVES

JARDIN POTAGER

BASTION FORET DENSE

JARDIN HUMIDE

VEGETATION DE SOUS-BOIS

JARDIN DE DEVANT

NOUE

POSTE

OM

LOT C

PRAIRIE FLEURIE

ACCES POMPIERS

JARDIN DE PLUIE

PRAIRIE

LISIERE ARBOREE STRATIFIEE

PLANTES GRIMPANTES

SORTIE SILO

Parking silo
R+4
(485 places)

VOIE VERTE

ARCEAUX VELO

FASCINES SAULES

COLLECTION DE SAULES

RIVIERE SECHE

JEUX

BUTTE

SQUARE

HAIE FRUITIERE

EMPRISE VOIE FERREE PROPRIETE VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

ZONE MIXTE VELO/VOITURE

ENTREE VOITURE MATHIS

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS

RUE DU MARECHAL LEFEBRE / AVENUE DE COLMAR

STRASBOURG

Maîtrise d'Ouvrage

Bouygues Immobilier

Maîtrise d'OEuvre

Oslo Architectes
Linder Paysage
Lollier Ingénierie

PERMIS D'AMÉNAGER

PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL

Format : A1

Echelle 1/400e

07.10.2024

Linder paysage

LEGENDE

- Dallage ou pavage placette
- Pavés béton joints drainants ou gazon
- Pavés béton joints drainants concassé <2cm
- Terre-pierre engazonné
- Enrobée gris clair
- Béton désactivé
- Stabilisé renforcé
- Massif arbustif et haie
- Massif couvre-sol
- Aire de convivialité et de détente
- Noue et jardin de pluie
- Massif arbustif
- Jardin de devant
- Haie séparative
- Rivière sèche
- Prairie en gestion différenciée et gazon
- Arbre et cépée d'alignement
- Arbre et cépée port libre
- Arbre fruitier
- Arbre existant conservé
- Lisse basse en bois (protection des pieds d'arbres)
- Clôture
- Fosse d'arbre
- Potelet
- PAVE Verre
- PAV Biodéchets

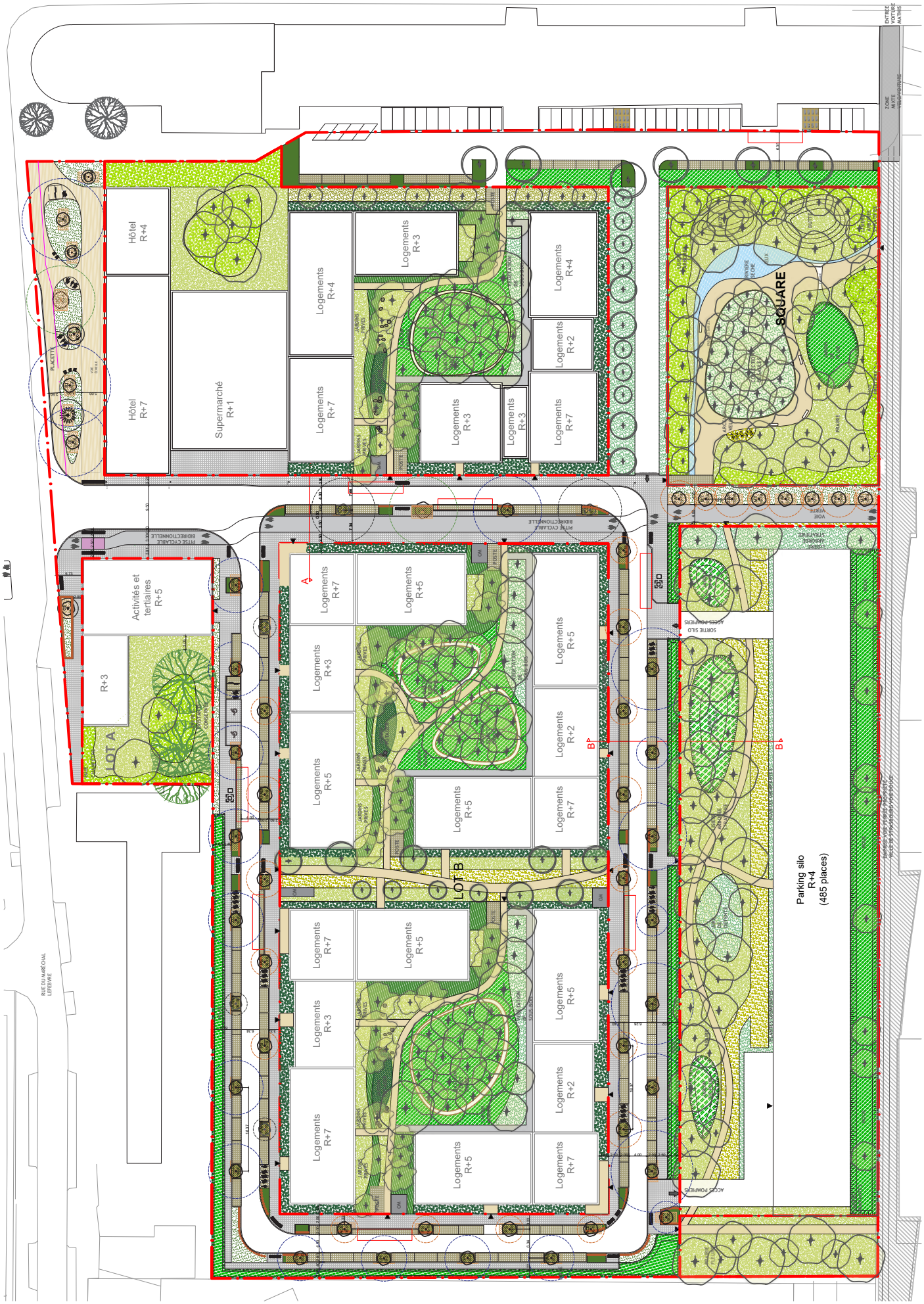
PALETTE VÉGÉTALE ET MOBILIER



FRICHE STELLANTIS - STRASBOURG

07.10.2024

MAÎTRISE D'OUVRAGE : Bouygues Immobilier
MAÎTRISE D'ŒUVRE : OSLO Architectes •
Linder Paysage • LOLLIER Ingénierie


Hôtel R+4
Hôtel R+7
Supermarché R+1
Logements R+4
Logements R+3
Logements R+7
Logements R+2
Logements R+3
Logements R+4
Logements R+7
SQUARE
Activités et tertiaires R+5
R+3
LOT A
Logements R+7
Logements R+5
Logements R+3
Logements R+5
Logements R+2
Logements R+5
Logements R+7
LOT B
Logements R+7
Logements R+5
Logements R+3
Logements R+5
Logements R+2
Logements R+7
Logements R+5
Logements R+7
Parking silo R+4 (485 places)
A
B
B

MOBILIER ET BORDURES

BANCS



Banc bois-métal :
Assise et dossier en lames de bois européen environ 120x35mm fixées par visserie inox, longueur 200cm, avec ou sans accoudoirs
Piètement acier zingué thermolaqué
Banquette et fauteuil coordonnés

Charte EMS

ARCEAUX À VÉLOS





Arceau vélo et vélo cargo, Charte EMS

LISSE BASSE



Lisse bois-métal autoclavé, Charte EMS

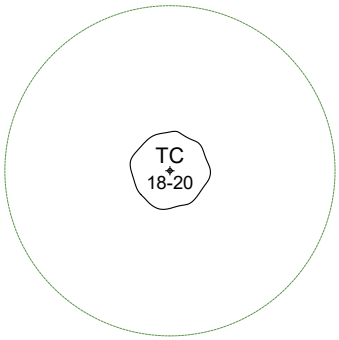
STRATE ARBORÉE

ARBRES D'ALIGNEMENT

Arbres de la liste SEVN

Arbres de première grandeur





Tilia cordata
Tilleul à petites feuilles

Arbres de deuxième grandeur



Celtis Australis
Micocoulier de Provence



Gleditsia triacanthos
Skyline
Févier d'Amérique



Prunus avium*
Merisier



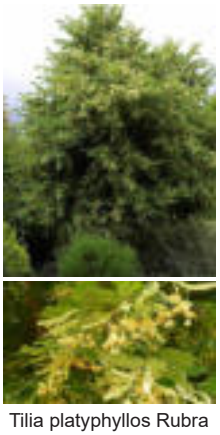
Quercus ilex
Chêne vert



Tilia cordate Green
Spire
Tilleul à petite feuille



Tilia Europeae Pallida
Tilleul d'europe pallida



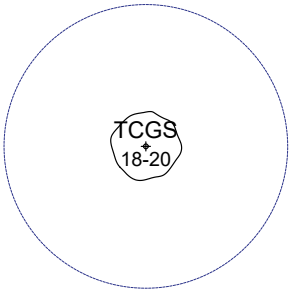
Tilia platyphyllos Rubra
Tilleul à grandes feuilles



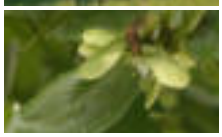
Ulmus - Homestead
Orme Homestead



Zelkova carpinifolia
Orme du caucase



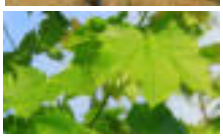
Arbres de troisième grandeur

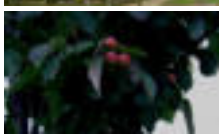
Acer Campestre Elsrijk
Érable de Freeman



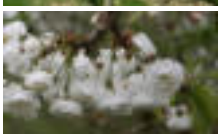

Acer Freemanii Autumn Blaze
Érable de Freeman

Acer Platanoïdes Cleveland
Érable Plane Cleveland

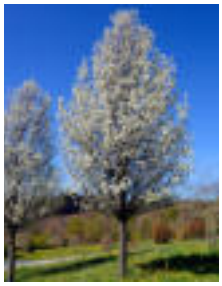
Malus Tschonoskii
Pommier pyramidal

Prunus Avium ‘Plena’
Merisier




Prunus Sergantii
Cerisier à fleurs de Sargent




Pyrus Calleryana Chanticleer
Poirier d’ornement

PS
16-18

ARBRES PLACETTE

Arbres de première grandeur





Tilia cordata
Tilleul à petites feuilles

Arbres de deuxième grandeur





Quercus ilex
Chêne vert

Arbres de troisième grandeur





Fraxinus Ornus Louisa Lady
Frêne à fleur

Cépées



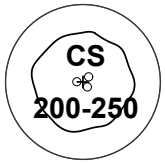


Amelanchier Ovalis
Amélanchier des bois





Cercis Siliquastrum
Arbre de Judée



ARBRES D'ALIGNEMENT

CODE	NOM	GRANDEUR	FORCE	LARGEUR	OCCURRENCE
	Arbres liste EMS				
TC	Tilia Cordata	1	18-20	15	1
CA	Celtis Australis	2	18-20	12	2
GTS	Gleditsia Triacanthos Skyline	2	18-20	7	3
PA	Prunus Avium*	2	18-20	15	2
QI	Quercus Ilex	2	18-20	15	1
TCGS	Tilia Cordata Green Spire	2	18-20	12	4
TEP	Tilia Europaea Pallida	2	18-20	18	3
TPR	Tilia Platyphyllos Rubra	2	18-20	10	3
UH	Ulmus - Homestead	2	18-20	10	1
ZC	Zelkova Carpinifolia	2	18-20	12	3
ACE	Acer Campestre Elsrijk	3	16-18	6	2
AFAB	Acer Freemanii Autumn Blaze	3	16-18	5	2
APC	Acer Platanoïdes Cleveland	3	16-18	6	2
MT	Malus Tschonoskii	3	16-18	5	4
PAP	Prunus Avium Plena	3	16-18	8	7
PS	Prunus Sargentii	3	16-18	6	8
PCC	Pyrus Calleryana Chanticleer	3	16-18	5	3
				TOTAL	**51**

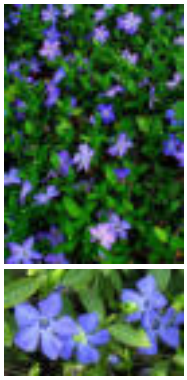
MASSIFS PLACETTE

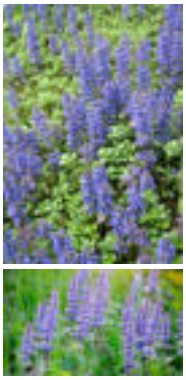
CODE	NOM	GRANDEUR	FORCE	LARGEUR	OCCURRENCE
	Arbres liste EMS				
TC	Tilia Cordata	1	18-20	15	1
QI	Quercus Ilex	2	18-20	15	1
FOLL	Fraxinus Ornus Louisa Lady	3	18-20	18	2
	Cépées				
AO	Amelanchier Ovalis		125-150	2	2
CS	Cercis Siliquastrum		200-250	1	1
				TOTAL	**7**

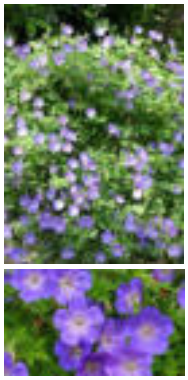
STRATE BASSE

COUVRE SOL PIEDS D'ARBRES


Hedera helix Algerian bellecour
Lierre rampant


Vinca minor
Petite pervenche

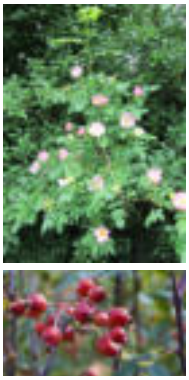

Ajuga reptans
Bugle rampante


Geranium Rozanne
Géranium Vivace
Rozanne

MASSIFS ARBUSTIFS ET VIVACES


Viburnum lantana
Viorne lantane


Sambucus Nigra
Sureau noir


Rosa Canina
Eglantier

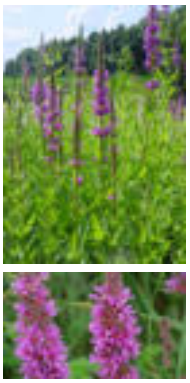

Perovskia persica
Lavande
d'Afghanistan


Rosmarinus officinalis
Romarin


Hemerocallis fulva
Hémérocalle fulva

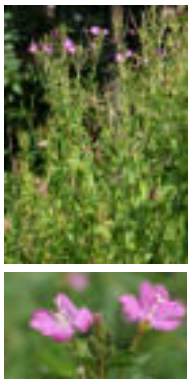

Verbena bonariensis
Verveine de Buenos
Aires

NOUES ET JARDINS DE PLUIE

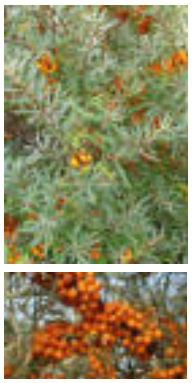

Lythrum salicaria
Salicaire commune


Iris germanica
Iris des jardins

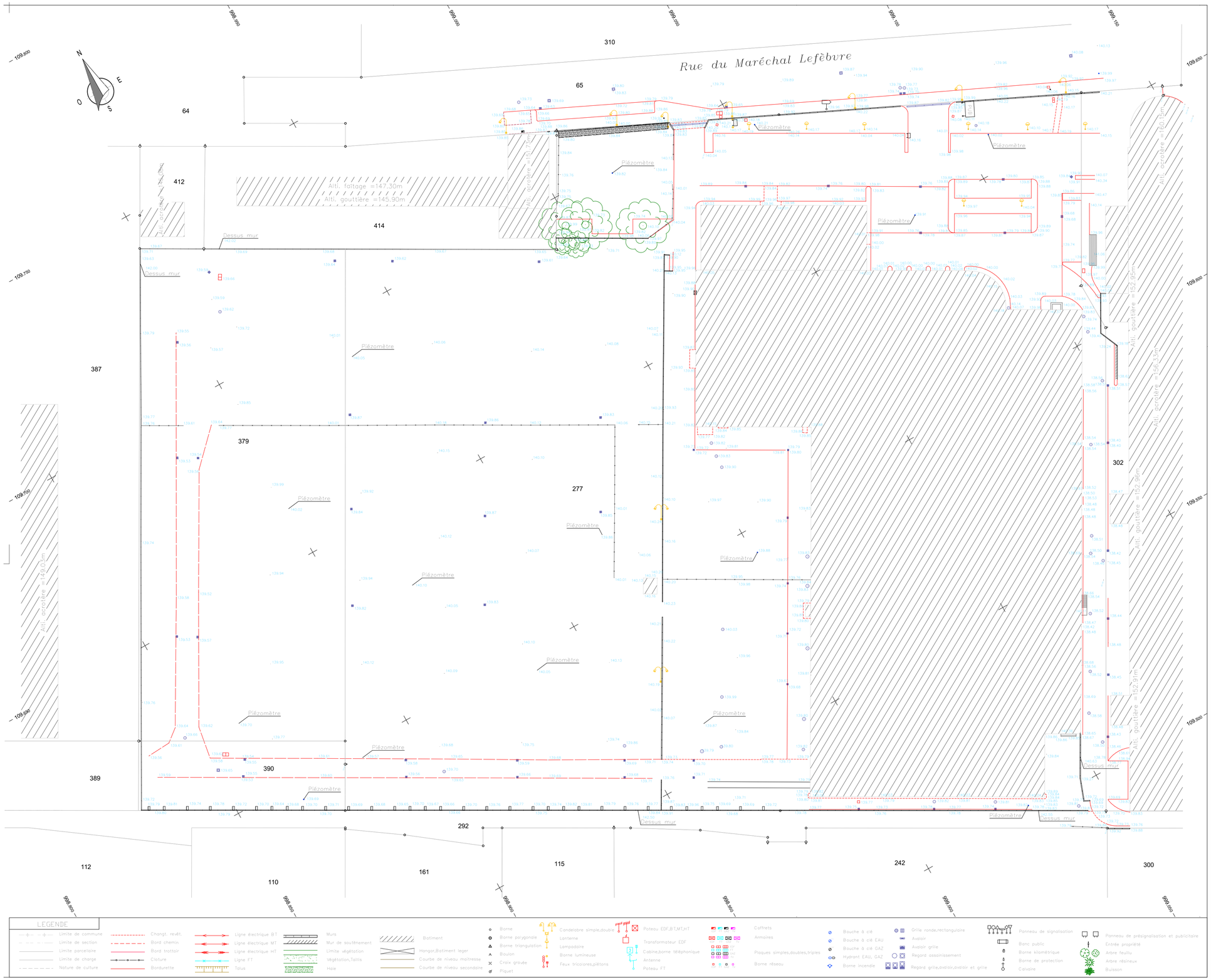

Mentha Aquatica
Menthe Aquatique


Épilobe Hérissée
Epilobium hirsutum


Succise des Prés
Succisa pratensis


Hippophae Rhamnoides
Argousier


Salix Purpurea
Osier rouge



Projet de reconversion du site Stellantis

Rue du Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar
67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
21A Rue des Carmes - 67100 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

PLAN DE L'ETAT ACTUEL

Indice	Date		Affaires	22-014
			Suivie par	NP
			Dessinée par	HL / LB
			Date	08/10/2024
			Phase	PA
			N° plan	PA3
			Echelle	
			Indice	



Projet de reconversion du site Stellantis

Rue du Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar
67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
21A Rue des Carmes - 67100 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

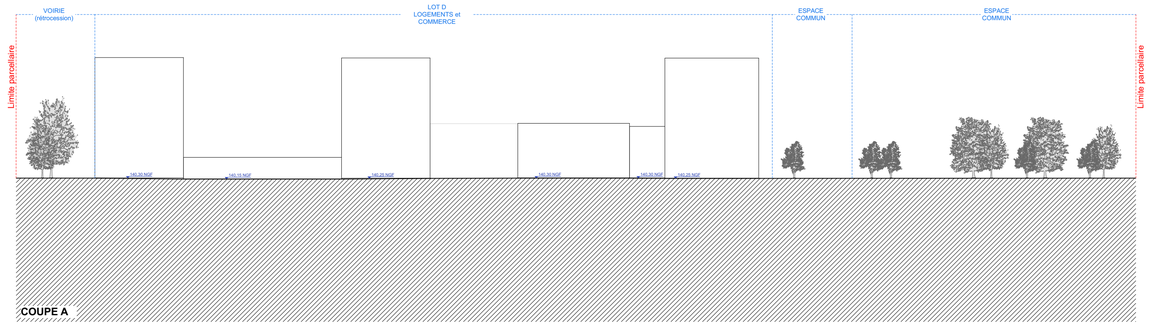
Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

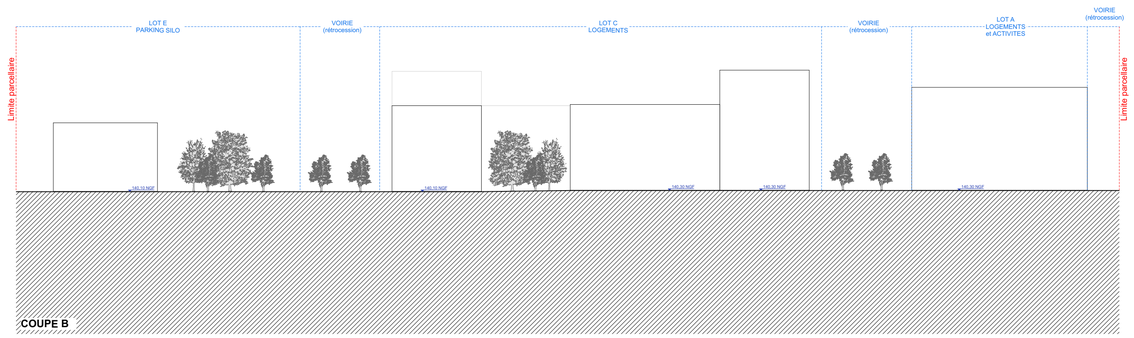
Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

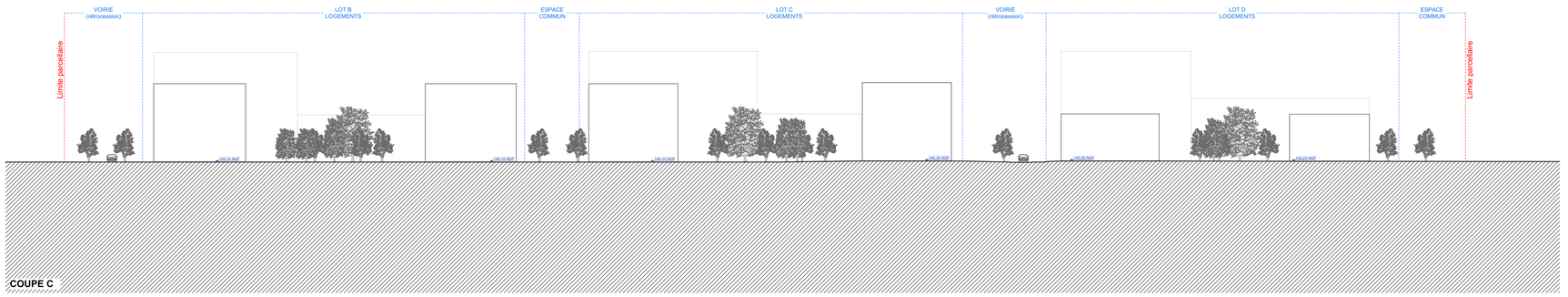
Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

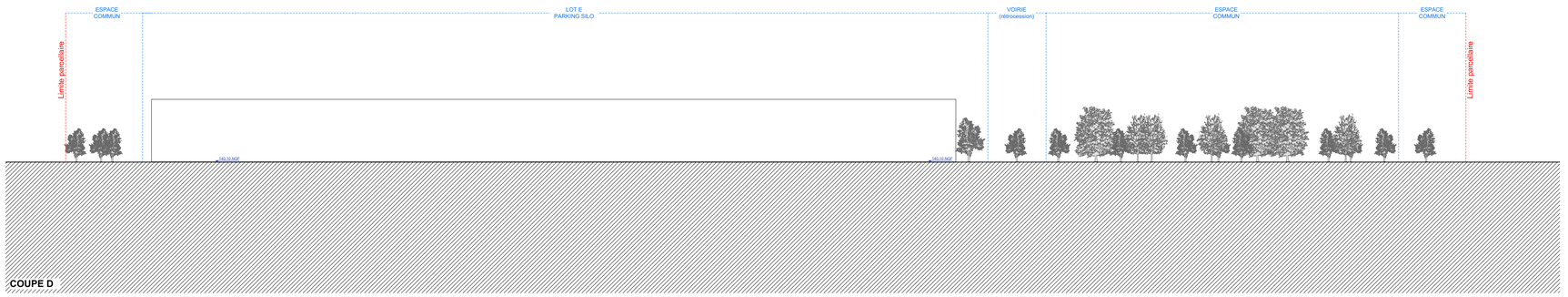
PLAN DE COMPOSTION DU PROJET

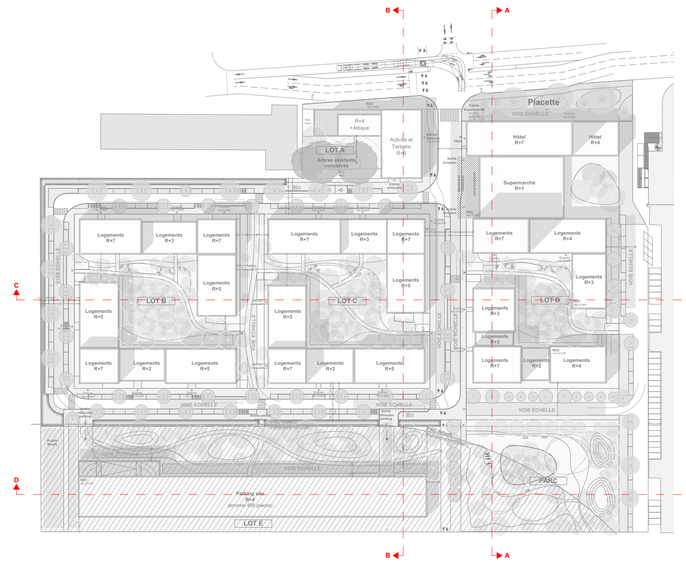
Indice	Date		Affaires	22-014
			Suivie par	NP
			Dessinée par	HL / LB
			Date	08/10/2024
			Phase	PA
			N° plan	PA4
			Echelle	1:500
			Indice	











Projet de reconversion du site Stellantis

Rue du Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar
67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
21A Rue des Carmes - 67100 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

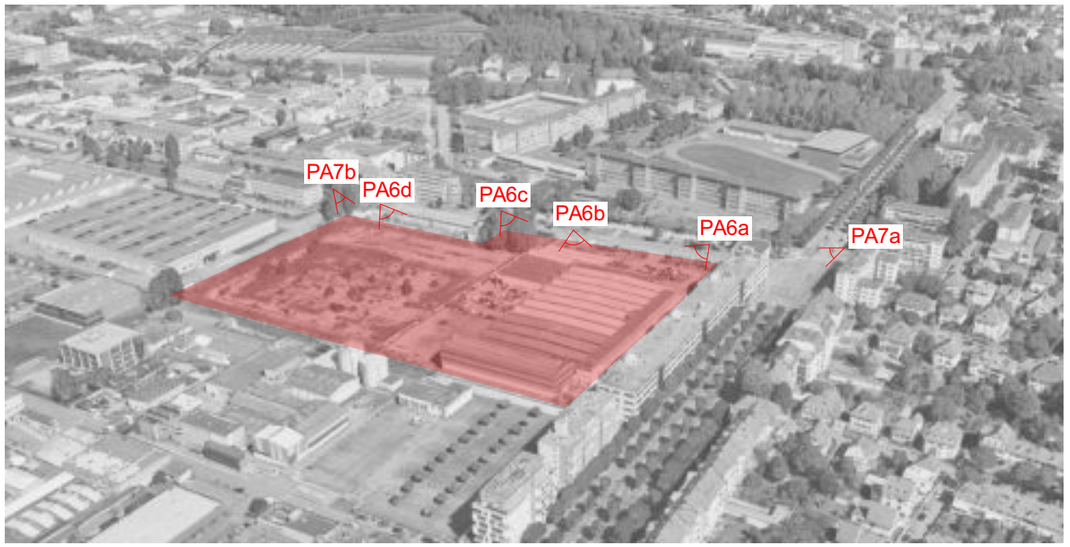
Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

VUES ET COUPES

Indice	Date		Affaires	22-014
			Suivie par	NP
			Dessinée par	HL / LB
			Date	08/10/2024
			Phase	PA
			N° plan	PA5
			Echelle	1:500
			Indice	



PA6c



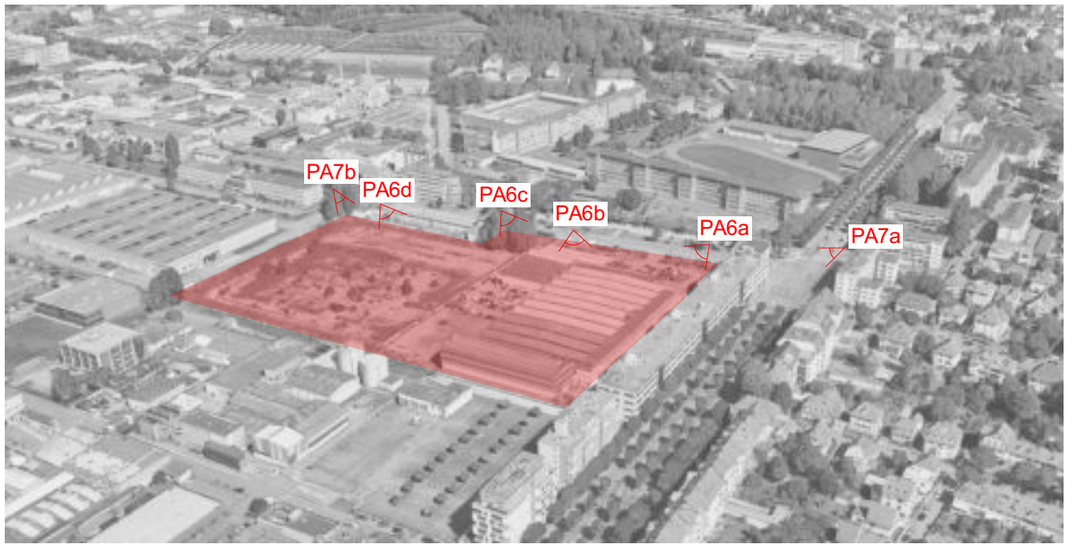


PA6d

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS Rue du Maréchal Lefèbvre/Avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	PHOTOGRAPHIES ENVIRONNEMENT PROCHE Phase : **PA** Echelle: Date : **04/10/2024**	Affaire : **22-014** Suivi par : **NP** Dessiné par : **NP-HL** Format : **A3** Indice :	Bouygues Immobilier	Lindor paysage · Lollier ingénierie · OSIO	PA6



PA6a



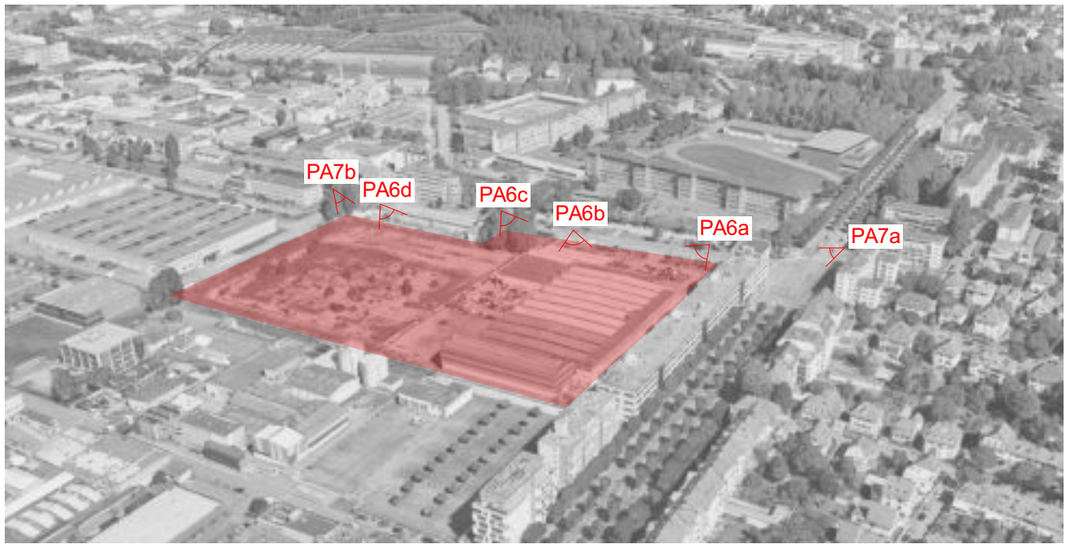


PA6b

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS Rue du Maréchal Lefèbvre/Avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	PHOTOGRAPHIES ENVIRONNEMENT PROCHE Phase : **PA**	Echelle:	Date : **04/10/2024**	Affaire : **22-014** Suivi par : **NP** Dessiné par : **NP-HL** Format : **A3** Indice :	Bouygues Immobilier	Lander paysage · Lollier ingénierie · OSIO architectes	PA6



PA7a





PA7b

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS Rue du Maréchal Lefèbvre/Avenue de Colmar 67100 STRASBOURG	PHOTOGRAPHIES ENVIRONNEMENT LOINTAIN Phase : **PA**	Echelle:	Date : **04/10/2024**	Affaire : **22-014** Suivi par : **NP** Dessiné par : **NP-HL** Format : **A3** Indice :	Bouygues Immobilier	Lander paysage / Lollier ingénierie / OSO	PA7

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS STRASBOURG

PA8 - PROGRAMME DES TRAVAUX VRD



VERSION EN COURS : 07/10/2024 - IND 01

Indice	Date	Modifications	Rédacteur	Vérificateur
00	Sept.-24	Création du document	DMA	SRA
01	Oct.-24	Modification gestion des EP / PPRI + nom des lots	DMA	SRA

Lollier ingénierie

TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES 3
1.1. ENGAGEMENTS DES AMENAGEURS 3
1.2. PRESENTATION GENERALE 3
2. VOIRIES 3
2.1. PRINCIPE DE CIRCULATION ET GESTION DES FLUX 3
2.1.1. ACCES AU SITE 3
2.1.2. VOIES PROJETEES ET GESTION DES FLUX 3
2.2. TERRASSEMENTS & STRUCTURE DE VOIRIE 4
2.2.1. TERRASSEMENTS 4
2.2.2. STRUCTURE 4
2.2.3. NIVELLEMENT 4
2.3. MATERIALITES 4
2.3.1. REVETEMENTS 4
2.3.2. DELIMITATIONS 5
2.4. GESTION ET COLLECTE DES OM 5
2.4.1. LOTISSEMENT 5
2.4.2. DESSERTE DU MATHIS 6
3. RESEAUX 7
3.1. ASSAINISSEMENT EU 7
3.1.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT 7
3.1.2. RESEAU PROJETE 7
3.2. ASSAINISSEMENT EP 7
3.2.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT 7
3.2.2. RESEAU PROJETE 7
3.3. RESEAU D'ADUCTION EN EAU POTABLE 9
3.3.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT 9
3.3.2. RESEAU PROJETE 9
3.3.3. DEFENSE INCENDIE 9
3.4. RESEAU D'ALIMENTATION ELECTRIQUE 9
3.5. RESEAU DE TELECOMMUNICATION 9
3.5.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT 9
3.5.1. RESEAU PROJETE 10
3.6. RESEAU D'ECLAIRAGE 10
3.6.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT 10
3.6.2. RESEAU PROJETE 10
3.7. RESEAU DE CHALEUR URBAIN 10
3.8. RESEAU GAZ 10
4. AMENAGEMENT PAYSAGER 10

1. GENERALITES

1.1. ENGAGEMENTS DES AMENAGEURS

Bouygues Immobilier, en tant qu'aménageur du futur projet immobilier, s'engage à exécuter tous les travaux décrits ci-après et figurant aux plans techniques joints pour assurer les viabilités de l'aménagement projeté désigné comme reconversion du site STELLANTIS en quartier résidentiel.
Ils s'engagent également à respecter les prescriptions des services consultés lors de l'instruction du Permis d'Aménager.

1.2. PRESENTATION GENERALE

Le site est localisé dans le quartier de la Meinau à Strasbourg, à l'intersection entre l'avenue de Colmar et la rue du Maréchal Lefebvre. L'opération prévoit la reconversion du site STELLANTIS (occupé actuellement par Citroën et SPOTICAR) en un quartier résidentiel regroupant des bâtiments d'habitations, tertiaires et commerciales ainsi que la création d'un parking silo sur une emprise totale d'approximativement 4,1 ha.
Les travaux d'aménagement comprennent notamment la création de voiries et la mise en place de tous les réseaux permettant de viabiliser les lots.

2. VOIRIES

2.1. PRINCIPE DE CIRCULATION ET GESTION DES FLUX

2.1.1. ACCES AU SITE

L'accès au lotissement se fait depuis la rue du Maréchal Lefebvre. Un carrefour sera créé dans le cadre d'un PUP et sera sous maitrise d'ouvrage Eurométropole de Strasbourg.

2.1.2. VOIES PROJETEES ET GESTION DES FLUX

L'ensemble des voiries sont ouvertes à la circulation et seront en ZONE 30 (à valider avec le futur gestionnaire de voirie). Elles ont pour vocation la desserte du lotissement. Leurs tracés n'en font pas des voies de transit pour les véhicules (boucle qui revient au point de départ). Les flux de circulation sont organisés en sens unique dans la boucle et en double sens au niveau du carrefour. Cela donne un bouclage au sein du futur quartier.

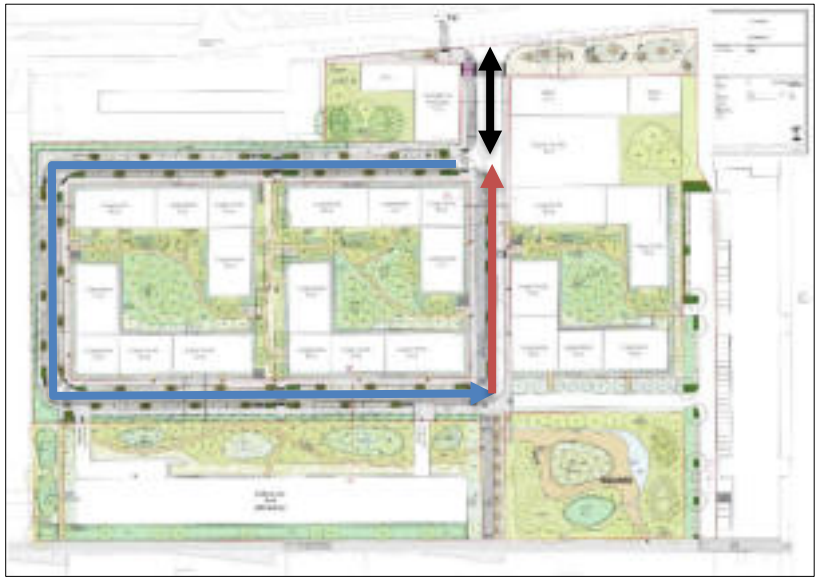


FIGURE 1 : FLUX ET PROFILS TYPES

La voie structurante en entrée de quartier présente un profil de 18m00 :

- Trottoir de part et d'autre de 3m25 et 2m00 sur dérogation
- Voirie de 9m50
- Piste cyclable de 3m00 sur trottoir + une surlargeur de 50cm

La voie en boucle autour du lot B présente un profil minimum de 11.90m sur 3 axes :

- Trottoir :
  - Soit 2m50 de part et d'autre
  - Soit 2m50 côté bâtiment et 1m40 côté noue sur dérogation
- Stationnement longitudinal de 2m00 de part et d'autre de la voirie
- Voirie de 4m00 de large avec un contre-sens cyclable
- Noue de gestion des EP d'une largeur variable (environ 2m00 à 2m70 en fonction des profils)

La voie qui termine la boucle, dans le prolongement de la voie structurante, présente un profil de 15m00 :

- Trottoir de part et d'autre de 2m50
- Stationnement longitudinal de 2m00 sur un unique côté de la voirie
- Voirie de 4m00 de large avec un contre-sens cyclable

2.2. TERRASSEMENTS & STRUCTURE DE VOIRIE

2.2.1. TERRASSEMENTS

Le terrain actuel se caractérise par les formations géologiques suivantes :

- Sable, graviers et galets bruns sur 30 cm
- Limon argileux et argile sur épaisseur allant de 100 cm à 200 cm
- Sable, graviers et galets bruns sur une épaisseur allant de 200 à 220 cm.

Des mouvements de terrain (déblaiement / remblaiement) doivent permettre d'atteindre un niveau fini de RdC à 140.10 IGN69.

2.2.2. STRUCTURE

Le tableau ci-après définit les couches de structure prévues sous les revêtements de surface :

	Voirie / Stationnements	**Trottoirs**
Structure	15 cm de GNT 0/20 50 cm mini de GNT 0/60	15 cm de GNT 0/20 30 cm mini de GNT 0/60

Les structures de chaussée proposées pourront être remplacées par des structures au moins équivalentes lors de l'établissement du dossier d'exécution. Un géotextile sera mis en place pour homogénéiser la portance. Les structures de chaussées permettront la circulation des engins de défense incendie et de collecte des ordures ménagères.

2.2.3. NIVELLEMENT

La voirie publique projeté se raccordera sur les niveaux de la rue du Maréchal Lefebvre. Le nivellement interne pourra évoluer en fonction des programmes des lots privés, des problématiques d'accessibilités et de gestion alternative des eaux pluviales.

2.3. MATERIALITES

2.3.1. REVETEMENTS

Les revêtements prévus sont :

- Chaussées des voies de circulation : enrobés
- Trottoirs, accès aux lots : Pavés ou enrobés
- Piste cyclable : Enrobés
- Stationnements : Pavés drainants ou enrobés

À la fin de la viabilisation du lotissement, une voirie de chantier pourrait être réalisée pendant la phase de construction des lots. Les revêtements définitifs mis en œuvre seront soumis à validation par le futur gestionnaire.

2.3.2. DELIMITATIONS

Les délimitations prévues sont :

- Limites privées / publiques : bordurette P1 ou file pavé ou mur en L ou équivalent, posé côté privé
- Limite entre lots privés : aucune délimitation
- Limite chaussée / trottoirs ou stationnement / trottoir côté bâtiments : bordures type T3 ou T4 en fonction de la localisation ou équivalent
- Limite stationnement / trottoir côté noues : bordure type STV4 en pose ajourée pour permettre le ruissellement des EP vers les noues en surfacique ou équivalent
- File d'eau : 1 file pavée
- Limite trottoir / piste cyclable : Stra'guide ou Pav'guide ou équivalent
- Toutes les autres délimitations : file pavée ou équivalent

Les délimitations définitives mises en œuvre seront soumis à validation par le futur gestionnaire.

2.4. GESTION ET COLLECTE DES OM

2.4.1. LOTISSEMENT

Les girations et la voirie auront une largeur suffisante pour la circulation des camions de collecte.

Des aires de présentation collective des bacs de collectes sur le domaine public sont délimités pour le ramassage. A proximité de ces aires, une surlargeur de voirie d'environ 1m de large est prévue pour que le camion n'obstrue pas la circulation lors de la collecte des bacs. Il restera une largeur approximative de 2m15 pour la circulation lors de la collecte des bacs. Il sera prévu des abaissements de trottoirs à chaque aire de collecte des bacs.

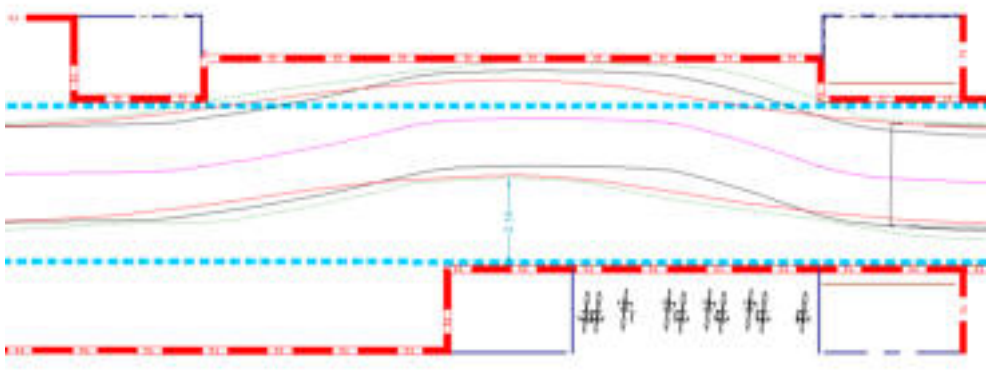


FIGURE 2 : SURLARGEUR DE VOIRIE POUR LES COLLECTES DES BACS OM

Il est prévu sur le lotissement deux zones de collectes avec des points d'apports volontaires. Au droit de ces dernières, une surlargeur de voirie est prévue pour la collecte des PAV :



FIGURE 3 : ZONE DES POINTS D'APPORT VOLONTAIRE

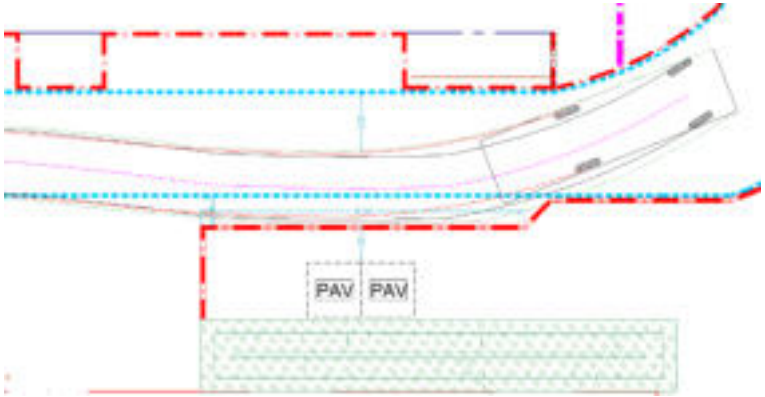


FIGURE 4 : POINT D'APPORT VOLONTAIRE - ZONE 1

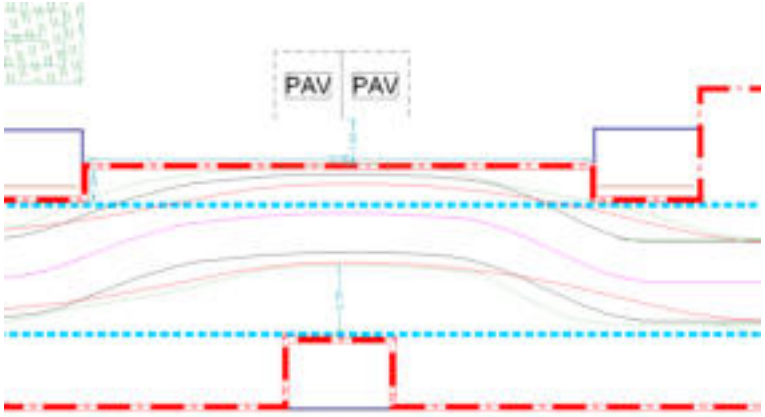


FIGURE 5 : POINT D'APPORT VOLONTAIRE - ZONE 2

2.4.2. DESSERTE DU MATHIS

La collecte des bacs OM du Mathis s'effectue actuellement par l'arrière du bâtiment, avec un accès depuis l'avenue de Colmar et une sortie du camion vers le Nord, rue Maréchal Lefebvre. Dans le cadre des travaux du présent permis d'aménager, la sortie sera modifiée. Une voie d'accès privative entre le lot D et le Square sera réalisée permettant au camion OM de continuer la collecte en entrant depuis l'avenue de Colmar et en sortant vers la rue Maréchal Lefebvre en empruntant la voie d'accès privative puis la voie de bouclage réalisé dans le cadre du présent projet. Les zones de stockage des bacs seront adaptées pour être à moins de 15m du trajet du camion OM.

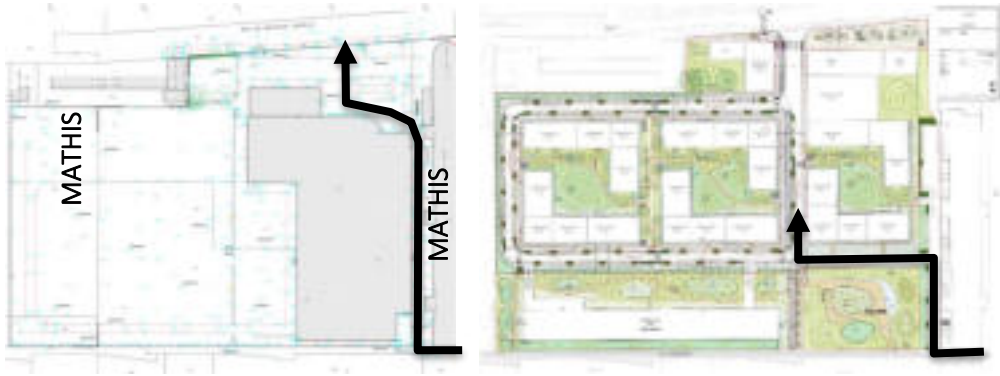


FIGURE 6 : DESSERTE COLLECTE DES BACS OM ACTUELLE ET PROJETÉ



FIGURE 7 : GIRATION COLLECTE DES OM DU MATHIS

3. RESEAUX

3.1. ASSAINISSEMENT EU

3.1.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT

Le réseau d'EU projeté se raccordera sur le regard existant à la rue du Maréchal Lefebvre.

NOTA : Ce raccordement entrainera des travaux sur le domaine public qui seront réalisable par l'Eurométropole ou par l'aménageur, à la charge de l'aménageur. Les modalités seront précisées entre la MOE et le concessionnaire.

3.1.2. RESEAU PROJETE

Le réseau principal projeté est constitué de tuyaux en grès Ø250mm sur l'ensemble du lotissement, avec une pente minimale de 0.5%. Les regards de visite sont en béton Ø800 si la profondeur est inférieure à 1m50 ou Ø1000 mm avec un tampon en fonte.

Chaque lot est raccordé par un tuyau grès Ø200mm et un regard de branchement en béton Ø800mm ou Ø1000mm avec pièce des visites selon la profondeur en limite de domaine privé. En fonction du nombre de logement projeté et du règlement du concessionnaire en vigueur, il pourra être demandé des branchements supplémentaires à la parcelle (1 branchement / 30 logements).

Chaque lot devra déposer une demande de raccordement à l'Eurométropole, qui validera le principe des réseaux privatifs.

3.2. ASSAINISSEMENT EP

L'assainissement des eaux pluviales mis en place dans le cadre de l'aménagement est de type infiltration au sol par un système de noues ainsi que des parkings drainants. L'opération fait l'objet d'un dépôt d'un dossier de déclaration au titre de la **loi sur l'eau**. L'ensemble des éléments et calculs seront détaillés dans le dossier loi sur l'eau. Les éléments décrits ci-après sont donnés à titre indicatif et pourront évoluer selon le retour de la DDT après instruction du dossier.

3.2.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT

L'exutoire principal du projet est le terrain naturel. Les eaux pluviales du lotissement seront rejetées au milieu naturel principalement par infiltration.

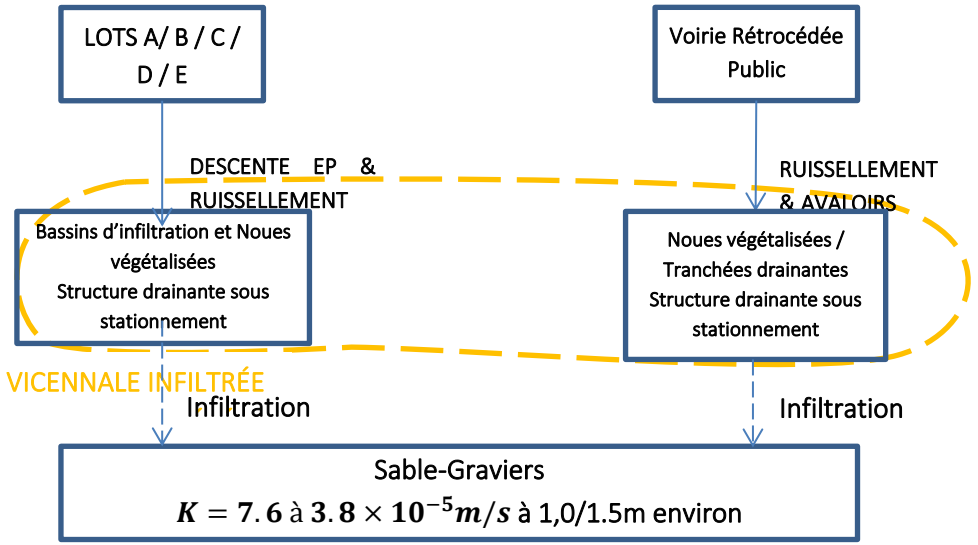
3.2.2. RESEAU PROJETE

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales sur le domaine public seront de type :

- Noue de rétention
- Structure drainante enterrée
- Structure réservoir sous les stationnements
- …

Les ouvrages de la voirie publique permettront **la rétention et l'infiltration** des eaux pluviales générées sur l'espace public. Le dimensionnement des rétentions se fera sur la base d'une pluie **d'occurrence vicennale (20 ans).** Pour les pluies d'occurrence supérieure à la vicennale, **une gestion adaptée des inondations** est anticipée pour éviter tout débordement en aval (surverse dans des tranchées drainantes, inondation contrôlée des stationnements ou de la voirie, …).

Les eaux pluviales des différentes parcelles seront infiltrées in-situ à la charge de l'acquéreur pour les lots privés.



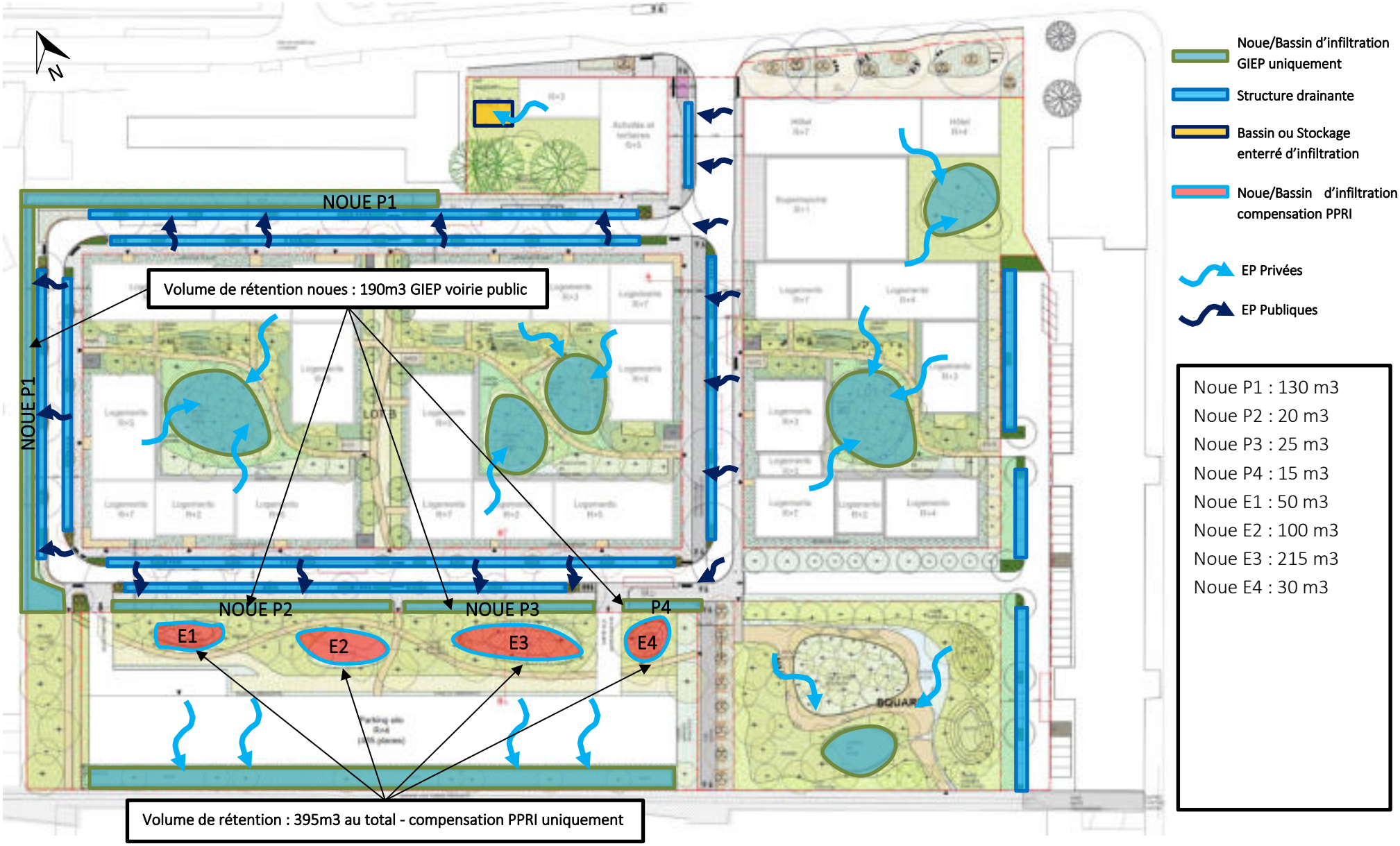


FIGURE 8 : PRINCIPE DE GESTION DES EP À L'ECHELLE DU QUARTIER – TIRÉ DU DOSSIER DE LOI SUR L'EAU

3.3. RESEAU D'ADUCTION EN EAU POTABLE

L'alimentation en eau potable du lotissement sera étudiée et réalisée par le service de l'eau de l'Eurométropole. Ces travaux feront l'objet d'une offre technique et financière adressée au maître d'ouvrage.

3.3.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT

Le raccordement pressenti du réseau se fera sur le réseau existant Ø150 fonte de la rue Maréchal Lefebvre.
Le concessionnaire réalisera le raccordement du lotissement et mettra en place un compteur dans la fosse en limite d'aménagement préalablement posée. Ces travaux seront à la charge de l'aménageur.

3.3.2. RESEAU PROJETE

Le réseau projeté devrait être constitué de conduites en fonte Ø150mm raccordé depuis la fosse à compteur en limite d'opération.
Dans le cadre du PUP lié à l'opération, un bouclage de la conduite d'eau potable sera réalisé. Il raccordera l'opération depuis le sud via l'avenue de Colmar et la venelle au sud du Mathis.
Chaque lot est raccordé par un collier de prise en charge avec vannette, tuyau PEHD sous fourreaux et une fosse à compteurs en béton sera mise en place en limite de chaque lot. Dans le cas de besoin plus important (défense incendie privative, …), un té sera mis en place sur la conduite principale pour effectuer le branchement vers la fosse à compteur de la parcelle.
Chaque lot devra déposer une demande de raccordement à l'Eurométropole, qui validera le principe des réseaux privatifs. Le diamètre de la conduite sera validé lors de la demande en fonction des besoins en adduction d'eau potable du bâtiment.

3.3.3. DEFENSE INCENDIE

Les girations et la voirie publique auront une portance et une largeur suffisante pour la circulation des engins de défense incendie.

Il existe plusieurs poteaux incendie à proximité de l'opération :

- 1 poteau au droit du carrefour Rue Maréchal Lefebvre / Rue Job
- 1 poteau à l'Ouest de l'Avenue de Colmar
- 2 poteaux à l'Est de l'Avenue de Colmar

Dans le cadre de la viabilisation, environ 3 à 4 poteaux incendie seront implantés. Si nécessaire, dans le cadre des PC des lots, des poteaux incendies privés pourront être prévus en supplément.

3.4. RESEAU D'ALIMENTATION ELECTRIQUE

L'alimentation de l'aménagement en électricité est étudiée et réalisée par le concessionnaire « Strasbourg Electricité Réseaux ». Ces travaux feront l'objet d'une offre technique et financière adressée au maître d'ouvrage.
Le lotissement sera alimenté depuis trois à quatre postes de transformation projetés dans l'emprise du quartier :

- Deux postes seraient intégrés au parking silo sur le lot E
- Un poste serait intégré sur le lot D
- Un poste serait positionné sur le lot A en aérien.

Les réseaux BT partiront de ces postes de transformation pour desservir l'ensemble des lots.

3.5. RESEAU DE TELECOMMUNICATION

3.5.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT

Sont désignés sous le terme de réseaux de communication les infrastructures de réseaux de communication électronique (gaines, chambres de tirage, chambres de raccordement). Il comprend notamment le génie civil nécessaire aux réseaux téléphone et fibre. Les câblages seront réalisés par les concessionnaires respectifs.

Le raccordement aux réseaux de communication se fera sur le réseau existant de la rue du Maréchal Lefebvre. Les modalités de raccordement au génie civil existant seront vues avec les concessionnaires

3.5.1. RESEAU PROJETE

Le réseau projeté est constitué de chambres de tirage reliées entre elles par des fourreaux PVC en nombre suffisant pour permettre le passage des réseaux.
Chaque lot sera raccordé par des fourreaux dans une chambre en limite de domaine privé. Le nombre et diamètre des fourreaux seront à confirmer par les concessionnaires respectifs.

3.6. RESEAU D'ECLAIRAGE

3.6.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT

Le raccordement pressenti du réseau se fera sur les luminaires existant au niveau de la rue du Maréchal Lefebvre. Les modalités définitives de raccordement seront définies par le concessionnaire.

3.6.2. RESEAU PROJETE

La voirie est éclairée par des candélabres. Les inter-distances, les hauteurs de mâts et les sources lumineuses retenues permettront de respecter les préconisations réglementaires en termes d'éclairement minimal et d'uniformité. Ils respecteront également le cahier des charges du concessionnaire.
La voirie sera traitée en ZONE 30 et dessert uniquement le projet d'aménagement. Le niveau d'éclairement sera d'environ 7.5 voire 10 lux moyen si on monte d'une classe (densité de population élevé).

Rue de desserte peu circulée	VL, cycles, piétons	50km/h	classe P2 (10 Lux)
Rue de desserte peu circulée	VL, cycles, piétons	30km/h ou inférieur	classe P3 (7,5 Lux)

- Couleur du mobilier = RAL7022
- Type de mât=Cylindro-conique
- Longueur de crosse sur mât :
  - Hauteur inférieure ou égale à 5m : jusqu'à 0,5m
  - Hauteur de 6 et 7m : jusqu'à 1m
  - Hauteur supérieure ou égale à 8m : de 1,5m à 2,5m

Les luminaires seront similaires à la gamme du marché annuel du concessionnaire, c'est-à-dire la gamme « Décoratif » et « Fonctionnel ». La température de couleur sera du 2700K, sans prévoir d'abaissement (éclairage coupé en milieu de nuit).

De manière générale, le matériel sera conforme aux prescriptions du gestionnaire de l'éclairage. En fonction des préconisations du gestionnaire, une armoire dédiée à l'éclairage pourrait être adossé à un transformateur projeté pour la gestion de l'éclairage sur l'ensemble de l'aménagement.

3.7. RESEAU DE CHALEUR URBAIN

L'aménagement du quartier prévoit le raccordement au réseau de chaleur urbain existant. Les sous-stations des lots seront aux RDC des bâtiments.

Une étude technique et financière sera faite au près d'un concessionnaire. Une convention sera établie entre l'aménageur et le concessionnaire.

3.8. RESEAU GAZ

Sans objet

4. AMENAGEMENT PAYSAGER

La plantation d'arbres d'alignement et la création d'ilots d'espaces verts sont prévues le long des voies circulées. Les préconisations des futurs gestionnaires seront respectées.

CF NOTICE PAYSAGERE

Lollier ingénierie

Strasbourg

Tél : +33 (0)3 88 51 47 93
3, rue de Mittelhausen
67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM

Metz

Tél : +33 (0)3 72 39 61 95
3, rue des Charpentiers
57 070 METZ

Paris

Tél : +33 (0)1 49 24 99 16
7, avenue Jacques Cartier
77 600 BUSSY-SAINT-GEORGES

Agence Dijon

Tél : +33 (0)3 73 27 56 06
2 rue du Rompot
21121 FONTAINE-LES-DIJON

Bureau d'études techniques VRD et aménagements urbains

www.lollier.com

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

LOT B

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+5

LOT C

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+7

LOT D

Logements R+7

Logements R+4

Logements R+3

Logements R+5

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+4

LOT E

Noue P.1
Prof 0,5m
Stockage approx 130m3

Noue P.2
Prof 0,5m
Stockage approx 20,3m3

Noue P.3
Prof 0,5m
Stockage approx 23,5m3

Noue P.4
Prof 0,5m
Stockage approx 12,5m3

Noue E.1
Prof 0,7m
Stockage approx 50m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.2
Prof 0,5m
Stockage approx 100m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.3
Prof 0,7m
Stockage approx 217m3
(Uniquement compensation PPRi)

Noue E.4
Prof 0,7m
Stockage approx 27m3
(Uniquement compensation PPRi)

Raccordement sur regard existant

Raccordement sur conduite AEP existante

Raccordement sur RC

Raccordement sur HT existante

Raccordement sur chambre telecom existante

Dévoiement réseau écl. public

Regard de dessablage Décantation 50cm

Légende

- Réseau Eaux usées publics
- Réseau Eaux usées privés
- Réseau Eau potable
- Poteau incendie
- Réseau Eaux pluviales
- Regard de visite DN800
- HT — Réseau haute tension
- BT — Réseau Basse tension
- TEL — Réseau fibre
- Poste transformateur
- Fuseau passage réseau de chaleur
- Réseau d'éclairage public
- Gestion eaux pluviales-structure drainante sous stationnement
- Gestion eaux pluviales-noue ou jardin de pluie

Rayon axe arbre = 2m

NOTA : les emplacements des réseaux et des équipements seront affinés avec les services gestionnaires. Les plans feront l'objet d'une validation des gestionnaires avant mise en oeuvre.
Ils seront également adaptés en fonction des études des parcelles (branchements, ...)

Nota:les emplacements des équipements et des réseaux seront affinés en phase PRO

Projet de reconversion du site Stellantis

Rue Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar

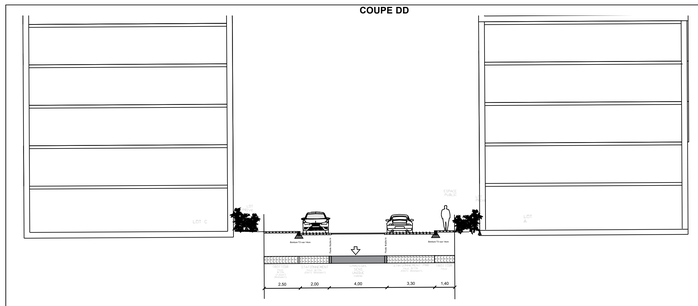
Maître d'ouvrage	Bouygues Immobilier 16, rue du Bassin d'Austerlitz • 67089 STRASBOURG Tél. 03 88 37 87 37
Architecte	OSLO Architectes 19, rue de Genève • 67 000 STRASBOURG Tél. 03 88 60 16 00 • contact@oslo-architectes.fr
Paysagiste	Linder Paysage 2, rue des Veaux • 67 000 STRASBOURGG Tél. 03 88 36 35 13
Bureau d'études VRD	LOLLIER INGENIERIE 3 rue de Mittelhausen • 67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM Tél. 03 88 51 47 93 • contact@lollier.com

Format : A0	Phase : PA	Echelle : 1/250

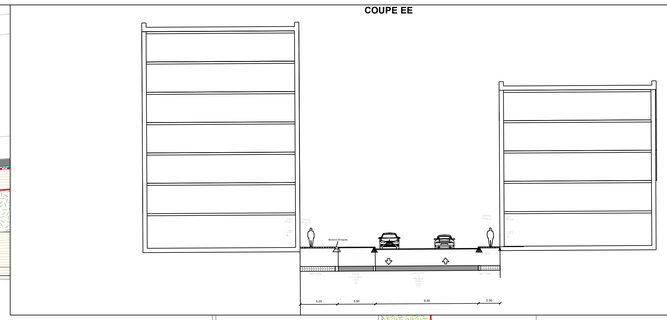
Plan des réseaux

Ind.	Date	Observation	Dess.
0	30/09/2024	Création du document	MG
1	07/10/2024	Mise à jour du document	MG

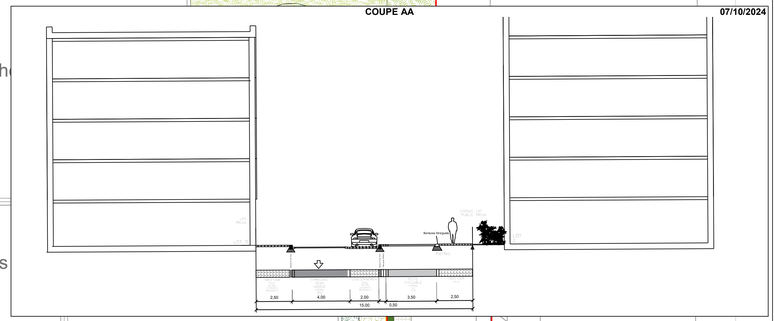
COUPE DD 07/10/2024



COUPE EE 07/10/2024



COUPE AA 07/10/2024



HAIE CHAMPÊTRE

LOT A

R+3

Activités et tertiaires R+5

Activités et tertiaires R+5

ARBRES EXISTANTS CONSERVES

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

Hôtel R+7

Hôtel R+4

Supermarché R+1

Logements R+7

NOUE

JARDIN DE DEVANT

Logements R+7

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+7

LOT B

LOT C

LOT D

JARDINS PRIVES

JARDIN POTAGER

JARDIN HUMIDE

BASTION FORET DENSE

VEGETATION DE SOUS-BOIS

POSTE

OM

Logements R+5

Logements R+5

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+5

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+5

Logements R+3

Logements R+7

Logements R+2

Logements R+4

Noue P.1
Prof 0,5m
Stockage approx 130m3

Noue P.2
Prof 0,5m
Stockage approx 20,3m3

Noue E.2
Prof 0,6m
Stockage approx 100m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.1
Prof 0,7m
Stockage approx 50m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue P.3
Prof 0,5m
Stockage approx 23,5m3

Noue E.3
Prof 0,7m
Stockage approx 217m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.4
Prof 0,7m
Stockage approx 27m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue P.4
Prof 0,5m
Stockage approx 12,5m3

PRAIRIE FLEURIE

JARDIN DE PLUIE

PRAIRIE

ACCES POMPIERS

SORTIE SILO ACCES POMPIERS

LISIERE ARBOREE

PLANTES GRIMPANTES

LOT E

Parking silo
R+4
(485 places)

EMPRISE VOIE FERRÉE PROPRIÉTÉ VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

A

B

C

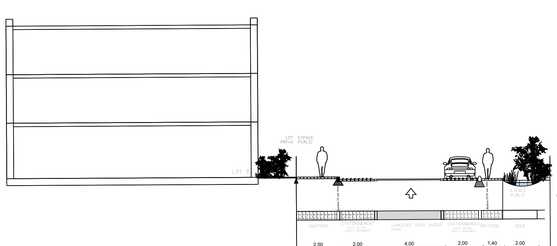
D

E

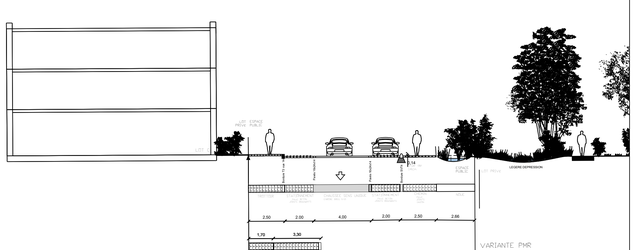
Légende

- Bordure T4
- Bordure T3
- Bordure STV4 ajourée
- Volige métallique
- Pavés 16x24x14
- Stra'guide
- Voirie en enrobé
- Stationnement en pavés drainant
- Trottoir en pavés
- Piste cyclable en enrobé
- 139.67 — Point altimétrique en prévision d'une validation des niveaux Rdc des bâtiments

COUPE CC 07/10/2024



COUPE BB 07/10/2024



Projet de reconversion du site Stellantis

Rue Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar

Maître d'ouvrage	Bouygues Immobilier 16, rue du Bassin d'Austerlitz • 67089 STRASBOURG Tél. 03 88 37 67 37
Architecte	OSLO Architectes 19, rue de Genève • 67 000 STRASBOURG Tél. 03 88 60 16 00 • contact@oslo-architectes.fr
Paysagiste	Linder Paysage 2, rue des Veaux • 67 000 STRASBOURGG Tél. 03 88 36 35 13
Bureau d'études VRD	LOLLIER INGENIERIE 3 rue de Mittelhausen • 67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM Tél. 03 88 51 47 93 • contact@lollier.com

Format : A0	Phase : PA	Echelle : 1/250

Plan de voirie

Ind.	Date	Observation	Dess.
0	30/09/2024	Création du document	MG
1	07/10/2024	Mise à jour du document	MG

PROJET DE RECONVERSION DU SITE STELLANTIS

RUE DU MARECHAL LEFEBVRE / AVENUE DE COLMAR

STRASBOURG

Maîtrise d'Ouvrage

Bouygues Immobilier

Maîtrise d'OEuvre

Oslo Architectes
Linder Paysage
Lollier Ingénierie

PERMIS D'AMÉNAGER

PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL

Format : A1

Echelle 1/400e

30.09.2024

Linder paysage

RUE DU MARÉCHAL LEFEBVRE

PLACETTE

VOIE ECHELLE

HAIE CHAMPETRE

LOT A

Niveau RdC : 140.30
R+3

Niveau RdC : 140.30
Activités et tertiaires
R+5

ARBRES EXISTANTS CONSERVÉS

PISTE CYCLABLE BIDIRECTIONNELLE

Niveau RdC : 140.30
Hôtel
R+7

Niveau RdC : 140.30
Hôtel
R+4

Niveau RdC Parking : 140.15
Supermarché
R+1

Niveau RdC : 140.30

140.08

NOUE

JARDIN DE DEVANT

Niveau RdC : 140.10
Logements R+7

Niveau RdC : 140.10
Logements R+3

Niveau RdC : 140.10
Logements R+7

Niveau RdC : 140.10
Logements R+5

Niveau RdC : 140.30
Logements R+3

Niveau RdC : 140.30
Logements R+7

Niveau RdC : 140.25
Logements R+7

Niveau RdC : 140.25
Logements R+4

JARDINS PRIVES

JARDIN POTAGER

POSTE

OM

Niveau RdC : 140.10
Logements R+5

LOT B

Niveau RdC : 140.10
Logements R+5

Niveau RdC : 140.30
Logements R+5

Niveau RdC : 140.25
Logements R+3

JARDIN NUMIDE

BASTION FORET DENSE

VEGETATION DE SOUS-BOIS

LOT C

Niveau RdC : 140.30
Logements R+3

Niveau RdC : 140.10
Logements R+7

Niveau RdC : 140.10
Logements R+2

Niveau RdC : 140.10
Logements R+5

Niveau RdC : 140.10
Logements R+7

Niveau RdC : 140.10
Logements R+2

Niveau RdC : 140.10
Logements R+5

Niveau RdC : 140.25
Logements R+7

Niveau RdC : 140.25
Logements R+2

Niveau RdC : 140.25
Logements R+4

Privilégier un accès RdC par la cour intérieur: Sortie du Mathis vers voirie STELLANTIS

A

B

139.60

Pas d'accès PMR de ce côté
Rampe >4%

139.00

TN=138.40

PRAIRIE FLEURIE

ACCES POMPIERS

JARDIN DE PLUIE

PRAIRIE

AIRE DE DETENTE

LISIERE ARBOREE STRATIFIEE

PLANTES GRIMPANTES

SORTIE SILO

Parking silo
R+4
(485 places)

VOIE VERTE

LISIERE ARBOREE

ARCEAUX VELO

FASCINES SAULES

COLLECTION DE SAULES

RIVIERE SECHE

JEUX

BUTTE

SQUARE

HAIE FRUITIERE

EMPRISE VOIE FERREE PROPRIETE VILLE DE STRASBOURG VOIE DOUCE

ZONE MIXTE VELO/VOITURE

ENTREE VOITURE MATHIS

LEGENDE

- Dallage ou pavage placette
- Pavés béton joints drainants ou gazon
- Pavés béton joints drainants concassé <2cm
- Terre-pierre engazonné
- Enrobée gris clair
- Béton désactivé
- Stabilisé renforcé
- Massif arbustif et haie
- Massif couvre-sol
- Aire de convivialité et de détente
- Noue et jardin de pluie
- Massif arbustif
- Jardin de devant
- Haie séparative
- Rivière sèche
- Prairie en gestion différenciée et gazon
- Arbre et cépée d'alignement
- Arbre et cépée port libre
- Arbre fruitier
- Arbre existant conservé
- Lisse basse en bois (protection des pieds d'arbres)
- Clôture
- Fosse d'arbre
- Potelet
- PAVE Verre
- PAV Biodéchets



Projet de reconversion du site Stellantis
Rue du Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar
67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
21A Rue des Carmes - 67100 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

HYPOTHESE BATIE

Indice	Date		Affaires	22-014
			Suivie par	NP
			Dessinée par	HL / LB
			Date	08/10/2024
			Phase	PA
			N° plan	PA9
			Echelle	1:500
			Indice	

PROJET DE REGLEMENT DE LOTISSEMENT

Les règles d'Urbanisme et de Construction applicables pour l'opération sont celles en vigueur sur l'Eurométropole de Strasbourg à la date de délivrance du permis d'aménager.

- Réglement du PLU pour les zones UB2 SMS1 STL1 et Uxd4
Le réglement de Contruction et d'Urbanisme applicable au lotissement complète ainsi le réglement du PLU :

- Article 1 : Occupations et utilisations du sol interdites.
Selon les dispositions du PLU.

- Article 2 : Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières.
Selon les dispositions du PLU.

- Article 3 à 5 : Dispositions applicables à toutes les zones.
Selon les dispositions du PLU.

- Article 6 : Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques.
Selon les dispositions du PLU.
La voie de bouclage créée sera rétrocédée et deviendra une emprise publique. Dans le projet, les règles de l'article 6 sont donc appliquées par rapport à cette voie.

- Article 7 : Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives.
Selon les dispositions du PLU.
Comme indiqué dans le PLU, selon l'article R.151-21, les dispositions de cet article s'appliquent au périmètre du projet dans le cas d'un lotissement et non au périmètre de chaque lot. Le projet respectera donc les prospects réglementaires au niveau de ces limites Est (immeuble Mathis), Ouest (locaux industriels), Nord (Eglise évangélique) et Sud (locaux industriels).

- Article 8 : Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété.
Selon les dispositions du PLU

- Article 9 : Emprise au sol.
Selon les dispositions du PLU.
L'emprise au sol maximum sera respectée sur chacun des lots selon la zone dans laquelle il se trouve (UB2 ou Uxd4)

- Article 10 : Hauteur maximale des constructions.
Selon les dispositions du PLU.
Le projet respectera la dispositions spécifiques mentionnées au réglement pour l'opération de requalification du site Stellantis, à savoir présenter des hauteurs différenciées allant de R+2 à R+7 dans le respect des hauteurs indiquées au règlement graphique.

- Article 11 : Aspect extérieur des constructions.
Selon les dispositions du PLU.
En complément de ces dispositions, l'aspect des projets architecturaux sur les différents lots sera soumis à l'avis de l'architecte coordinateur du lotissement afin de garantir une cohérence d'ensemble et de conférer une certaine identité à ce nouveau quartier.

- Article 12 : Stationnement.
Selon les dispositions du PLU.

- Article 13 : Espaces libres, aires de jeux et de loisirs et plantations.
Selon les dispositions du PLU.
Le pourcentage d'aménagements paysagers en pleine terre sera respecté sur chacun des lots selon la zone dans laquelle il se trouve (UB2 ou Uxd4).

- Article 14 : Coefficient d'occupation du sol.
Selon les dispositions du PLU.
La constructibilité sera déterminée à la vente de chaque lot. Dans ce cas, le lotisseur fournira un certificat aux constructeurs.

- Article 15 : Obligations imposées aux constructions, travaux, installations et aménagements en matière de performances énergétiques et environnementales.
Selon les dispositions du PLU.

- Article 16 : Obligations imposées aux constructions, travaux, installations et aménagements en matière d'infrastructures et réseaux de communications électroniques.
Selon les dispositions du PLU.

Dans le cadre de la réalisation de ce programme d'aménagement dans la zone Ub2 SMS1, il est demandé un pourcentage de logements sociaux : le programme étant supérieur à 12 logements, le pourcentage minimal de logement locatif social à produire est de 25% pour cette opération.
Pour le projet, ce pourcentage sera respecté conformément au réglement du PLU, sur chaque lot comportant des logements.

Il en est de même en ce qui concerne le critère STL1 relatif à la taille des logements : le programme étant supérieur à 12 logements, le pourcentage minimum de logements d'au moins 3 pièces principales à produire est de 50%.
Pour le projet, ce pourcentage sera respecté conformément au réglement du PLU, sur chaque lot comportant des logements.

Demande de Permis d'Aménager
Site Stellantis – rue du Maréchal Lefèbvre à STRASBOURG

PA 12 – engagement du lotisseur au titre
de l'article R442-7 du code de l'urbanisme

LETTRE D'ENGAGEMENT DE CONSTITUER
UNE ASSOCIATION SYNDICALE LIBRE

Dans le cadre de la réalisation d'espaces communs sur le tènement foncier du futur lotissement « Stellantis » sis rue du Maréchal Lefèbvre à 67100 Strasbourg, sur lequel la société SAS STRASBOURG 1 a déposé une demande de permis d'aménager, celle-ci s'engage à constituer une Association Syndicale Libre entre les futurs acquéreurs des lots, à laquelle seront dévolus la propriété, la gestion et l'entretien des terrains et équipements communs.

Il est expressément précisé que ces espaces communs sont ceux identifiés en jaune sur la pièce PA4 – plan de composition joint au dossier.

Fait le 10 octobre 2024
Pour la SAS STRASBOURG 1
Julien DEIBER



Demande de Permis d'Aménager

Site Stellantis – rue du Maréchal Lefèbvre à STRASBOURG

PA 12.2 – convention de rétrocession au titre de l'article R442-8 du code de l'urbanisme

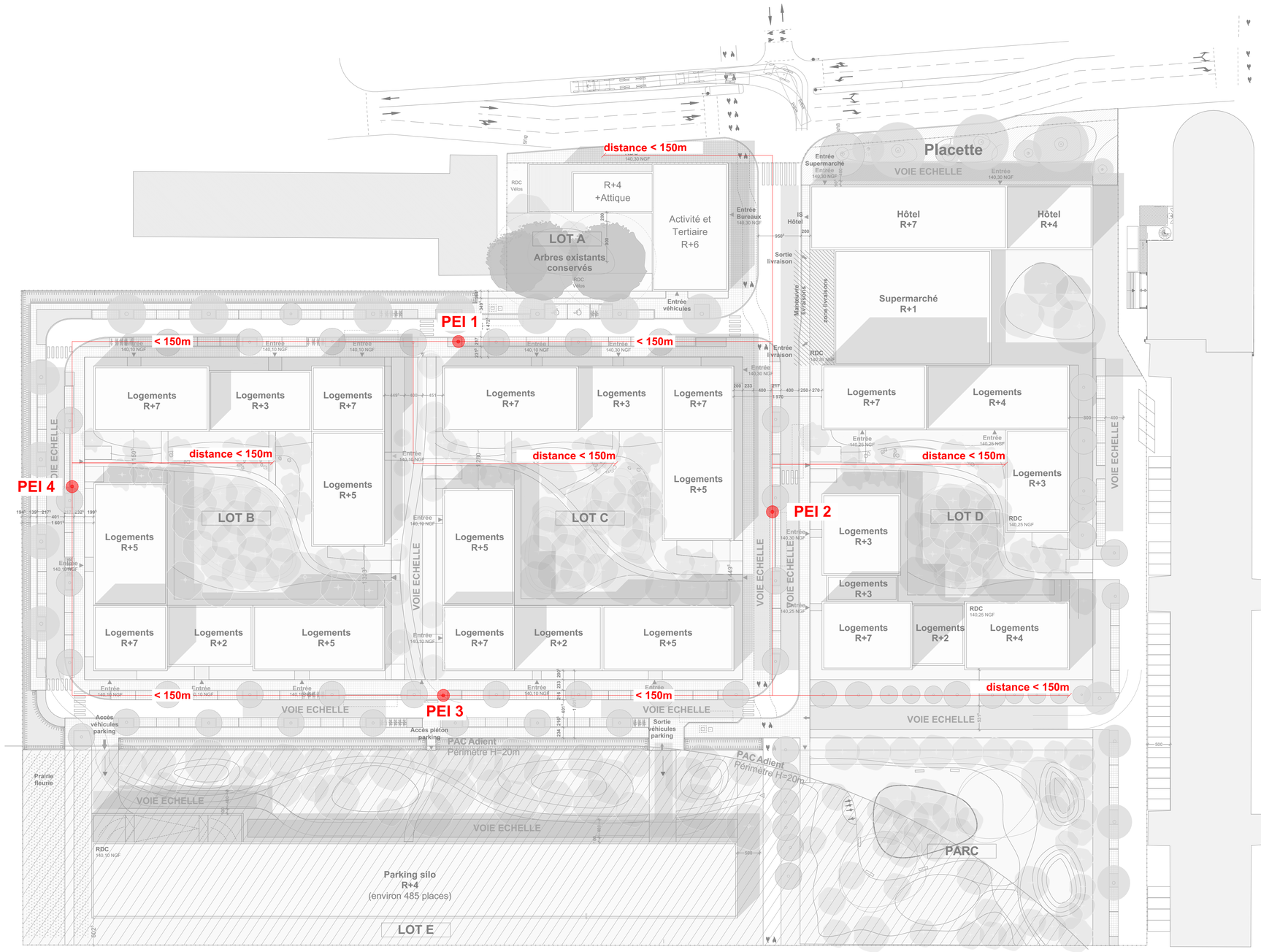
Il est précisé que cette convention de rétrocession concerne les espaces identifiés en hachuré bleu sur la pièce PA4 – plan de composition joint au dossier.

Fait le 10 octobre 2024

Pour la SAS STRASBOURG 1

Julien DEIBER





Projet de reconversion du site Stellantis

Rue du Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar
67100 STRASBOURG

Maître d'Ouvrage :
Bouygues Immobilier
16 Rue du Bassin d'Austerlitz - 67089 STRASBOURG
T. 03 88 37 87 37

Architecte :
OSLO Architectes
21A Rue des Carmes - 67100 STRASBOURG
T. 03 88 60 16 00 - CONTACT@OSLO-ARCHITECTES.FR

Paysagiste :
Linder Paysage
2 Rue des Veaux - 67000 STRASBOURG
T. 03 88 36 35 13

Bureau d'études VRD :
LOLLIER Ingéniérie
3 Rue de Mittelhausen - 67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM
T. 03 88 51 47 93

Bureau de contrôle :
Qualiconsult
19 Rue des Cigognes - 67960 ENTZHEIM
T. 03 88 78 45 81

SECURITE INCENDIE - HYPOTHESES PEI

Indice	Date		Affaires	22-014
			Suivie par	NP
			Dessinée par	HL / LB
			Date	08/10/2024
			Phase	PA
			N° plan	ANNEXE
			Echelle	1:500
			Indice	

Annexe 2

Dossier loi sur l'eau – Lollier
Ingénierie - 08/10/2024

PROJET DE RECONVERSION DU SITE « STELLANTIS »
CRÉATION D'UN ENSEMBLE IMMOBILIER
RUE MARÉCHAL LEFEBVRE À STRASBOURG

Dossier de Déclaration Loi sur l'Eau au titre des articles L.214-1 / R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement et au regard de la nomenclature IOTA



VERSION EN COURS : 07/10/2024 - IND 4

Indice	Date	Modifications	Rédacteur	Vérificateur
1	Jan.-23	Version définitive	NRO	DMA
2	Juin-23	Mise à jour à la suite de la modification du plan masse	DMA	SRA
3	juil.-24	Mise à jour à la suite de la modification du plan masse	DMA	SRA
4	Oct.-24	Mise à jour à la suite de la modification de gestion du PPRI + Nom des lots	DMA	SRA

Lollier ingénierie

TABLE DES MATIERES

1. NOTICE EXPLICATIVE 3
1.1. NOM ET ADRESSE 3
1.2. LOCALISATION 4
1.3. CARACTERISATION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET 5
1.4. RESUME NON TECHNIQUE 5
1.5. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMI LES ALTERNATIVES 5
1.6. RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE CONCERNEE PAR LE PROJET .. 5
2. DOCUMENT D'INCIDENCE 6
2.1. ETAT INITIAL 6
2.1.1. LOCALISATION DU SITE 6
2.1.2. TOPOGRAPHIE 7
2.1.3. CLIMAT ET PLUVIOMETRIE 8
2.1.4. GEOLOGIE 8
2.1.5. PEDOLOGIE 9
2.1.6. PERMEABILITE 9
2.1.7. CAVITES 10
2.1.8. POLLUTION 10
2.1.9. HYDROGEOLOGIE 10
2.1.10. HYDROLOGIE 11
2.1.12. CAPTAGE D'EAUX SOUTERRAINES 12
2.1.13. RISQUE INONDATIONS 12
2.1.14. COULEES DE BOUES 12
2.1.15. RETRAIT GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX 12
2.1.16. ZONES HUMIDES 12
2.1.17. ZONES HUMIDES RAMSAR 13
2.1.18. NATURA 2000 13
2.1.19. ZNIEFF 13
2.1.20. RESEAUX EXISTANTS 14
2.1.21. DOCUMENTS DE REFERENCE 15
2.1.22. POINTS IMPORTANTS A RETENIR DE L'ETAT INITIAL 16
2.2. PRESENTATION ET DESCRIPTION DU PROJET 17
2.2.1. NATURE DU PROJET D'AMENAGEMENT 17
2.2.2. PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT EP DU PROJET 18
2.2.3. PRECISION CONCERNANT LA FAISABILITE D'UNE GESTION DES EP PAR INFILTRATIONS 26
2.2.4. MESURE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES EN CAS D'IMPOSSIBILITE D'INFILTRATION 27
2.2.5. GESTION DES RISQUES D'INONDATIONS – PRISE EN COMPTE DU PPRI .. 29
2.2.6. PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT EAUX USEES DU PROJET 30
2.2.7. PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES DU PROJET 31
2.2.8. ADAPTATION DU PROJET A LA SEQUENCE ERC 32
2.3. IMPACTS DU PROJET 33
2.3.1. PRISE EN COMPTE DU SDAGE RHIN-MEUSE 33
2.3.2. IMPACTS DE LA POLLUTION D'ORIGINE ROUTIERE 35
2.3.3. IMPACT DE LA POLLUTION DURANT LA PHASE TRAVAUX 35
2.4. SUIVI ET ENTRETIEN 36
3. ANNEXES 37
3.1. ETUDES DE SOL 37
3.2. PLAN D'ASSAINISSEMENT 37
3.3. NOTE DE CALCULS 37

1. NOTICE EXPLICATIVE

1.1. NOM ET ADRESSE

Maitre d'ouvrage :

Bouygues Immobilier
Presqu'île André Malraux – Les Docks
16 rue du Bassin d'Austerlitz
CS 10223
67089 STRASBOURG CEDEX
SIRET : 56209154601306
Responsable du suivi : DEIBER Julien

Au travers de la société de projet, la société :

SAS STRASBOURG 1
6, rue Colbert
44 000 NANTES
SIRET : 95391455300029

Maitre d'œuvre et responsable du suivi du porté à connaissance :

LOLLIER INGENIERIE
3 rue de Mittelhausen
67 170 Mittelschaeffolsheim
SIRET : 422 592 931 000 22
Tel : 03.88.51.47.93
Responsable du suivi : David Mafféïs

1.2. LOCALISATION

Département : BAS-RHIN (F-67)
Commune : STRASBOURG (67 000)
PLU : Zones UXa2 – UB2a
Cours d'eau concerné : /
Unité hydrographique (SAGE): ILL NAPPE RHIN
Bassin élémentaire (SDAGE): RHIN MEUSE

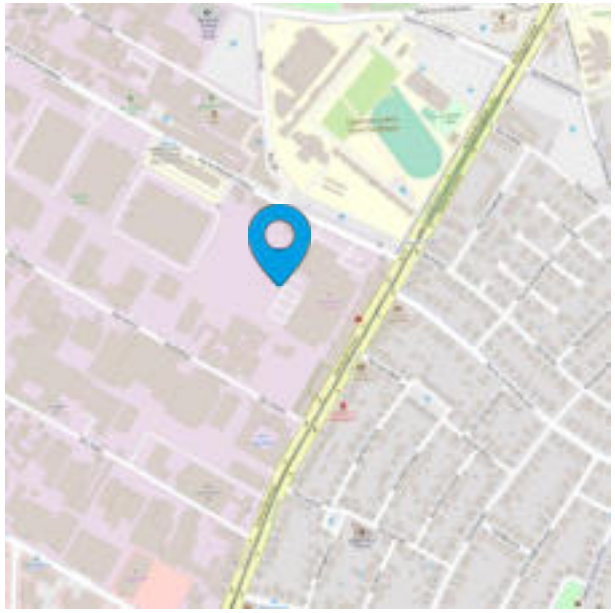


FIGURE 1: LOCALISATION DU SITE A L'ECHELLE DU QUARTIER (OPENSTREETMAP)

Le site est délimité :

- Au Nord par la rue du Maréchal Lefebvre
- Au Sud par une parcelle ville de Strasbourg
- A l'Est par l'Avenue de Colmar
- A l'Ouest par une parcelle privée



FIGURE 2: LOCALISATION DU SITE (GOOGLE MAPS)



FIGURE 3: VUE AERIENNE DU SITE (GOOGLE MAPS)

1.3. CARACTERISATION DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET

MILIEU RECEPTEUR
Infiltration des eaux pluviales in-situ

OUVRAGE DE TRAITEMENT
Sans objet

STOCKAGE ET INFILTRATION	NIVEAU DE PROTECTION
Noues et bassins d'infiltration Structure drainante Tranchées drainantes	N1 (10mm) : Infiltration N2- N3 (vicennale) : Infiltration N4 : infiltration

Le réseau existant est soumis à déclaration au titre des articles L.214-1 / R214-1 du Code de l'environnement.

1.4. RESUME NON TECHNIQUE

Superficie totale de l'opération : environ 42 000 m2
Changement d'usage, démolition d'un ancien garage et d'une usine avec comme destination un projet d'aménagement de logements, de bureaux, de commerces et d'un parking silo commun.

1.5. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMI LES ALTERNATIVES

Reconversion d'une friche industrielle

1.6. RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE CONCERNEE PAR LE PROJET

Les enjeux de protection contre les risques d'inondation et de pollution sont pris en compte dans le Code de l'Environnement, art. L.214-1/R214-1 et suivants. Ce projet est soumis au régime de déclaration au titre de la rubrique suivante :

ARTICLE ET LIBELLE DE LA RUBRIQUE	ELEMENTS DE L'OPERATION CONSIDERES	REGIME APPLICABLE
Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° supérieur à 20 ha : régime de demande d'autorisation **2° supérieur à 1 ha mais inférieur à 20 ha : régime de déclaration**	Superficie de l'opération de ≈ 4,2 ha Bassin versant amont de ≈ **0** ha Superficie totale de ≈ 4,2ha	DECLARATION
Rubrique 3.2.2.0 : Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° surface soustraite supérieure à 10 000 m²: régime de demande d'autorisation **2° surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² : régime de déclaration**	Superficie de l'opération : **4,2 ha** Surface soustraite : environ **2 735 m²**	DECLARATION

2. DOCUMENT D'INCIDENCE

2.1. ETAT INITIAL

2.1.1. LOCALISATION DU SITE

Le site de projet se situe au niveau de l'avenue de Colmar, sur le site de l'ancien garage Citroën.

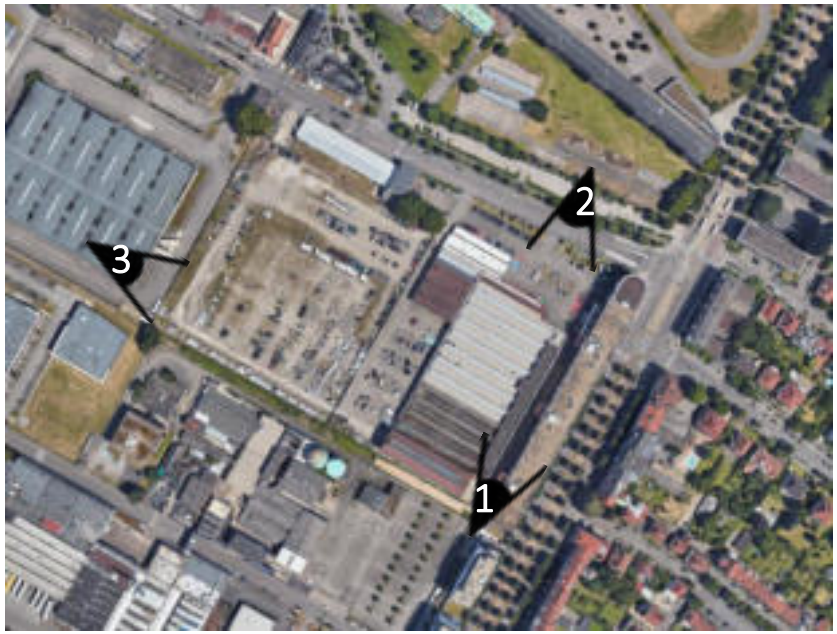


FIGURE 4: VUE AERIENNE (GOOGLE MAP)



FIGURE 5 : VUES DU SITE

2.1.2. TOPOGRAPHIE

Situé en zone urbaine et sur une friche industrielle, le terrain naturel est relativement plat. Les cotes altimétriques varient globalement entre 141 et 143m.



FIGURE 6: CARTE IGN (GEOPORTAIL)



FIGURE 7: COUPE (GEOPORTAIL)

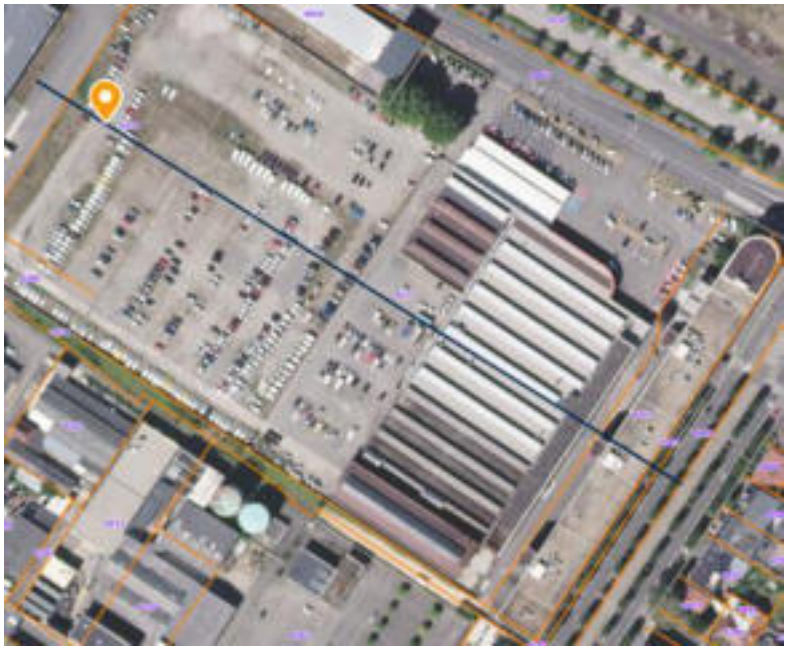


FIGURE 8: COUPE (GEOPORTAIL)

2.1.3. CLIMAT ET PLUVIOMETRIE

Le climat qui règne en Alsace est de type semi-continental abrité, avec de très fortes variations d'amplitude pour les températures. Les hivers sont rudes avec des précipitations neigeuses et les étés sont chauds. Les précipitations sont relativement peu abondantes et irrégulières comparées aux autres régions françaises grâce à la protection naturelle qu'offrent les Vosges, avec un pic au début et à la fin de l'été à cause de violents orages.

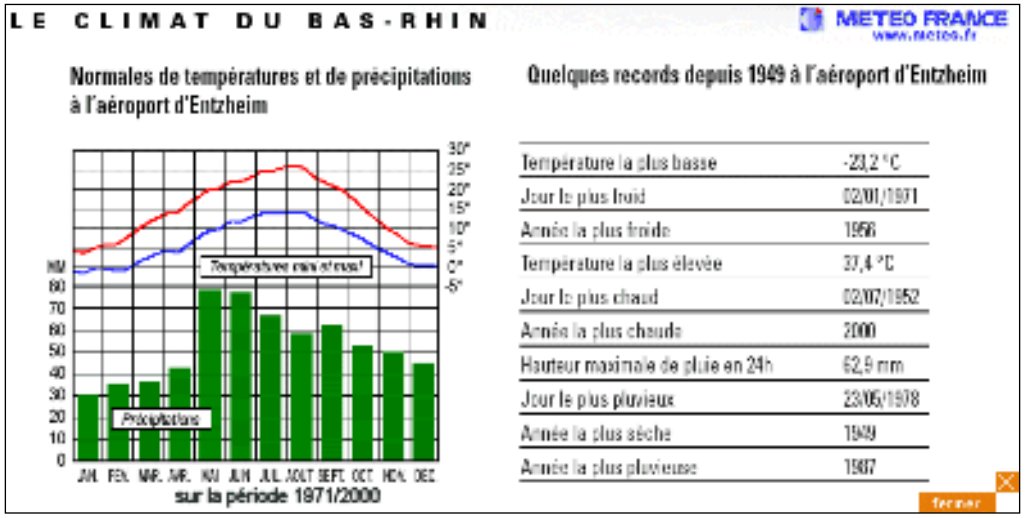


FIGURE 9: DONNEES CLIMATIQUES DE LA STATION METEOROLOGIQUE D'ENTZHEIM

Les données d'Intensité-Durée-Fréquence (IDF) ont été recueillies, auprès de Météo France, pour la station Strasbourg-Entzheim, qui est la station météorologique la plus proche du site. En effet, le site se trouve à une dizaine de kilomètres au Nord de la station.

Le tableau ci-après présente les coefficients de Montana pour des pluies d'occurrence 20 ans (exploitation statistique sur la période 1982 – 2018).

Période de retour	Durée de l'épisode	Station d'ENTZHEIM	
		a	b
20 ans	6 mn à 2 h	7.538	0.602
	2 à 6 h	24.159	0.874
	6 à 24 h	20.171	0.846

FIGURE 10: COEFFICIENTS DE MONTANA - PLUIES VICENNALES - STATION METEO STRASBOURG-ENTZHEIM

2.1.4. GEOLOGIE

La région Alsace est située dans le fossé rhénan, fossé d'effondrement tertiaire encadré par les massifs des Vosges et de la Forêt Noire.

D'après la carte géologique du BRGM de la région de STRASBOURG, le secteur devrait présenter des Alluvions holocènes du Rhin, de l'Ill et de la Bruche, caillouteuses, sableuses et limoneuses non différenciées (agglomération urbaine de Strasbourg)) - (Holocène) (Fz).



FIGURE 11: CARTE GEOLOGIQUE (BRGM)

2.1.5. PEDOLOGIE

D'après le **Diagnostic environnemental réalisé par EnvirEauSol en décembre 2021**, (Cf. annexes). Les sondages mettent en évidence les formations suivantes :

- Formation n°1 : un revêtement en enrobé sur les zones de circulations et les parkings (ponctuellement sur le terrain vague), sur une épaisseur de 0,1 m ainsi qu'une dalle béton au droit des bâtiments sur une épaisseur variable jusqu'à 0,4 m
- Formation n°2 : des remblais constitués principalement de sables, graviers, blocs, limons, galets et/ou morceaux de brique, reconnus au droit de la majorité des sondages sur une épaisseur comprise entre 0,4 et 3,0 m.
- Formation n°3 : le terrain naturel correspondant :
  - à des limons argileux et des limons devenant lœssiques ;
  - les alluvions sablo-graveleux et galet, reconnu au droit des sondages poursuivis à 4,0 m de profondeur sur une épaisseur maximale de 1,0 m.

Une étude géotechnique (G2 AVP) a été réalisé par GEOTEC en septembre 2022. (Cf. annexes) Les sondages mettent en évidences les formations suivantes :

- Formation n°1 – les remblais : Cette formation est surmontée dans les zones de bâtiment par une dalle en béton d'environ 20 cm, et par de l'enrobé sur 2 cm dans les zones de voirie. Il s'agit généralement de formations sablo-graveleuses pouvant contenir également des limons à éléments d'origine anthropique de type débris de briques, de tuiles, de béton et/ou de ferrailles.
- Formation n°2 – les limons sableux : Cette formation est composée principalement d'un limon brun beige mais peut également contenir des sables et des graviers localement. Elle est souvent d'épaisseur infra métrique et dépasse rarement les 2,00 m de profondeur / TA.
- Formation n°3 – les alluvions : Il s'agit de la partie supérieure de la formation d'alluvions sablo-graveleuse en place, qui dans sa totalité, est de loin la plus représentative du site. En partie supérieur, elle est souvent associée à des limons voir à des argiles et présentent une densité plus faible qu'en profondeur.
- Formation n°4 – les alluvions très denses : On considère par cette appellation les alluvions profondes très denses. Elles sont composées de sables et graviers généralement gris à brun, mais peuvent contenir des passages sableux dans lesquels la densité à tendance à chuter. On observe également la présence d'un niveau argilo-limoneux au sein de cette formation, en profondeur. On retrouve ce niveau d'environ 2,00 m d'épaisseur, dans la totalité des sondages ayant atteint 25,00 m de profondeur / TA.

2.1.6. PERMEABILITE

Les essais de perméabilités de type NASBERG réalisés au droit de S1 et S2 dans le cadre de l'étude géotechnique menée par GEOTEC donnent les résultats suivants :

Sondage	SP3	SP8	SP10
Profondeur de l'essai	1,0 à 1,5 m	1,0 à 1,5 m	1,0 à 1,5 m
Nature des sols	Sable et graviers	Remblai graveleux gris	Limon et sable et graviers
Perméabilité k (en m/s)*	3,8.10⁻⁶	3,8.10⁻⁶	7,6.10⁻⁶

FIGURE 12 : ETUDE DE SOL G2 AVP (FONDASOL 03/2021)

La perméabilité moyenne dans les sables et graviers est de 5.10^{-5} m/s. Pour les dimensionnements des ouvrages d'infiltration, il sera retenu une perméabilité de 1.10^{-5} m/s. Il s'agit de valeurs cohérentes avec la nature du sol en place traduisant une perméabilité moyenne voir faible, en limite avec à la gamme de mesure de cet essai.

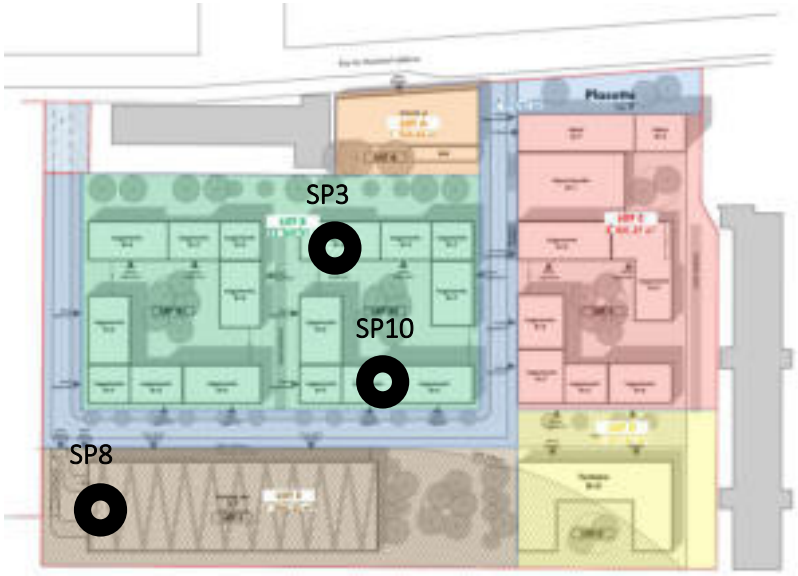


FIGURE 13 : PLAN MASSE 2022

2.1.7. CAVITES

D'après le plan de vigilance des cavités de l'EMS, le site n'est pas concerné.

2.1.8. POLLUTION

Des investigations sur les sols, les eaux souterraines, les gaz du sol et l'air ambiant ont été réalisées par EnvirEauSol en novembre 2021 et mai 2022. Le rapport d'études de janvier 2023 est disponible en annexe complémentaire du dossier, de même que les cartographies des investigations.

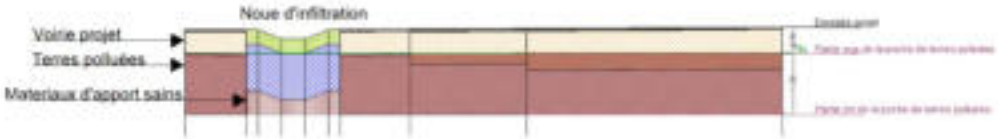
D'après le Diagnostic environnemental réalisé par EnvirEauSol en janvier 2023, les résultats des analyses réalisées sur les sols ont mis en évidence :

- Des contaminations en hydrocarbures et en métaux lourds diffues

Le rapport préconise des mesures de gestions :

- Le recouvrement de l'ensemble des terrains à minima avec 30 cm de terres saines après compactage et la mise en place préalable d'un géotextile de séparation pour les espaces verts ou un revêtement au droit des voiries ;
- L'absence de puits pour l'usage de la ressource en eaux souterraines ;
- Au droit des jardins privatifs, la culture de potagers hors sols ou un recouvrement par apport de terres saines sur 80 cm après compactage (et mise en œuvre d'un géo-synthétique de séparation) ;
- La mise en œuvre des réseaux souterrains (AEP) dans des terres saines. En cas de découverte de terres polluées, elles devront être excavées et évacuées en filières adaptées ;
- L'interdiction d'infiltrer les eaux pluviales à la parcelle exceptée au droit de zones non impactées ou si une étude environnementale est diligentée et met en évidence l'absence de contamination dans les sols au droit des zones d'infiltrations.

Pour toutes les zones d'infiltrations, les terres polluées seront entièrement purgées au droit de ces dernières, et remplacé par des matériaux inertes d'apport (principe ci-dessous).



Les principes de recouvrement seront respectés sur l'ensemble du site (30 cm minimum / 80 cm pour les jardins privatifs).

2.1.9. HYDROGEOLOGIE

Le site d'étude est inclus à la masse d'eau « Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace » (code national : CG001).

Selon le site APRONA, la nappe se trouve en moyenne à 3m du terrain naturel.



FIGURE 14: PROFONDEUR DE LA NAPPE (APRONA)

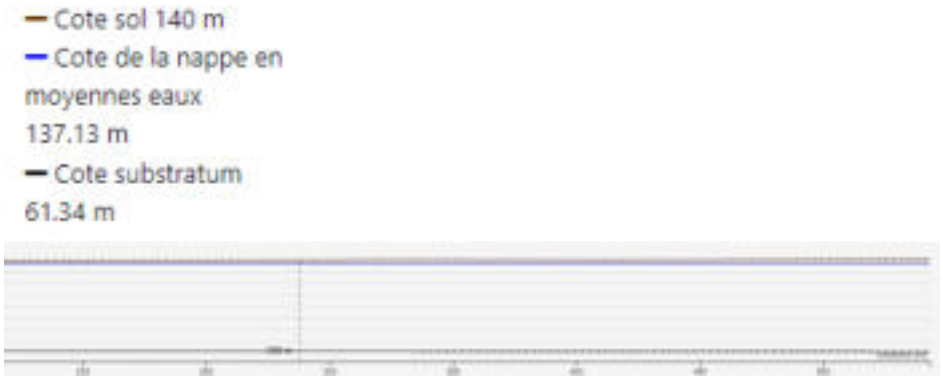


FIGURE 15: PROFONDEUR DE LA NAPPE (APRONA)

Selon l'étude menée par EnvirEauSol :

*« **Des arrivées d'eau ont été observées entre 3,0 et 4,0 m de profondeur**. Elles correspondent à la nappe alluviale présente à +137 NGF avec un sens d'écoulement orienté vers le nord-est. »*

Selon l'étude menée par GEOTEC :
« Lors de notre intervention (juillet/août 2022), nous avons observé ***des niveaux d'eau dans les sondages à différentes profondeurs et cotes entre 135,50 m IGN69 et 137,35 m IGN69****, correspondent au niveau de la grande nappe du Rhin qui baigne le site. »*

Selon les cartographies du PPRI de l'EMS, les courbes piézométriques indiquent que la nappe se trouve entre 138.00m et 138.50m au droit du site. La valeur des cotes est à appliquer dans le fuseau entre deux isocotes. On retiendra une NPHE à 138.00 au droit de l'opération. La côte décennale de la nappe (transmise par l'EMS) est 137.70m.

Selon le PPRI de l'Eurométropole approuvé le 20 avril 2018, le site se trouve en zone de remontée de nappe non débordante (RNnd zone jaune).

- Zone jaune : La zone jaune (RNnd - Remontée de Nappe non débordante) zone de remontée de la nappe phréatique non débordante et non concernée par le risque de débordement de cours d'eau.
- Zone jaune clair : Cette zone est touchée à la fois par la remontée de nappe phréatique non débordante et par la submersion issue du débordement de cours d'eau.

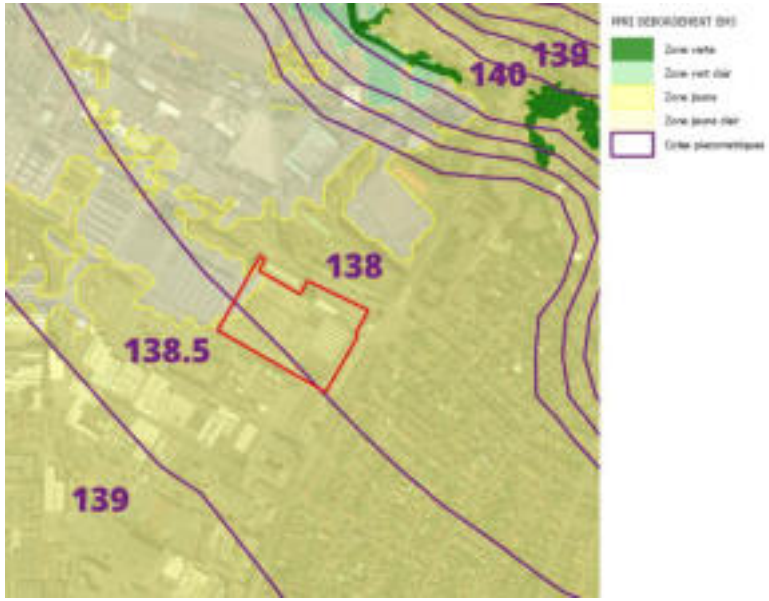


FIGURE 16: RISQUE REMONTEE DE NAPPE (PPRI EMS)

2.1.10. HYDROLOGIE

Aucun cours d'eau ne se trouve à proximité immédiate du site. On trouve au Nord le Rhin-Tortu et à l'Ouest le Canal du Rhône au Rhin



FIGURE 17: COURS D'EAU (APRONA)

2.1.12. CAPTAGE D'EAUX SOUTERRAINES

Le site de projet ne se situe ni dans un périmètre de protection rapproché ni éloigné.

2.1.13. RISQUE INONDATIONS

La ville de Strasbourg est soumise au PPRI de l'Eurométropole approuvé le 20 avril 2018.

Le site est concerné par le débordement de cours d'eau selon le PPRI de l'EMS.
La CPHE est : 139.80m (NGF IGN69).



FIGURE 18: RISQUE DEBORDEMENT COURS D'EAU (PPRI EMS)

2.1.14. COULEES DE BOUES

En situation urbaine et éloigné des reliefs, le site de projet n'est pas concerné par le risque de coulée de boues.

2.1.15. RETRAIT GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

Le projet se trouve dans un secteur d'aléa « faible » vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles.

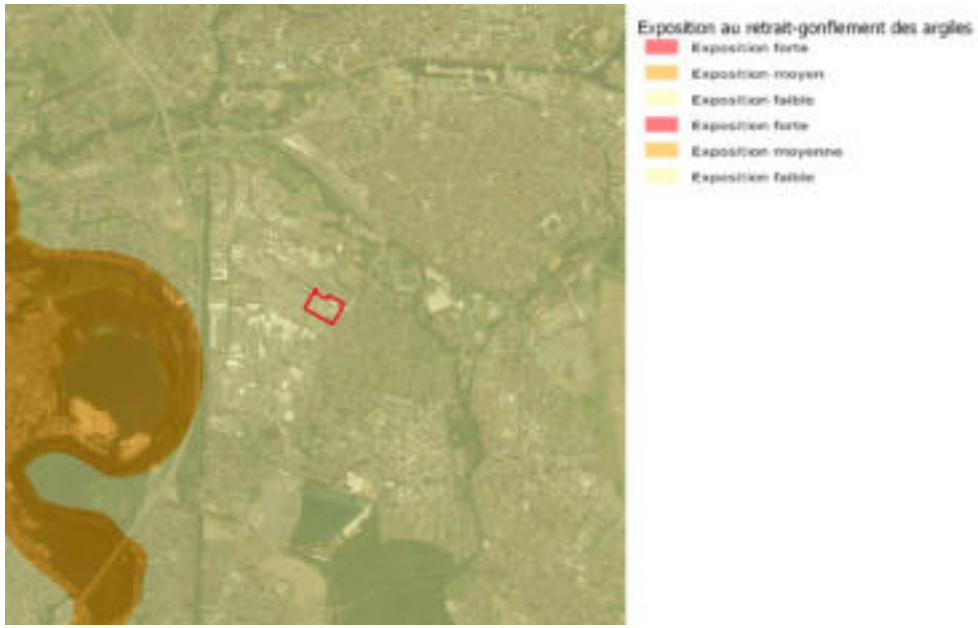


FIGURE 19 : ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (GEORISQUES)

2.1.16. ZONES HUMIDES

D'après la cartographie ci-dessous de la DREAL Alsace, le site de projet n'est pas concerné par la présence de zones humides.

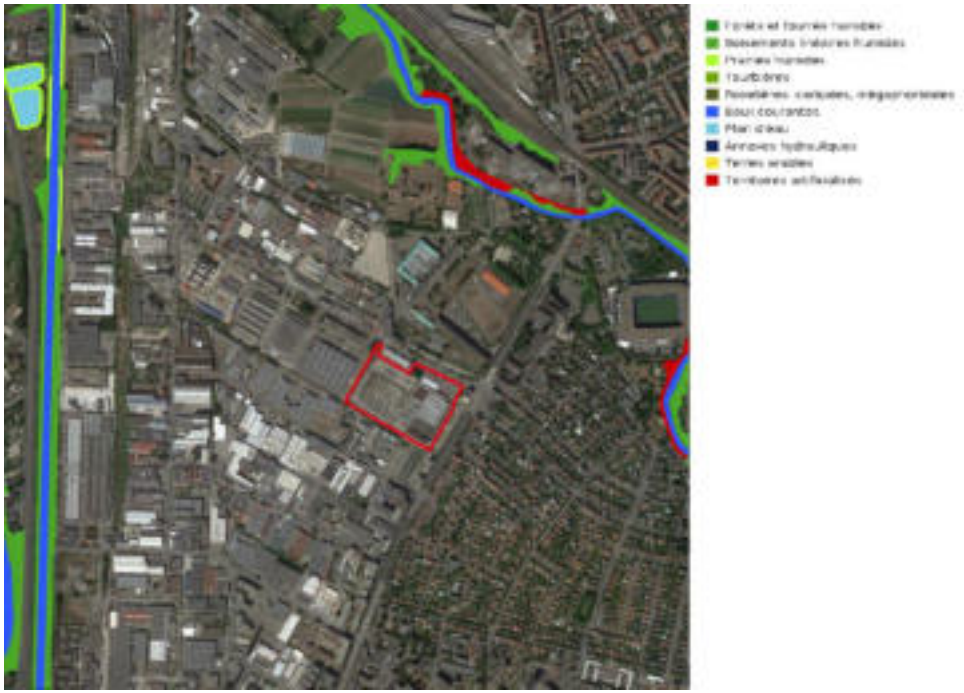


FIGURE 20 : ZONES POTENTIELLEMENT HUMIDES (DREAL ALSACE)

2.1.17. ZONES HUMIDES RAMSAR

Le site de projet n'est pas concerné.

2.1.18. NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 comprend deux types de zones, désignées sous l'appellation commune de « sites Natura 2000 » :

- les Zones de Protection Spéciale (ZPS) classées pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive "Oiseaux", ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue sur le territoire est régulière ;
- les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées pour la conservation des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces figurant respectivement aux annexes I et II de la directive « Habitats »

Il n'y a pas de zone Natura 2000 à proximité.

2.1.19. ZNIEFF

Le projet ne se trouve pas à proximité d'une ZNIEFF.

A noter que l'inventaire ZNIEFF n'a pas de valeur réglementaire.

2.1.20. RESEAUX EXISTANTS

Un réseau unitaire est présent dans les rues autour du projet :

- Avenue de Colmar
- Rue du Maréchal Lefebvre



FIGURE 21 : RESEAU D'ASSAINISSEMENT (CONCESSIONNAIRE)

2.1.21. DOCUMENTS DE REFERENCE

2.1.21.1. DOCTRINE RELATIVE A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES EN REGION GRAND-EST

Les dispositions générales et techniques des principes évoqués dans le SDAGE du bassin Rhin-Meuse trouvent leurs applications dans le document suivant :

Note de doctrine relative à la gestion des eaux pluviales en Région Grand-Est, Février 2020

Il est considéré comme document de référence quant aux modalités des rejets en eau superficielle ou dans un réseau et aux conditions d'infiltration.

2.1.21.2. LE SDAGE RHIN MEUSE

Le SDAGE Rhin Meuse 2022-2027, approuvé le 18 mars 2022, prévoit six enjeux fondamentaux :

- **Eau et santé** : améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade
- **Eau et pollution** : garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines
- **Eau nature et biodiversité** : retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques
- **Eau et rareté** : utiliser plus sobrement la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse
- **Eau et aménagement du territoire** : gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires
- **Eau et gouvernance** : développer, dans une démarché intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière, et des principes d'adaptation et d'atténuation du changement climatique.

Le SDAGE a pour double enjeu :

- ✓ De constituer le plan de gestion ou au moins la partie française du plan de gestion des districts hydrographiques de la DCE
- ✓ De rester le document global de planification française pour une gestion équilibrée de la ressource en eau.

2.1.21.3. LE SAGE ILL-NAPPE-RHIN

La demande d'un SAGE pour l'Ill, le Rhin et la nappe alluviale rhénane a été formulée par le Conseil Régional d'Alsace dès 1994. Les arrêtés préfectoraux du 30 décembre 1997 ont fixé le périmètre du SAGE Ill Nappe Rhin (cf. Figure 22) et désigné le Préfet du Bas-Rhin comme Préfet coordonnateur en charge du suivi de la procédure. L'arrêté de composition de la CLE a été pris le 31 mars 1999.

Le périmètre du SAGE correspond approximativement à la plaine d'Alsace, la nappe phréatique rhénane étant le facteur commun à l'ensemble du périmètre. Ainsi pas moins de 322 communes, pour une superficie proche de 3600 km², sont concernées. La population concernée s'élève à 1,3 million d'habitants. Le SAGE dans sa version actuelle a été approuvé par arrêté préfectoral le 1er juin 2015.

Les quatre thèmes abordés dans le SAGE sont :

1. la préservation de la nappe rhénane ;
2. la restauration des écosystèmes aquatiques ;
3. la gestion des débits en période de crues et d'étiages ;
4. la qualité des cours d'eau.

Parmi les enjeux identifiés à partir de l'état des lieux et du diagnostic du SAGE, figurent :

- la garantie d'une qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane d'Alsace permettant, au plus tard d'ici 20 ans, une alimentation en eau potable sans traitement ;
- la préservation et la restauration des zones humides ;
- le renforcement de la protection des zones humides, des espaces écologiques et des milieux aquatiques remarquables ;
- la prise en compte de la gestion des eaux dans les projets d'aménagement ;

la limitation des risques dus aux inondations par des mesures préventives, relatives notamment à l'occupation des sols.

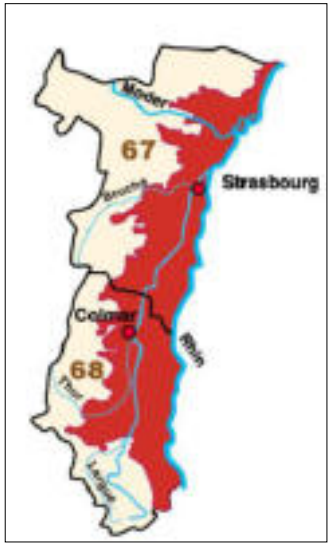


FIGURE 22 : PERIMETRE DU SAGE ILL NAPPE RHIN

2.1.22. POINTS IMPORTANTS A RETENIR DE L'ETAT INITIAL

Thèmes	Constats
Occupation des sols	✓ Friche industrielle
Topographie	✓ Contexte topographique plat, 139.90m.
Géologie	✓ Alluvions holocènes du Rhin, de l'Ill et de la Bruche, caillouteuses, sableuses et limoneuses non différenciées (agglomération urbaine de Strasbourg)) - (Holocène) (Fz).
Perméabilité	✓ Bonne perméabilité dans les sables et graviers (1.10^{-5} m/s)
Hydrogéologie	✓ Aquifères - Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace ✓ Remontée de nappe non débordante, CPHE 138.00m à 138.50m (la côte décennale transmise par l'EMS est 137.70)
Hydrologie	✓ Non concerné
Risques naturels	✓ PPRI Eurométropole – site projet non concerné par risque inondation débordement cours d'eau – zone bleu clair CPHE est : 139.80m ✓ Coulées de boue – site non concerné ✓ Retrait-gonflement des argiles - aléa faible
Doc. de référence	✓ Doctrine des eaux pluviales ✓ SDAGE Rhin-Meuse ✓ SAGE Ill – Nappe – Rhin
Espaces remarquables	✓ Pas d'espaces remarquables à proximité
Assainissement	✓ Réseau d'assainissement unitaire dans les rues périphériques

FIGURE 23: TABLEAU DE SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

2.2. PRESENTATION ET DESCRIPTION DU PROJET

NB : *Les hypothèses et dimensionnements sont donnés à titre indicatif et pourront être actualisés selon les évolutions de projets sur domaine public et privé. Le cas échéant les calculs seront menés de la même manière que ceux présentés ci-après.*

2.2.1. NATURE DU PROJET D'AMENAGEMENT

Le projet prévoit la construction de logements, d'activités et de services.

Le site est délimité :

- Au Nord par la rue du Maréchal Lefebvre
- Au Sud par une parcelle ville de Strasbourg
- À l'Est par le bâtiment Mathis, le long de l'Avenue de Colmar
- À l'Ouest par une parcelle privée

Superficie totale de 4,1ha répartie en :

- 5 lots à batir
- Des voiries et cheminements qui seront rétrocédés.
- Des espaces à usage communs qui seront gérés par l'ASL du lotissement dont un square situé au Sud du projet

Il est prévu pour ces lots différents types d'aménagements :

- Le lot A est un lot d'activité et de bureaux.
- Le lot B est un lot de logements
- Le lot C est un lot de logements et de résidence étudiante
- Le lot D est un lot mixte qui abritera un supermarché, un hôtel et des logements.
- Le lot E est un lot qui accueillera un parking Silo prévu pour gérer les besoins en stationnement de l'ensemble du projet.



FIGURE 24 : DECOUPAGE DES LOTS - STADE ESQ (OSLO ARCHITECTES)



FIGURE 25 : PLAN MASSE - STADE ESQ (LINDER PAYSAGE)

2.2.2. PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT EP DU PROJET

Un réseau d'assainissement séparatif est mis en place sur au sein de l'aménagement.

- Les **eaux usées** des bâtiments sont raccordées au réseau existant, le réseau unitaire présent au Nord du projet, rue Marechal Lefebvre et/ou au réseau unitaire avenue de Colmar.
- Les **eaux pluviales** sont entièrement infiltrées à l'échelle du site (gestion des eaux pluviales en « zéro rejet », c'est-à-dire sans aucun rejet d'eaux pluviales à l'extérieur de l'emprise du projet).

2.2.2.1. HYPOTHESES DE CALCULS

- Les préconisations suivies sont celles de la note de doctrine relative à la gestion des eaux pluviales en Région Grand-Est.
- Les données de pluie sont celles de la station météo de Strasbourg-Entzheim.
- La méthode des pluies est appliquée pour le calcul des volumes à stocker.
- Les aménagements permettent d'infiltrer des pluies courantes de hauteur 10 mm.
- Les aménagements permettent de gérer (stocker et d'infiltrer) des pluies de période de retour 20 ans et de maitriser les pluies de 100 ans.
- La perméabilité moyenne dans les sables et graviers retenue sur site est de $1.0 \times 10^{-5}\ m/s$ (moyenne). (Entre 7.6 et $3.8 \times 10^{-5}\ m/s$ d'après les essais à 1m/1.5m de profondeur)

2.2.2.2. NIVEAU DE PROTECTION :

- Pluie courante de hauteur minimale 10 mm infiltrée *(niveau N1 au sens de la doctrine)*,
- Pluie moyenne à forte de période de retour 20 ans stockée et infiltrée *(niveau N2-N3 au sens de la doctrine),*
- Pluie de période de retour 100 ans stockée et infiltrée *(Niveau N4 au sens de la doctrine)*
- Au-delà surverse contrôlé dans les espaces publics

2.2.2.3. OUVRAGES DE RETENTION-INFILTRATION PREVUS

- Noues et bassins
- Tranchées drainantes
- Structure drainante sous stationnements
- …

2.2.2.4. OUVRAGES DE TRAITEMENT PREVUS

- Sans traitement nécessaire (risque acceptable admis) – voie de desserte utile uniquement au lotissement.

2.2.2.5. SCHEMA DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET D'AMENAGEMENT :

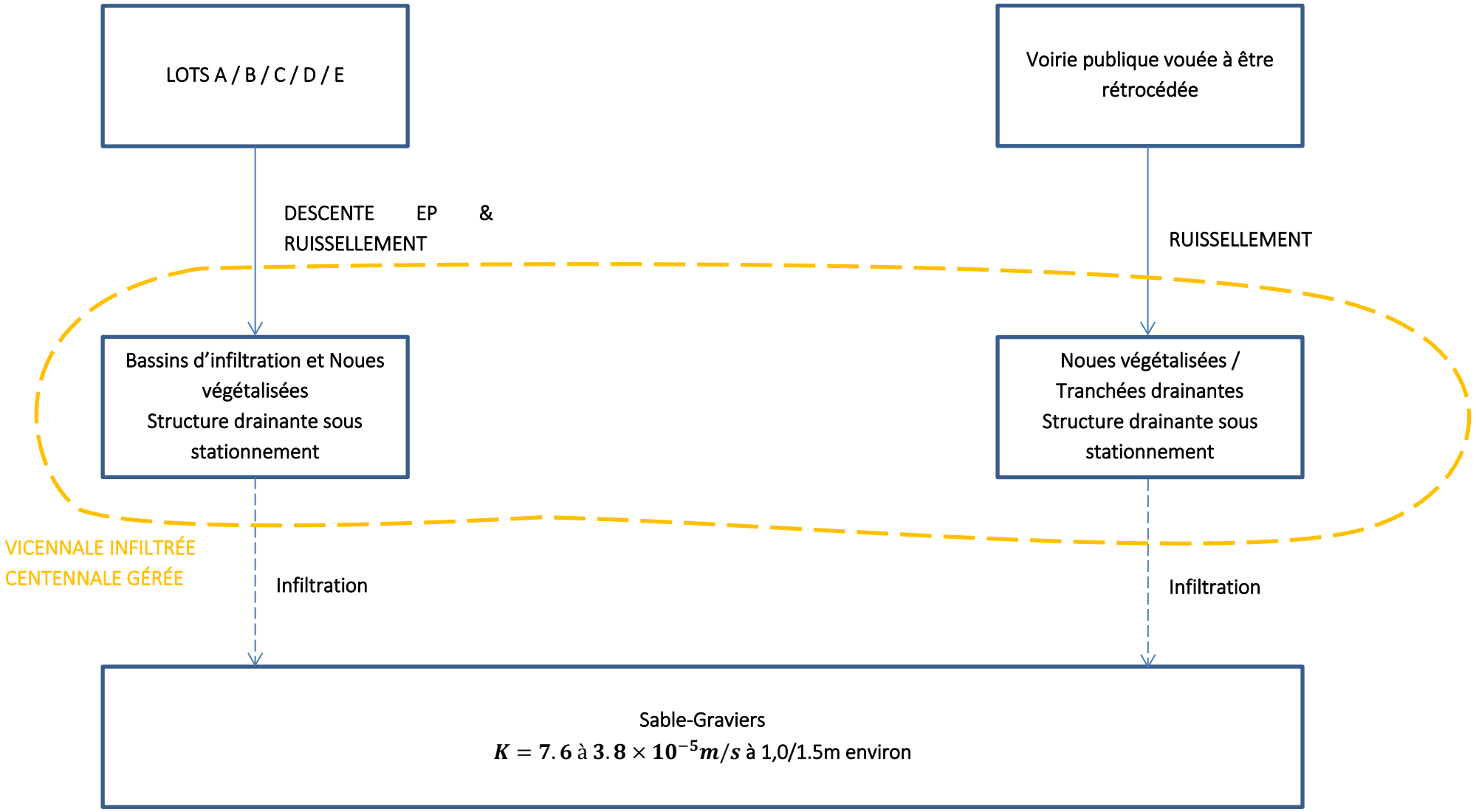


FIGURE 26 : SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

2.2.2.6. PLAN DE PRINCIPE :

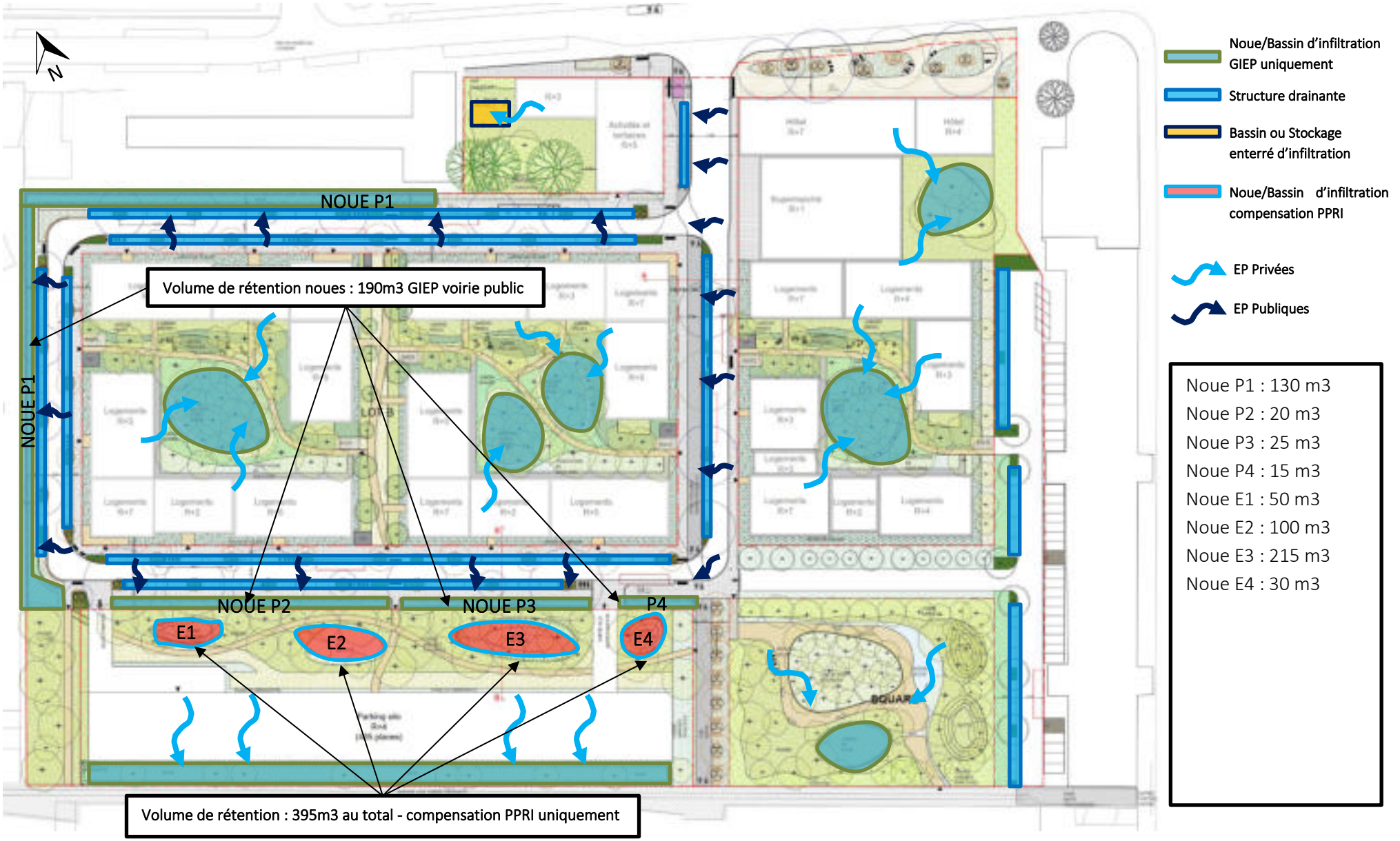


FIGURE 27 : PLAN DE PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

2.2.2.7. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES PROPOSES :

Les différents ouvrages proposés font tous partis des ouvrages préconisés par la note de doctrine de la gestion des eaux pluviales en région Grand Est. Ils sont issus soient des préconisations de l'Adopta (Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives en matière d'eaux pluviales) et du GRAIE (Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les infrastructures et l'Eau).

Les techniques principales utilisées sur l'opération sont les suivantes :

Noue & Bassin d'infiltration :

L'ensemble des eaux pluviales de chaque lot privé avec des bâtiments sont dirigées vers des bassins de rétention en cœur d'îlot pour être infiltré. Les eaux pluviales des toitures se déversent par ruissellement direct dans le bassin.

En complément du bassin, il y aura des tranchées drainantes dans les cas où la surface des bassins n'est pas suffisante pour stocker la centennale en surface.

L'ensemble des eaux pluviales des espaces publics seront dirigés vers des noues d'infiltrations. Les eaux se déverseront par ruissellement direct. Des puits d'infiltration pourront également être ajouté pour réduire le temps de vidange des bassins d'infiltration.

Selon les cartographies du PPRI de l'EMS, les courbes piézométriques indiquent que la nappe se trouve entre 138.00m et 138.50m au droit du site. La valeur des cotes est à appliquer dans le fuseau entre deux isocotes. On retiendra une NPHE à 138.00 au droit de l'opération. La côte décennale de la nappe (transmise par l'EMS) est 137.70m.

En cas de nappe affleurante ou pouvant remonter à moins de 1m, les dispositifs d'infiltration doivent être uniquement des dispositifs étendus et peu profonds. La rehausse du terrain en vue d'épaissir la zone insaturée peut être une modification acceptable. L'objectif est d'atteindre une zone de sol non saturé d'environ 50cm, ce qui fait que les fonds de noue et bassin ne dépasseront pas la cote 138.50.

Tranchée drainante :

Celles-ci seront remplies de matériaux tels que des graves et des galets. L'ensemble aura un indice de vide ≈ 30 %. Ce complexe sera entouré d'un géotextile. Un drain sera mis en place pour faciliter la diffusion de l'eau dans la tranchée drainante et faciliter l'infiltration de l'eau.

Les tranchées drainantes auront une profondeur variable en fonction des besoins en stockage et seront enterrés.

2.2.2.8. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION DES EP

Pour dimensionner les ouvrages, nous avons découpé l'opération en gardant le découpage des lots (Figure 24).

Rappel : *Les hypothèses et dimensionnements sont donnés à titre indicatif et pourront être actualisés selon les évolutions de projets sur domaine public et privé. Le cas échéant les calculs seront menés de la même manière que ceux présentés ci-après*

2.2.2.9. COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT ET SURFACE ACTIVE

Les coefficients de ruissellement utilisé et les surfaces donnent des surfaces actives comme suit :

VOIRIE PUBLIQUE			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Voirie	2600.00	0.90	2340.00
Trottoir	2800.00	0.90	2520.00
Stationnements	1150.00	0.60	690.00
Espaces verts	480.00	0.10	48.00
Noues	1300.00	0.20	260.00
Total	***8330.00***	***0.70***	***5858.00***
LOT A			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Espaces verts	425,00	0,10	42,50
Bâtiment	1225,00	1,00	1225,00
Total	***1650,00***	***0,77***	***1267,50***
LOT B			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Trottoir	1017,00	0,60	610,20
Espaces verts	3043,00	0,10	304,30
Bâtiment	2720,00	1,00	2720,00
Total	***6780,00***	***0,54***	***3634,50***
LOT C			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Trottoir	939,00	0,60	563,40
Espaces verts	2611,00	0,10	261,10
Bâtiment	2710,00	1,00	2710,00
Total	***6260,00***	***0,56***	***3534,50***
LOT D – Nord – Hôtel et supermarché			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Trottoir	255,00	0,60	153,00
Espaces verts	335,00	0,10	33,50
Bâtiment	1960,00	1,00	1960,00
Total	***2550,00***	***0,84***	***2146,50***
LOT D – Sud – Logements			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Trottoir	445,00	0,60	267,00
Espaces verts	1495,00	0,10	149,50
Bâtiment	2510,00	1,00	2510,00
Total	***4450,00***	***0,66***	***2926,50***
SQUARE			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Voirie	0,00	0,90	0,00
Cheminement	600,00	0,60	360,00
Espaces verts	2600,00	0,10	260,00
Bâtiment	0,00	1,00	0,00
Total	***3200,00***	***0,68***	***720,00***
LOT E			
Désignation	Surface (m²)	Coef. d'imper.	Surface pondérée (m²)
Voirie	250,00	0,90	225,00
Trottoir	395,50	0,60	237,30
Espaces verts	3564,50	0,10	356,45
Bâtiment	3700,00	1,00	3700,00
Total	***7910,00***	***0,57***	***4518,75***

2.2.2.10. DETERMINATION DU DEBIT DE FUITE

La perméabilité moyenne dans les sables et graviers retenue sur site est de $1.0 \times 10^{-5}\, m/s$ (moyenne). (Entre 7.6 et 3.8 × $10^{-5}\, m/s$ d'après les essais à 1m/1.5m de profondeur). En fonction des surfaces des bassins, on obtient les débits de fuite respectifs.

2.2.2.11. DETERMINATION DES VOLUMES DE RETENTIONS

La nouvelle doctrine préconise une gestion des pluies d'environ 10 mm sur une journée (24h). Pour **les pluies de type N1**, le critère de dimensionnement est 10 mm/m².

$$V_{Pluie\ courante} = S_{Pondérées}\ x\ H_{(10mm)}$$

Concernant **les pluies de type N2-N3 (Occurrence vicennale)**, d'après la méthode des pluies, et en supposant que le débit de fuite correspond au débit d'infiltration dans le sol, les calculs donnent un volume de rétention à prévoir.

Enfin pour **les pluies de type N4 (au-delà de la N3 – Occurrence centennale)**, d'après la méthode des pluies, et en supposant que le débit de fuite correspond au débit d'infiltration dans le sol, les calculs donnent un volume à gérer.

Les résultats des calculs pour les différents critères se trouvent ci-dessous :

VOIRIE PUBLIQUE			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	50,8	156,8	263,9
Temps de vidange	1,0 h	3,2 h	5,5 h
Critère de vidange	24,0 h	96,0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère
LOT A			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	12,7	56,5	85,0
Temps de vidange	7,0 h	31,4 h	47,2 h
Critère de vidange	24,0 h	96,0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère

LOT B			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	36,3	155,4	237,2
Temps de vidange	4,3 h	18,4 h	28,0 h
Critère de vidange	24,0 h	96,0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère
LOT C			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	35,3	150,7	230,2
Temps de vidange	4,2 h	17,8 h	27,2 h
Critère de vidange	24.0 h	96.0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère
LOT D – Nord – Hôtel et supermarché			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	21,5	88,1	136,4
Temps de vidange	3,1 h	12,9 h	19,9 h
Critère de vidange	24.0 h	96.0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère
LOT D – Sud – Logements			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	29,3	121,8	187,7
Temps de vidange	3,5 h	14,4 h	22,2 h
Critère de vidange	24.0 h	96.0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère
SQUARE			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	8.8	29.0	47.5
Temps de vidange	1.2 h	4.0 h	6.6 h
Critère de vidange	24.0 h	96.0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère

LOT E			
Critère d'intensité	Pluie N1 (10 mm)	Pluie N3 (20 ans)	Pluie N4 (100 ans)
Volume max à stocker (m3)	45,2	189,1	290,8
Temps de vidange	3,6 h	15,0 h	23,1 h
Critère de vidange	24.0 h	96.0 h	
Respect critère évacuation	OK	OK	Pas de critère

2.2.2.12. VERIFICATION DE DE LA DUREE DE VIDANGE DE L'OUVRAGE LE PLUS CONTRAIGNANT

La doctrine eaux pluviales précise que le temps de vidange est donné par la formule suivante :

$$Tv = \frac{V\ stock}{Q\ inf\ \cdot 3600}$$

Avec :

T, le temps de vidange en h
Q_{inf} le débit d'infiltration en m^3/s
V stock le volume le plus défavorable à stocker en m^3

Les temps de vidange maximums défini par la doctrine et les services de la ville sont les suivants :

- Niveau de service N1 : une pluie de hauteur cumulée 10 mm, à infiltrer en 24 h maximum ;
- Niveau de service N3 : une pluie de période de retour décennale, avec un temps de vidange de 96h maximum ;
- Niveau de service N4 : une pluie de période de retour centennale, avec l'étude des zones d'écoulement et leur compatibilité

Le projet prévoit la gestion (stockage et infiltration) de la pluie avec une période de retour vicennale. La vidange des ouvrages est vérifiée pour une pluie d'occurrence vicennale.

2.2.3. PRECISION CONCERNANT LA FAISABILITE D'UNE GESTION DES EP PAR INFILTRATIONS

2.2.3.1. ANALYSE DES EMPLACEMENTS DES ZONES D'INFILTRATION

Lors du dépôt du présent dossier de loi sur l'eau, les études sur l'ensemble de l'opération ne sont qu'au stade préliminaire. Lors de l'avancement de l'opération, et notamment de l'avancement des études sur les différents lots à bâtir, une synthèse précise et complète, entre les prélèvements de terres polluées (ou non) et les zones d'infiltrations, sera effectuée.

Les premières données dont nous disposons (sondages pollution, emplacements des bâtiments, …) permettent de pressentir des zones d'infiltration à privilégier au regard de la pollution dans le sol et d'anticiper les éventuelles mesures de gestions à prévoir en cas de présence de pollution avérée dans les sols au droit des zones d'infiltrations, conformément au diagnostic environnemental d'ENVIREAUSOL (V8 - JANVIER 2023).

À noter que LOLLIER Ingénierie dispose d'une mission de maitrise d'œuvre VRD sur l'ensemble de l'opération de reconversion du site STELLANTIS, permettant un suivi rigoureux et précis de la gestion de la pollution durant la totalité de réalisation du projet.

2.2.3.2. PRINCIPE DE GESTION EN ETUDES PRO ET PHASE CHANTIER

Au moment de l'établissement des dossiers de consultations des entreprises, les études des différents lots seront beaucoup plus détaillées et permettront une analyse plus fine des différentes zones d'infiltrations.

Des aller-retours seront faits entre LOLLIER Ingénierie et ENVIREAUSOL pour déterminer les mesures de gestion adéquates en fonction des zones finales d'infiltrations et du diagnostic environnementale. En l'absence de données précises sur une zone d'infiltration, BOUYGUES IMMOBILIER missionnera le bureau d'études environnement pour des prélèvements complémentaires.

En phase chantier, les terrassements seront exécutés selon les préconisations d'ENVIREAUSOL :

- Pour toutes les zones d'infiltrations, les terres polluées seront purgées entièrement et remplacées par des matériaux inertes d'apport

Une mission de suivi en phase chantier sera donnée au bureau d'études environnement pour valider les bords et fond de fouilles :

- Des excavations des terres polluées
- Des terrassements des noues, bassins, etc pour les zones identifiées comme non polluées dans le diagnostic environnemental.

2.2.3.3. PRINCIPE DE PLANNING DE GESTION DES TERRES POLLUEES

Ci-après un principe de planning, donné à titre indicatif, concernant la gestion des terres pollués à l'avancement de études et du chantier :

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M 10
PRO-DCE										
Etudes détaillées des terrassements et identification précise des zones d'infiltrations										
Validation avec ENVIREAUSOL										
Investigations complémentaires si nécessaire										
Finalisations des études										
APPEL D'OFFRE / ACT										
CHANTIER										
Terrassements										
Point de contrôle BE ENV (Bord et fond de fouille)										
Terrassements complémentaires (si nécessaire) et finalisation										

2.2.4. MESURE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES EN CAS D'IMPOSSIBILITE D'INFILTRATION

Dans le cas où les mesures de gestion des pollutions dans les sols seraient impossibles à mettre en œuvre au niveau des zones d'infiltration (techniquement impossible, financièrement incohérentes, …), les mesures de gestions suivantes seraient mises en place :

- Mise en place d'ouvrages de rétention <u>imperméables</u> pour le stockage temporaire des eaux pluviales :
  - Stockage sur domaine public pour les EP des voiries publiques
  - Stockage à la parcelle pour les lots privées
- Évacuation de ces dernières vers le réseau séparatif d'eaux pluviales sous domaine public qui serait créé dans le cas d'une impossibilité d'infiltration, dans le cadre de l'aménagement du quartier
  - Rejet à débit limité pour les EP des parcelles (5l/s/ha)
- Évacuation des EP de l'opération à débit limité (5l/s/ha) dans le réseau unitaire existant (Rue Maréchal Lefebvre ou Avenue de Colmar)

L'ensemble de ces hypothèses sont à valider avec le concessionnaire (Eurométropole de Strasbourg) et nécessiterait un dépôt d'un dossier de loi sur l'eau modificatif.

Sur les pages ci-après, un principe de gestion intégrale à l'aide de dispositif de rétention imperméable qui pourrait être mis en place dans le cas où la dépollution des sols serait impossible.

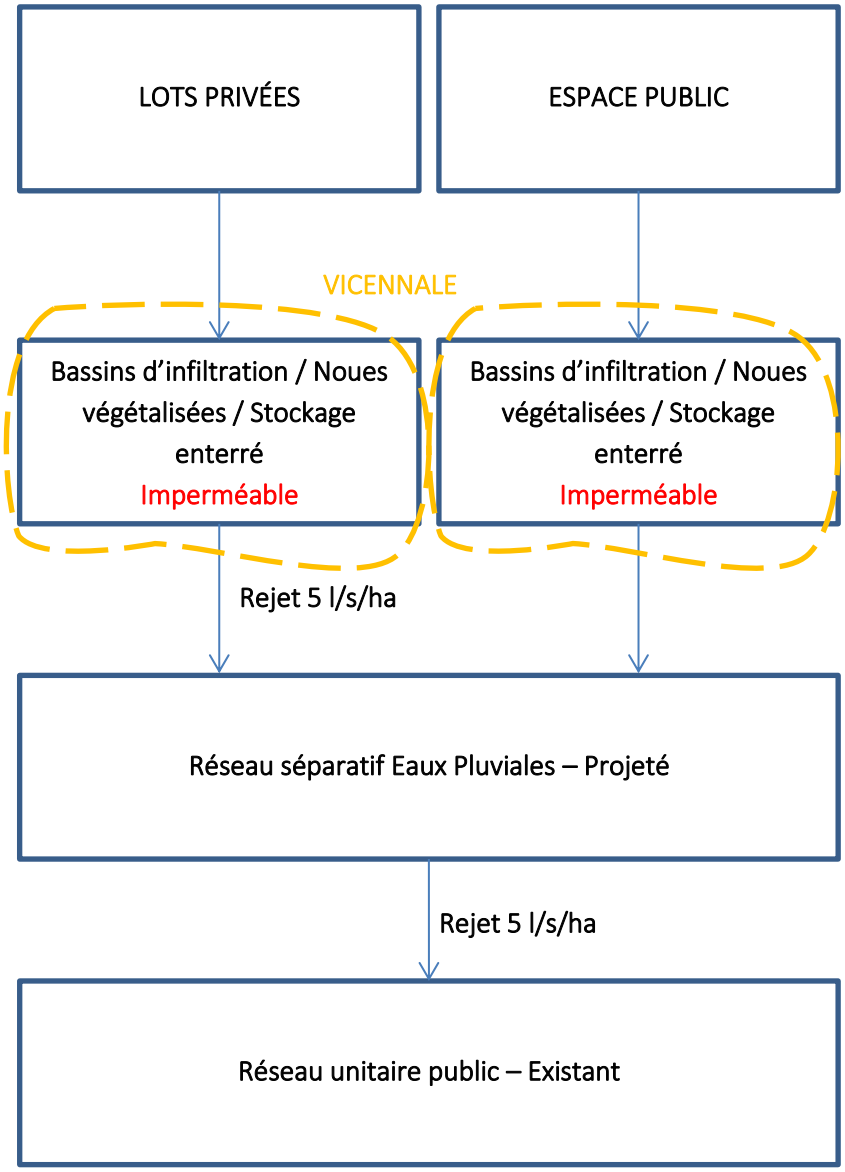


FIGURE 28 : GESTION DES EP - REJET AUX RESEAUX

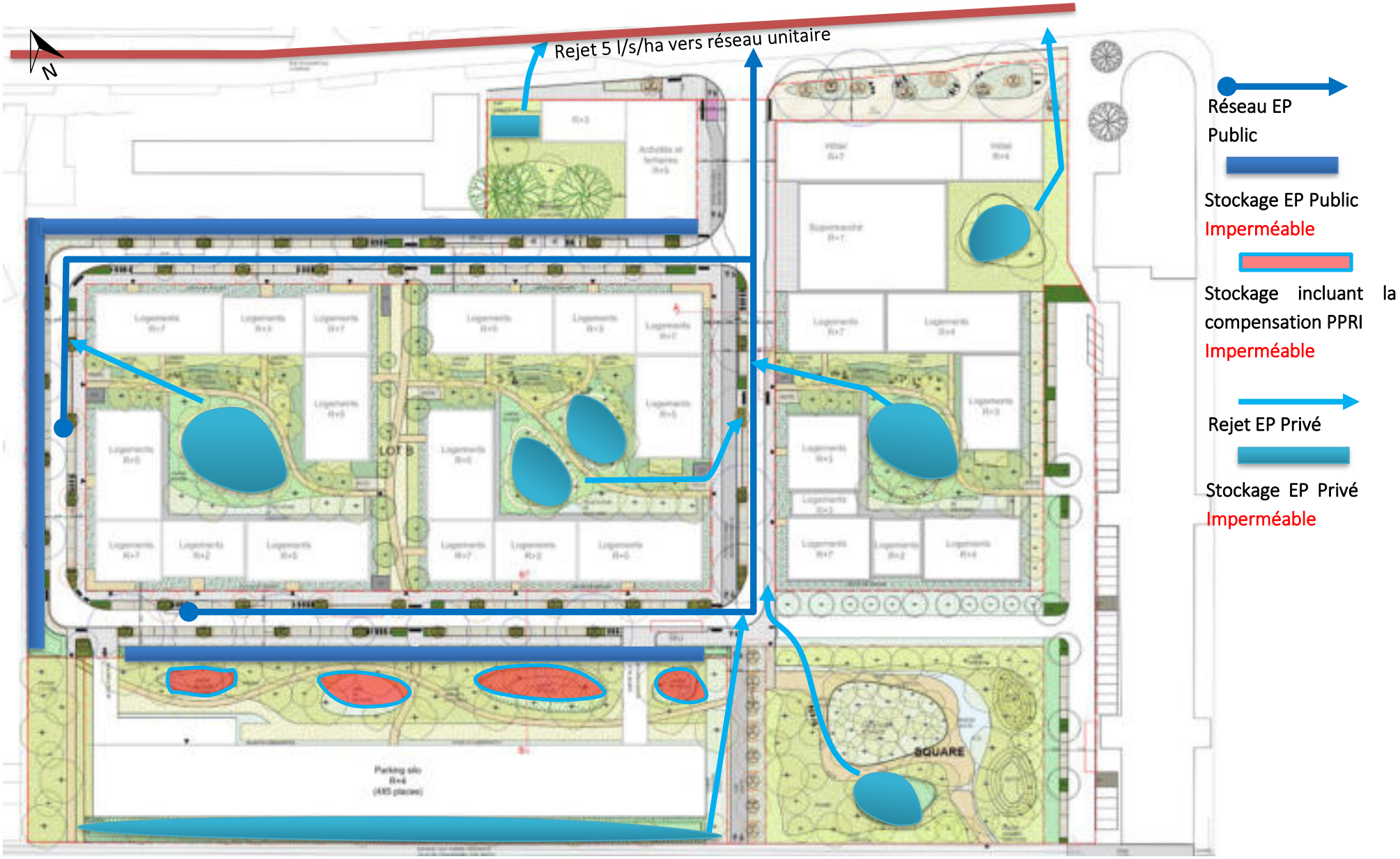


FIGURE 29 : PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DANS LE CAS OU L'INFILTRATION SERAIT IMPOSSIBLE

2.2.5. GESTION DES RISQUES D'INONDATIONS – PRISE EN COMPTE DU PPRI

La ville de Strasbourg est soumise au PPRI de l'Eurométropole approuvé le 20 avril 2018. Le site est concerné par le débordement de cours d'eau selon le PPRI de l'EMS.
La CPHE est : 139.80m (NGF IGN69).

2.2.5.1. IMPACTS SUR LE PROJET

Pour le risque d'inondation par débordement de cours d'eau la cote des plus hautes eaux à considérer est à 139.80 m (NGF IGN69), les prescriptions applicables à la zone sont celles du chapitre 5 du PPRI, elles sont détaillées dans la suite de ce document.
Pour le risque de remontée de nappe, le projet étant classé en zone jaune et jaune clair *seules les dispositions réglementaires relatives au risque de débordement de cours d'eau s'appliquent (chapitres 1 à 7 du règlement)* selon le règlement du PPRI.

2.2.5.2. DISPOSITIONS APPLICABLES

Sur cette opération, c'est l'article 5.2 du PPRI qui sera appliqué.

La cote supérieure du plancher du premier niveau des bâtiments* doit être fixée à un niveau supérieur ou égal à la CPHE* augmentée d'une revanche de 0,30 m.

La cote des plus hautes eaux indiquée sur la cartographie présentée ci-dessus est 139.80m NGF, augmentée de la revanche de 30 cm la cote retenue est 140.10 m NGF. Les cotes des dallages seront supérieures ou égales à cette cote.

2.2.5.3. COMPENSATION DES VOLUMES

La partie Est du projet est située en zone inondable le volume d'eau contenu dans l'emprise du projet lors d'une crue ne doit pas être impacté par l'aménagement.

2.2.5.3.1. ÉTAT INITIAL

Afin de quantifier au plus juste le volume d'eau potentiellement stocké sur site lors d'une crue nous avons modélisé le site à l'aide du levé topographique et nous avons simulé le débordement à la cote 139.80. Le volume d'eau à l'état initial est estimé à 367,58 m3.

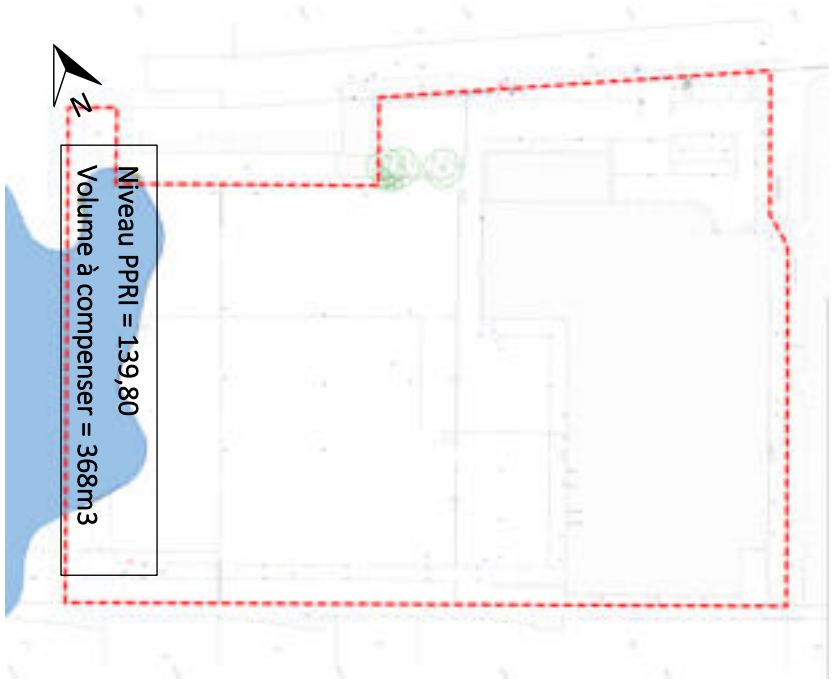


FIGURE 30 : EMPRISE PPRI / PERIMETRE PROJET



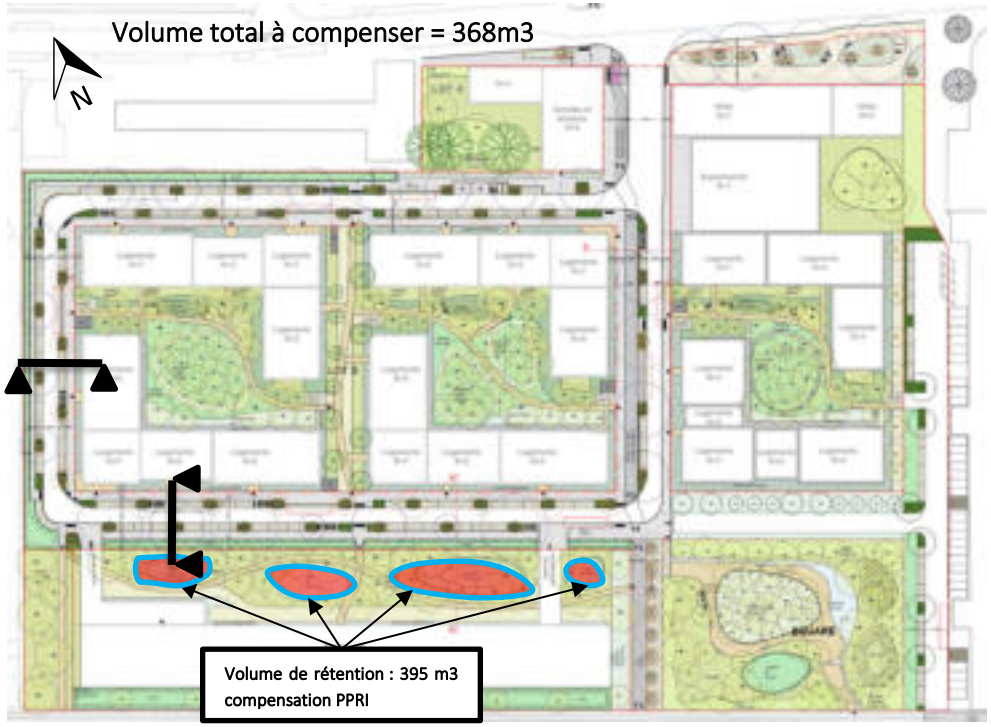
FIGURE 31 : COURBE DE NIVEAU - LEVE GEOMETRE

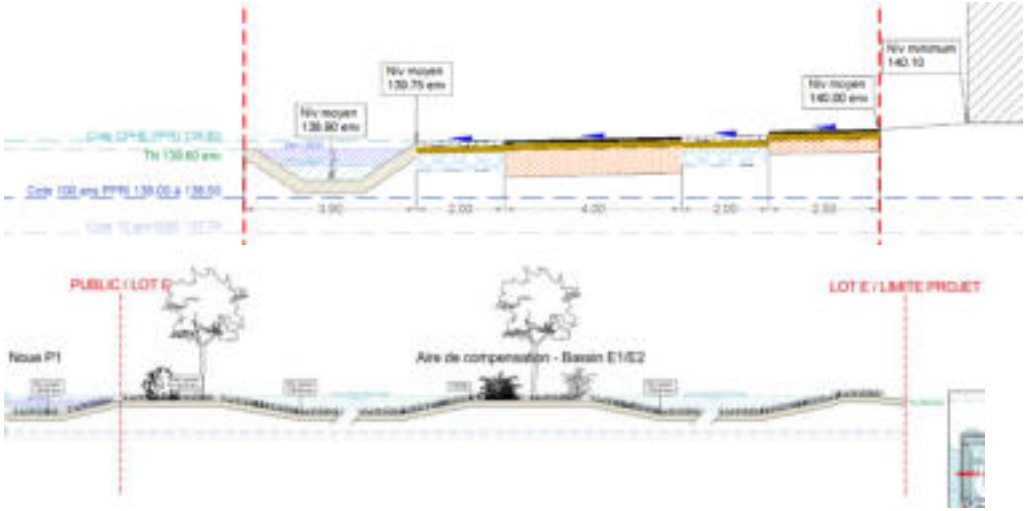
2.2.5.3.2. ÉTAT FUTUR

Les nouveaux aménagements comportent un ensemble de noues et de dépressions interconnectés qui peuvent contenir un volume d'eau de 368 m3 ce qui permet de compenser le volume calculé ci-dessus.

Dans le principe, la voirie à l'ouest ainsi que les espaces verts autour des bassins E1/E2/E3/E4 auront un niveau moyen approximatif inférieur à 139,80 pour que les aménagements futurs ne fassent pas barrage aux écoulements venant de l'Ouest.

Les noues de voiries permettront de gérées les eaux pluviales de voirie et également une grande partie de la compensation PPRI





2.2.6. PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT EAUX USEES DU PROJET

La gestion des eaux usées sera conforme aux prescriptions du permis d'aménagé de l'opération et des différents permis de construire délivré par l'agglomération.

Le réseau de collecte des eaux usées sera constitué de canalisations de diamètre Ø160 PVC CR16 minimum sur les parcelles privées.

Le réseau de collecte public pour les branchements sera constitué de canalisations en grès.

2.2.7. SCHEMA PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES DU PROJET

L'assainissement mis en place dans le cadre de l'aménagement est de type séparatif, il sera conforme au règlement EMS. Les branchements des lots sont créés sur le réseaux existants rue du Maréchal Lefebvre.



FIGURE 32 : PLAN DE PRINCIPE DE LA GESTION DES EAUX USEES

2.2.8. ADAPTATION DU PROJET A LA SEQUENCE ERC

Les projets doivent intégrer la logique de la séquence ERC dans leurs propositions :

Éviter : le projet s'éloigne le moins possible de la situation naturelle du site (limitation des imperméabilisations, limitation des ruissellements, limitation à la source des apports de polluants) :

- Limiter au maximum l'imperméabilisation du projet, en préservant les sols pour gérer les petites pluies, éviter le ruissellement en gérant l'eau au plus proche de l'endroit où elle tombe par des dispositifs multiples d'infiltration ;
- Améliorer, le cas échéant, l'existant en désimperméabilisant les sols et en déconnectant tout rejet vers les réseaux pour les petites pluies dès que l'opportunité se présente.

Le projet prévoit la conservation ou la recréation des pentes du terrain naturel pour ne pas perturber la circulation des eaux surfaciques et souterraines. Les petites pluies sont infiltrées à proximité directe de l'endroit où elle tombe, les ouvrages sont dissociés et multipliés pour parvenir à cet objectif.

Les solutions sont adaptées à chaque secteur du projet pour permettre une gestion uniforme des eaux pluviales.

Réduire : prise en compte des volumes d'eau générés et gestion dans le périmètre de l'opération. Si tout ne peut pas être infiltré/réutilisé, réduction de l'impact de la pluie en maîtrisant le débit de fuite :

- Infiltration/réutilisation de l'eau pluviale et acheminement vers des espaces de stockage à l'air libre et multifonctionnels, voire enterrés en cas d'impossibilité ;
- En cas de dépassement des possibilités, acheminer l'excédent vers un rejet de surface ou en cas d'impossibilité au réseau pluvial, et régulé en débit en tenant compte des enjeux sur l'aval et des prescriptions.

L'imperméabilisation du site existant est augmentée. Aucun dispositif de collecte des eaux pluviales n'est existant sur le site (hors bâtiment démoli) et les eaux pluviales se déversent sur les voiries adjacentes sans contrôle. Le projet prévoit la collecte et l'infiltration de toutes les pluies jusqu'à une occurrence centennale.

Compenser : la compensation n'est pas évoquée dans cette doctrine, car elle se conçoit à une échelle plus large d'un quartier ou d'un bassin-versant. À l'échelle d'un projet, on parlera plutôt d'anticipation :

- Anticipation des écoulements des eaux pluviales (axes d'écoulement, parcours de moindre dommage, etc.) et notamment les zones susceptibles d'être inondées lors des pluies exceptionnelles ;
- Anticipation des contraintes géotechniques pour mettre en place des dispositifs d'infiltration adaptés ;
- Anticipation des risques éventuels de pollution et prévoir une dépollution pour les zones à fort risque de pollution (autoroutes, aéroports, industries, etc.).

Les pluies d'occurrence supérieure à la pluie centennale seront gérées sur le site. La maîtrise d'ouvrage à fait faire des études complémentaires (hydrogéologie, pollution, géotechnique et zone humide). Les différentes études sont jointes en annexe du dossier et ont permis de mettre en cohérence les ouvrages définis dans ce dossier avec les contraintes du site. Le chapitre suivant précis les impacts du projet et les mesures misent en place.

2.3. IMPACTS DU PROJET

2.3.1. PRISE EN COMPTE DU SDAGE RHIN-MEUSE

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est l'outil français de planification de la gestion des ressources en eau à l'échelle des grands districts hydrographiques et répondant aux objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau de 2000. Le SDAGE actuel des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse est valable pour la période 2022-2027.

Le SDAGE fixe les objectifs environnementaux assignés à chaque masse d'eau et les raisons d'éventuels reports ou fixation d'objectifs moins stricts que le bon potentiel ou le bon état, tel que défini par la Directive Cadre sur l'Eau. Il définit les orientations fondamentales et dispositions pour atteindre ses objectifs ; elles sont organisées en 6 enjeux. Elles sont traduites de manière opérationnelle dans le programme de mesures qui définit les actions concrètes à mettre en œuvre.

Enjeux et orientations fondamentales du SDAGE du bassin Rhin-Meuse 2022-2027 :

ENJEU 1	AMELIORER LA QUALITE SANITAIRE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE ET A LA BAIGNADE	
Orientation T1 - O1	**Assurer à la population, de façon continue, la distribution d'une eau potable de qualité**	**Concerné et pris en compte**
Orientation T1 - O2	Favoriser la baignade en toute sécurité sanitaire, notamment en fiabilisant prioritairement les sites de baignades aménagés et en encourageant leur fréquentation	Non concerné
ENJEU 2	GARANTIR LA BONNE QUALITE DE TOUTES LES EAUX, TANT SUPERFICIELLES QUE SOUTERRAINES	
Orientation T2 - O1	**Réduire les pollutions responsables de la non-atteinte du bon état**	**Concerné et pris en compte**
Orientation T2 - O2	Connaître et réduire les émissions de substances toxiques	Non concerné
Orientation T2 - O3	Veiller à une bonne gestion des systèmes d'assainissement publics et des boues d'épuration	Non concerné
Orientation T2 - O4	Réduire la pollution par les nitrates et les produits phytopharmaceutiques d'origine agricole	Non concerné
Orientation T2 - O5	Réduire la pollution par les produits phytopharmaceutiques d'origine non agricole	Non concerné
Orientation T2 - O6	**Réduire la pollution de la ressource en eau afin d'assurer à la population la distribution d'une eau de qualité**	**Concerné et pris en compte**
Orientation T2 - O7	Protéger le milieu marin en agissant à la source sur les eaux continentales	Non concerné
ENJEU 3	RETROUVER LES EQUILIBRES ECOLOGIQUES FONDAMENTAUX DES MILIEUX AQUATIQUES	
Orientation T3 - O1	Appuyer la gestion des milieux aquatiques sur des connaissances solides, en particulier en ce qui concerne leurs fonctionnalités	Non concerné
Orientation T3 - O2	Organiser la gestion des cours d'eau et des plans d'eau et y mettre en place des actions respectueuses de ces milieux, et en particulier de leurs fonctionnalités	Non concerné
Orientation T3 - O3	Restaurer ou sauvegarder les fonctions naturelles des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'auto-épuration	Non concerné
Orientation T3 - O4	Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques	Non concerné
Orientation T3 - O5	Mettre en œuvre une gestion piscicole durable	Non concerné
Orientation T3 - O6	Renforcer l'information des acteurs locaux sur les fonctions des milieux aquatiques et les actions permettant de les optimiser	Non concerné

Orientation T3 - O7	Préserver les zones humides	Non concerné
Orientation T3 - O8	Préserver et reconquérir la Trame verte et bleue (TVB) pour garantir le bon fonctionnement écologique des bassins versants	Non concerné
Orientation T3 - O9	Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques	Non concerné
ENJEU 4	UTILISER PLUS SOBREMENT LA RESSOURCE EN EAU SUR L'ENSEMBLE DES BASSINS DU RHIN ET DE LA MEUSE	
Orientation T4 - O1	Prévenir les situations de surexploitation et de déséquilibre quantitatif de la ressource en eau	Non concerné
Orientation T4 - O2	Evaluer l'impact du changement climatique et des activités humaines sur la disponibilité des ressources en assurant les suivis des eaux de surface et des eaux souterraines	Non concerné
ENJEU 5	GESTION EQUILIBREE DES LA RESSOURCE EN EAU DANS LE DEVELOPPEMENT ET L'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES	
Enjeu 5A	INONDATIONS	
Orientation T5A – O4	Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues	Non concerné
Orientation T5A – O5	Maîtriser le ruissellement pluvial sur les bassins versants en favorisant, selon une gestion intégrée des eaux pluviales, la préservation des zones humides, des prairies et le développement d'infrastructures agro-écologiques les capacités d'écoulement et d'expansion des crues	Non concerné
Orientation T5A – O7	Prévenir le risque de coulées d'eaux boueuses	Non concerné
Enjeu 5B	DES ÉCOSYSTEMES FONCTIONNELS COMME SOLUTIONS POUR UN AMÉNAGEMENT ADAPTÉ AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	
Orientation T5B - O1	**Limiter l'impact des urbanisations nouvelles et des projets nouveaux pour préserver les ressources en eau et les milieux et limiter les rejets**	**Concerné et pris en compte**
Orientation T5B - O2	Préserver de toute urbanisation les parties de territoire à fort intérêt naturel notamment ceux constituant des éléments essentiels de la Trame verte et bleue (TVB)	Non concerné
Enjeu 5C	ALIMENTATION EN EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT DES ZONES OUVERTES A l'URBANISATION	
Orientation T5C - O1	**L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si la collecte et le traitement des eaux usées (assainissement collectif ou non collectif) qui en seraient issus ne peuvent pas être assurés dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements.**	**Concerné et pris en compte**
Orientation T5C - O2	**L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si l'alimentation en eau potable de ce secteur ne peut pas être effectuée dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements de distribution et de traitement.**	**Concerné et pris en compte**
ENJEU 6	DEVELOPPER, DANS UNE DEMARCHE INTEGREE A L'ECHELLE DES BASSINS DU RHIN ET DE LA MEUSE, UNE GESTION DE L'EAU PARTICIPATIVE, SOLIDAIRE ET TRANSFRONTALIERE, ET DES PRINCIPES D'ADAPTATION ET D'ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	
Orientation T6 - O1	Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire, transfrontalière et résiliente aux impacts du changement climatique	Non concerné
Orientation T6 - O2	Assurer la prise en compte des enjeux de l'eau et du changement climatique dans les projets des territoires	Non concerné
Orientation T6 - O3	Renforcer la participation du public et de l'ensemble des acteurs intéressés pour les questions liées à l'eau, aux milieux naturels et au changement climatique	Non concerné

FIGURE 33 : ENJEUX ET ORIENTATIONS FONDAMENTALES DU SDAGE 2022-2027 DU BASSIN RHIN-MEUSE

2.3.2. IMPACTS DE LA POLLUTION D'ORIGINE ROUTIERE

Aucune activité polluante n'est prévue sur le site. La pollution des eaux de ruissellement de cette opération aura pour origine la circulation automobile, l'usure des pneumatiques, les gaz d'échappement, les fuites d'huile et le lessivage des voiries et des parkings.
Le trafic généré au sein du périmètre de la cour urbaine est uniquement dû aux usages des résidents.

Aucun risque de déversement avéré n'est associé à l'activité envisagée, purement résidentielle. Toutefois, en cas d'un éventuel accident de la circulation avec fuite de liquide ou incendie, la pollution est généralement fixée dans les couches superficielles du sol qui peuvent être facilement excavées et éliminées. Aucun enjeu n'est à relever concernant une éventuelle pollution de la nappe, de surcroit au regard de la faible perméabilité du sol.

Aussi, le risque de pollution est admis comme étant « un risque acceptable ». Les couches superficielles du sol font office de filtration particulaire. Aussi, aucun dispositif de traitement et d'abattement n'est nécessaire.

2.3.3. IMPACT DE LA POLLUTION DURANT LA PHASE TRAVAUX

Le risque de pollution durant les travaux d'aménagement du site est double. Il peut être dû au transport par la pluie de fines particules issues de terrains nouvellement terrassés. Par ailleurs il peut être lié aux déversements possibles dû à la circulation ou à des accidents sur parkings ou voiries, donc imputable aux hydrocarbures.

Des mesures, présentées ci-après, seront prévues pour limiter l'impact de ces travaux sur l'environnement. Elles seront développées lors de la phase de préparation du chantier.

- Le stockage éventuel des volumes ruisselés pour rétention/décantation ;
- La maîtrise, pour les engins de chantier, de la circulation, de l'entretien, du lavage et du stationnement vis-à-vis des fluides polluants, de la dispersion de sédiments et du tassement des sols ;
- La maîtrise sur le site de tous les stockages de combustibles et matériaux, et de la dispersion de macrodéchets par le vent ;
- La maîtrise de la pollution dissoute pendant les opérations de maçonnerie (banchage, coulage, et lavage de béton désactivé) ;
- La manipulation de déblais : pas de stockage en lit majeur de cours d'eau, ne pas mélanger les déblais fertiles avec la terre minérale pour une réutilisation ultérieure en végétalisation ;
- La manipulation des remblais : respecter le non-compactage des sites d'infiltration, en cas de remblais sur site d'infiltration, vérifier l'innocuité environnementale du matériau ;
- La décantation des eaux
- La protection des zones prévues à l'infiltration (noues, espaces verts en creux) en interdisant la circulation. En dernier recours, prévoir le décompactage (en cas en cas de tassement prévisible lors des travaux).

2.4. SUIVI ET ENTRETIEN

Le revêtement de chaussée étant imperméable, les techniques classiques d'entretien de chaussées conviennent : balayage, aspiration… Nettoyer fréquemment la surface réduit le risque de colmatage des ouvrages hydrauliques.

Pour les stationnements drainants, l'entretien découlera du revêtement choisi :

- Pavés drainants : un désherbage occasionnel peut être nécessaire si les places sont peu utilisées. Il est à associer à l'entretien des espaces vert

Pour les ouvrages hydrauliques, les moyens classiques des réseaux d'assainissement pourront être employés (hydrocureuses, aspiratrices, etc.).

Liste des ouvrages	***Entretien courant***		***Entretien en cas de pollution accidentelle***
	Type	***Fréquence***	
Canalisation	Hydrocurage	Aussi souvent que nécessaire	Aspiration de la pollution, curage et nettoyage complet
Bassin et noue	Tonte Arrosage Ramassage de feuilles et des détritus Curage couche superficielle	1 à 2 fois par an Aussi souvent que nécessaire (2 à 4 fois par an) 1 fois tous les 10 ou 15 ans	Pompage au plus tôt Curage et remplacement de la couche superficielle de terre végétale

L'entretien des ouvrages d'assainissement en eaux usées, en eaux pluviales et les ouvrages associés sera réalisé par les propriétaires respectifs des ouvrages.

3. ANNEXES

Les annexes sont téléchargeables à partir du lien suivant :

3.1. ETUDES DE SOL

3.2. PLAN ET COUPE GIEP – COMPENSATION PPRI

3.3. NOTE DE CALCULS

Lollier ingénierie

Strasbourg

Tél : +33 (0)3 88 51 47 93
3, rue de Mittelhausen
67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM

Metz

Tél : +33 (0)3 72 39 61 95
3, rue des Charpentiers
57 070 METZ

Paris

Tél : +33 (0)1 49 24 99 16
7, avenue Jacques Cartier
77 600 BUSSY-SAINT-GEORGES

Bureau d'études techniques VRD et aménagements urbains

www.lollier.com

GESTION DES EP ET STOCKAGE - DOMAINE PUBLIC

Données		
Type de Projet	Infiltration	à sélectionner
Zone du Projet	Entzheim	à sélectionner
Période des statiques de la z	1982 - 2018 (Màj 2022)	
Rejet par Infiltration		
Surface infiltration	1300.00	**m²**
Coeff perméabilité	1.00E-05	**m/s**
Débit d'infiltration	13	**l/s**
Rejet à débit limité		

= à renseigner

Paramètres Surfaces			
Désignation	**Surface (m²)**	**Coef. d'imper.**	**Surface pondérée (m²)**
Voirie	2600.00	0.90	2340.00
Trottoir	2800.00	0.90	2520.00
Stationnements	1150.00	0.60	690.00
Espaces verts	480.00	0.10	48.00
Noues	1300.00	0.20	260.00
Bâtiment	0.00	1.00	0.00
Total	***8330.00***	***0.70***	***5858.00***

CF feuille Annexe Coef. Ruissellement

Critère de dimensionnement			
Critère d'intensité	**Pluie N1 (10 mm)**	**Pluie N3 (occurrence à définir ou 20 ans)**	**Pluie N4 (au-delà de la N3)**
à sélectionner	**10 mm**	**Vicennale**	**Centennale**
Volume max à stocker en mètre cube (m3)	**58.6**	**194.5**	**318.2**
Temps de vidange	1.3 h	4.2 h	6.8 h
Critère de vidange	24.0 h	96.0 h	
Respect critère évacuation	temps vidange = OK	temps vidange = OK	Pas de critère

INTENSITE	EN	CENTENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**66**	**318.2**

INTENSITE	EN	CINQUANTENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**57**	**261.5**

INTENSITE	EN	VICENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**45**	**194.5**

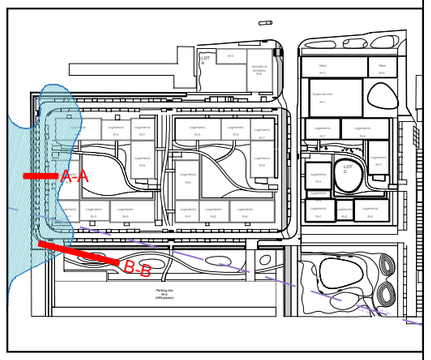
INTENSITE	EN	DECENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**38**	**150.7**

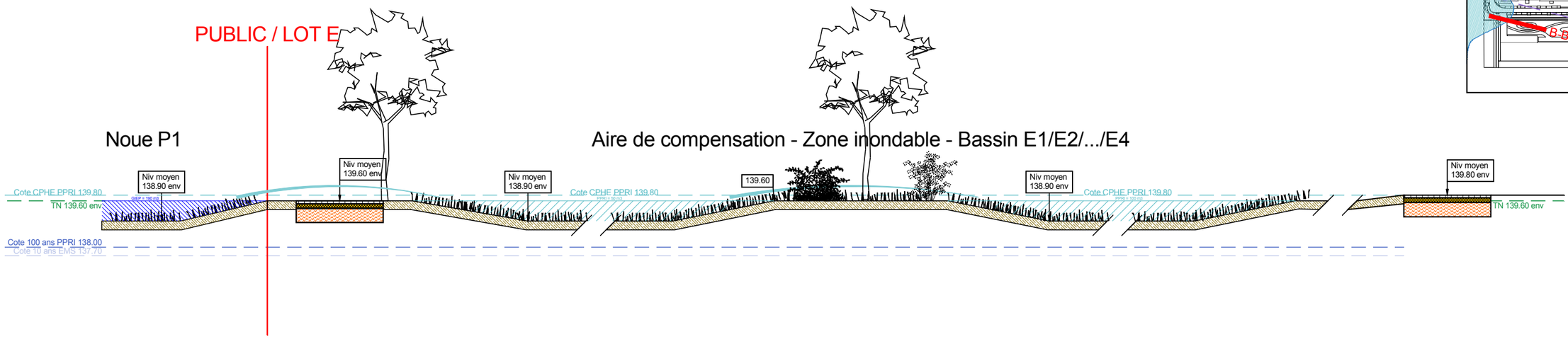
INTENSITE	EN	QUINQUENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
90	**31**	**109.9**

INTENSITE	EN	BIENNALE
T en Min	H en mm	V à stocker en m3
Période de retour	**non**	**renseignée**

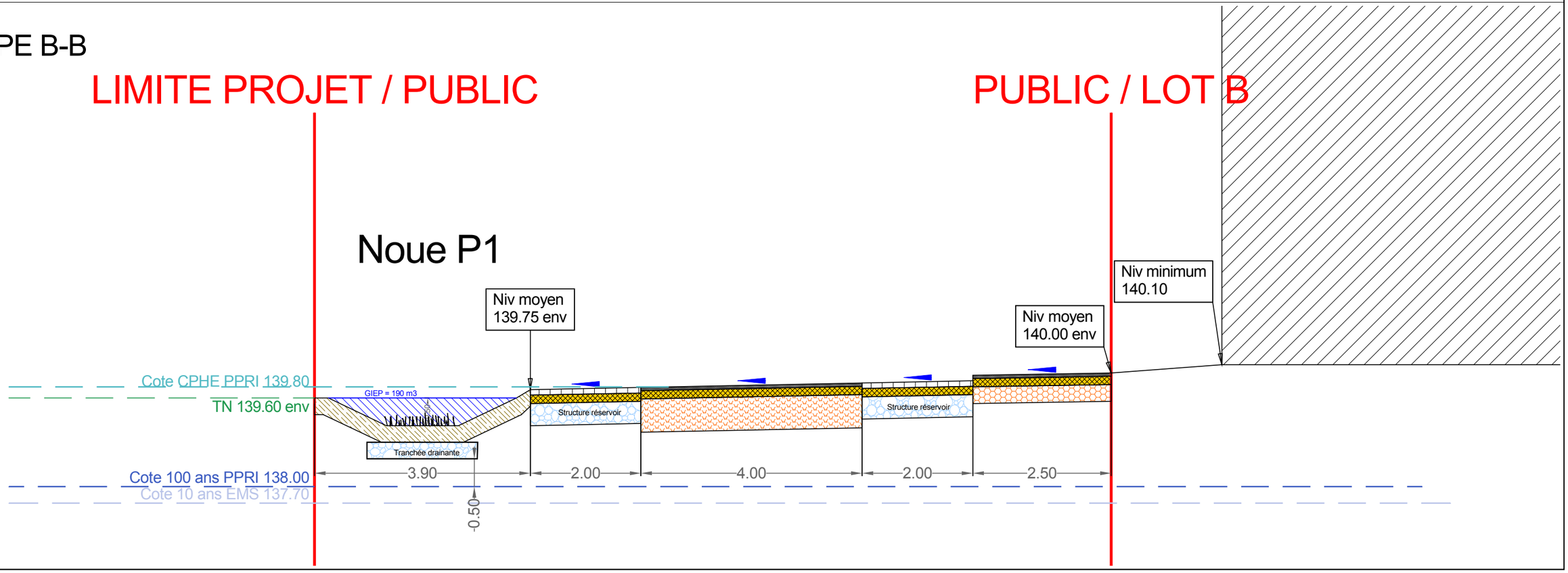
IND D - Oct-22

COUPE A-A





COUPE B-B



Légende

PPRI DEBORDEMENT
PPRI NPHE
NOUE / BASSIN
STRUCTURE RESERVOIR

BUS

LOT A
R+3
Activités et tertiaires R+5

Hôtel R+7
Hôtel R+4
Supermarché R+1
Logements R+7
Logements R+4
Logements R+3

LOT B
Logements R+7
Logements R+3
Logements R+7
Logements R+5
Logements R+5
Logements R+7
Logements R+5

LOT C
Logements R+5
Logements R+5
Logements R+7
Logements R+2
Logements R+5
Logements R+7
Logements R+2
Logements R+5

LOT D
Logements R+3
Logements R+3
Logements R+7
Logements R+2
Logements R+4

LOT E

Noue P.1
Prof 0,5m
Stockage approx 130m3

Noue P.2
Prof 0,5m
Stockage approx 20.3m3

Noue E.1
Prof 0,7m
Stockage approx 50m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.2
Prof 0,6m
Stockage approx 100m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.3
Prof 0,7m
Stockage approx 217m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.4
Prof 0,7m
Stockage approx 27m3
(Uniquement compensation PPRI)

Noue E.5
Prof 0,5m
Stockage approx 6,5m3

NPHE PPRI - 138.00
NPHE PPRI - 136.50

N

Projet de reconversion du site Stellantis

Rue Maréchal Lefèbvre / Avenue de Colmar

Maître d'ouvrage	Bouygues Immobilier 16, rue du Bassin d'Austerlitz • 67089 STRASBOURG Tél. 03 88 37 87 37
Architecte	OSLO Architectes 19, rue de Genève • 67 000 STRASBOURG Tél. 03 88 60 16 00 • contact@oslo-architectes.fr
Paysagiste	Linder Paysage 2, rue des Veaux • 67 000 STRASBOURGG Tél. 03 88 36 35 13
Bureau d'études VRD	LOLLIER INGENIERIE 3 rue de Mittelhausen • 67 170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM Tél. 03 88 51 47 93 • contact@lollier.com

Format : A0	Phase : DLE	Echelle : 1/250

PLAN GESTION DES EAUX PLUVIALES

Ind.	Date	Observation	Dess.
0	04/10/2024	Création du document	DM

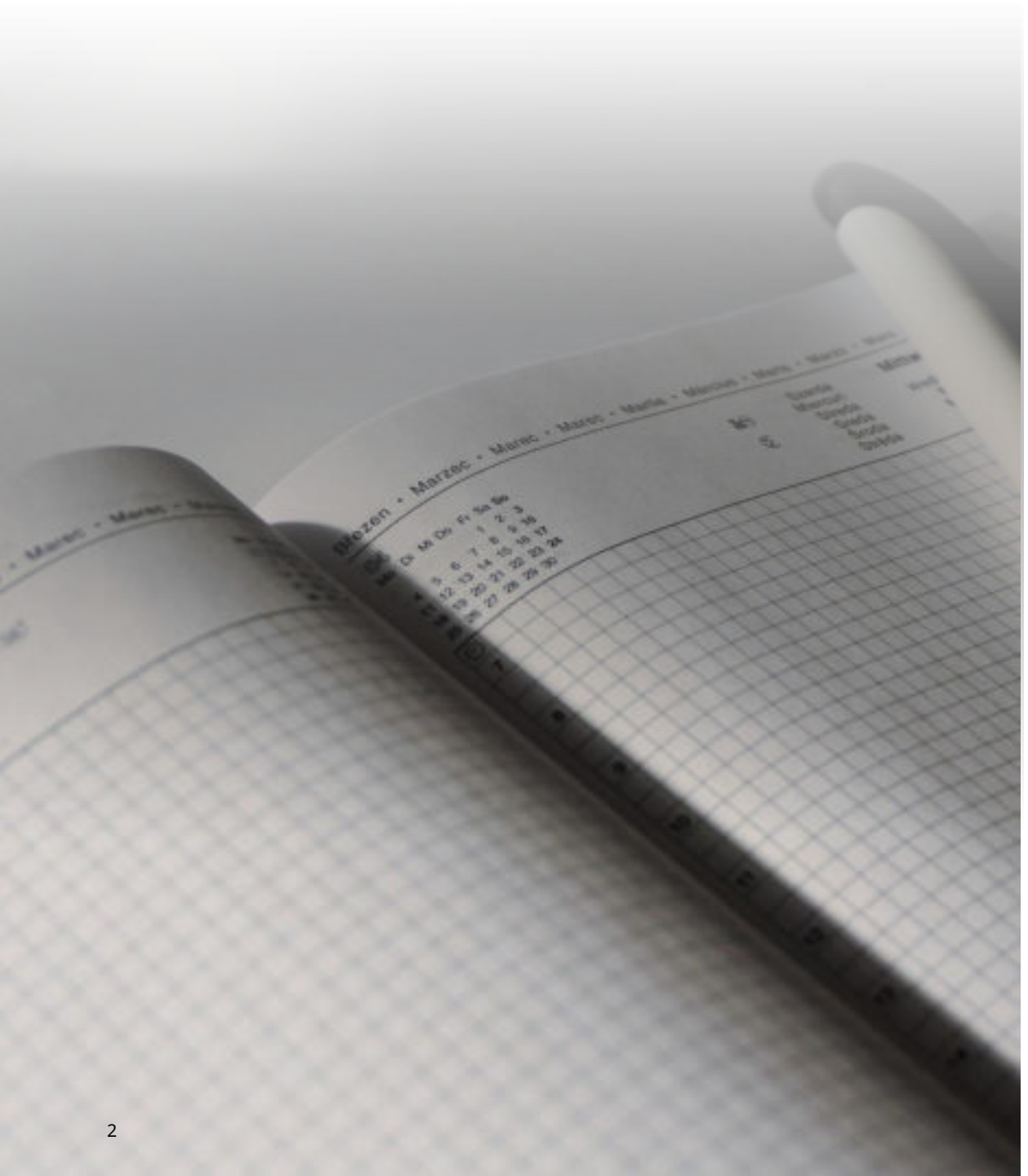
Annexe 3

Etude de circulation et de trafic en date du 15/04/2024 et complément du 15/09/2024 – PTV Group

Reconversion site Stellantis Strasbourg Meinau

Etude de circulation – 15.04.2024





- Diagnostic de la situation actuelle
- Flux prospectifs
- Besoin en stationnement
- Analyse par simulation dynamique des flux
- Bilan

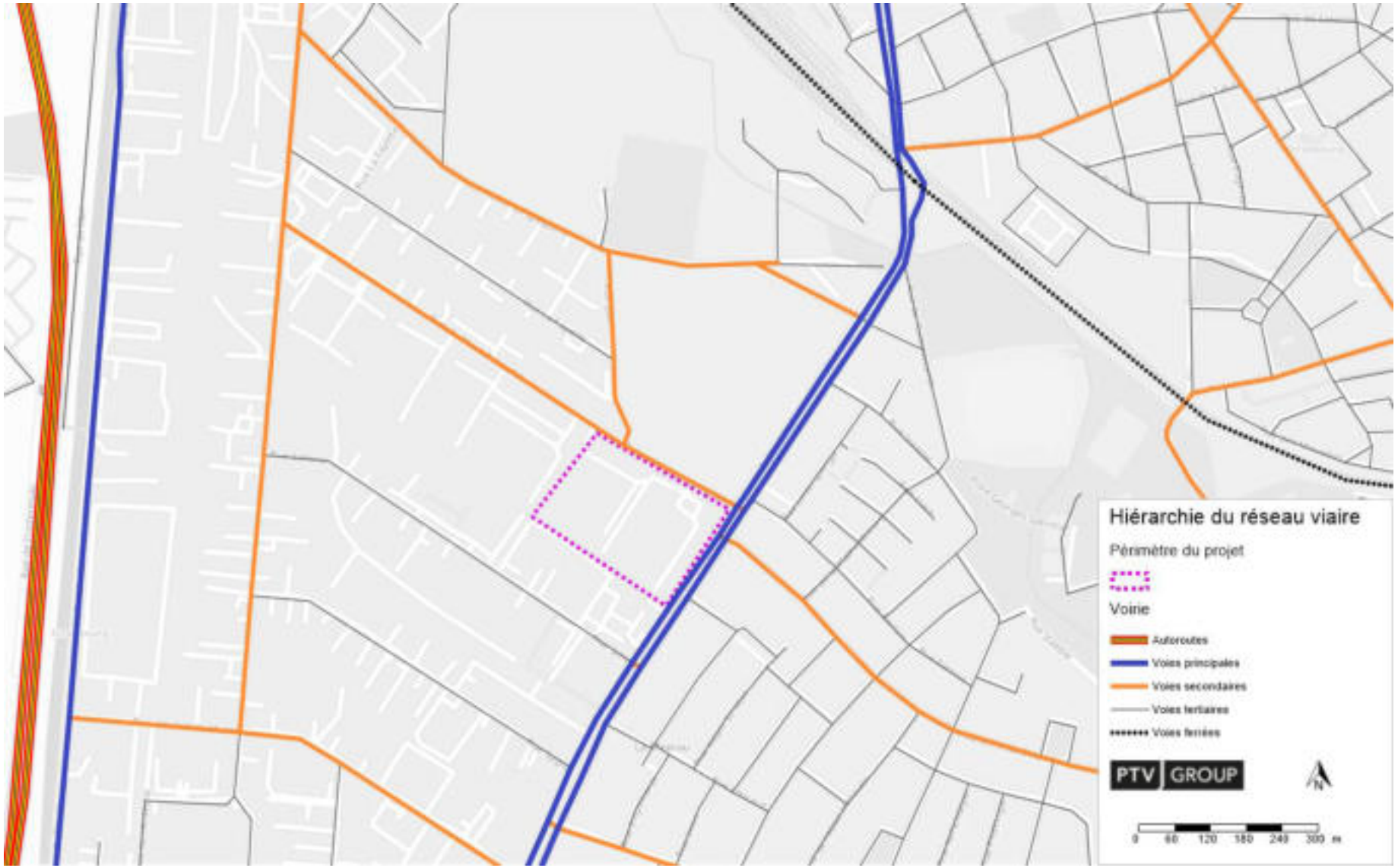
Diagnostic de la situation actuelle

Réseau routier dans le secteur

Le périmètre du projet est bordé par des axes structurants :

- au Nord la rue du Maréchal Lefèbvre
- à l'Est par l'Avenue Colmar

L'autoroute M35 est proche et peut être rejointe en moins de 10' via l'échangeur de la Porte de Schirmeck



PTV GROUP
part of Umovity

Niveaux de trafic à l'HPM

Les volumes de trafic sont faibles dans le secteur et cohérents avec les niveaux hiérarchiques des axes

L'avenue de Colmar écoule le trafic le plus élevé à l'HPM avec environ 1 200 véh/h aux abords du site du projet

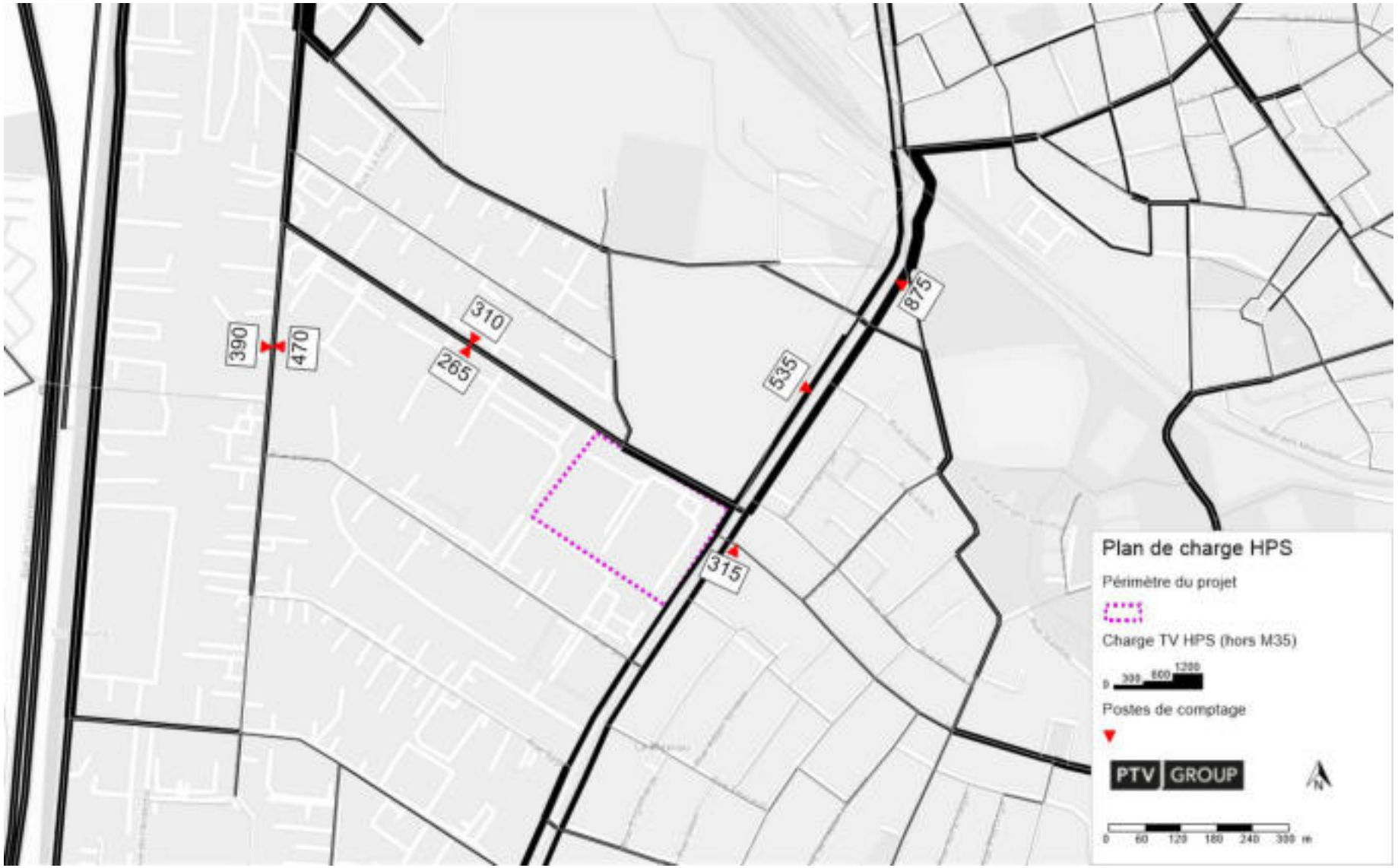


PTV GROUP
part of Umovity

Niveaux de trafic à l’HPS

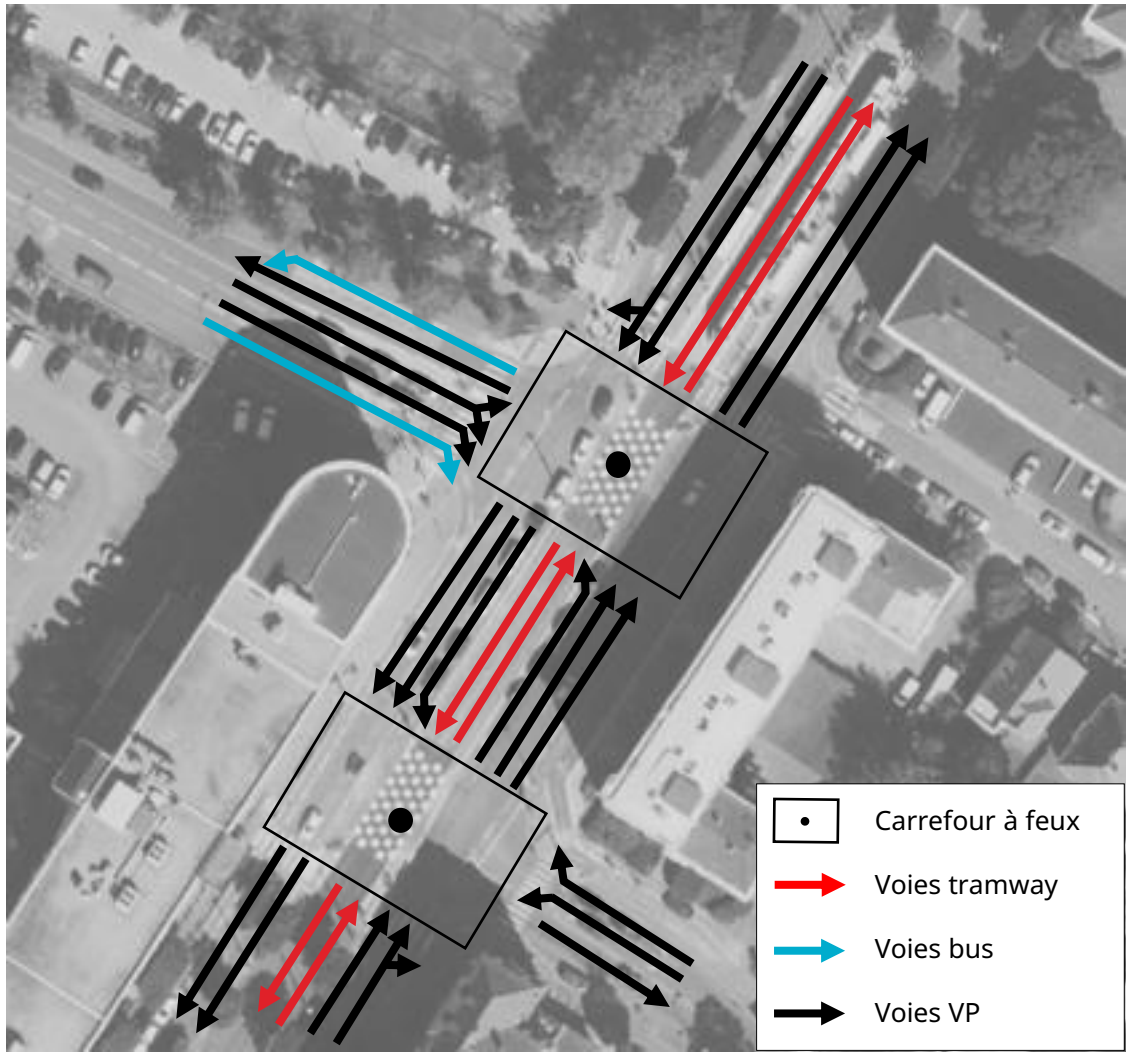
Comme pour le matin, les volumes de trafic sont faibles dans le secteur

Le trafic écoulé sur l’avenue de Colmar est d’environ 1 200 véh/h aux abords du site du projet comme à l’HPM, mais avec une dissymétrie plus marquée des flux par sens

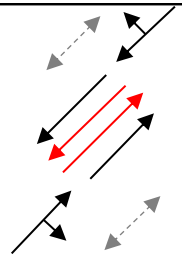
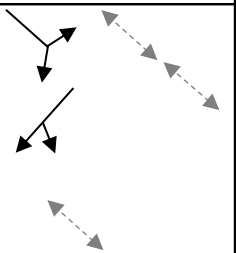
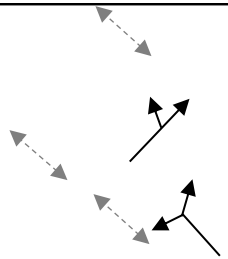


PTV GROUP
part of Umovity

Niveau de service actuel du carrefour Av. de Colmar/Rue M. Lefebvre



- Carrefour régulé par feux
- Réserve de capacité :
  - HPM : 22%
  - HPS : 20%

HPM - Tcycle 106 s		
Phase 1	Phase 2	Phase 3
		
ts = 8 s	ts = 7 s	ts = 9 s
tv req. = 45 s	tv req. = 8 s	tv req. = 11 s
RC = 1 - Σ(tv req.)/(tcycle-Σ(ts)) = 22 %		

HPS - Tcycle 88 s		
Phase 1	Phase 2	Phase 3
ts = 8 s	ts = 7 s	ts = 9 s
tv req. = 32 s	tv req. = 9 s	tv req. = 10 s
RC = 1 - Σ(tv req.)/(tcycle-Σ(ts)) = 20 %		

Réseau de transport en commun dans le secteur

Lignes de tram A et E à proximité immédiate

- lien direct au centre-ville (Gare 15’ – République 18’)

La ligne de bus 40 dessert également le projet

- possibilité de rejoindre les secteurs de l’Elsau, Neuhof et Ganzau

L’arrêt Emile Mathis est desservi par la ligne 31. Situé à 600m du site, il reste accessible à pied ou par une correspondance tramway.

Haut niveau d’offre tramway

- Environ 1 tram toutes les 3’ le matin et 3’30” le soir

L’offre bus est plus limitée

- option secondaire pour rejoindre le projet

Très bonne accessibilité TC organisée autour du tramway



Aménagements cyclables présents dans le secteur

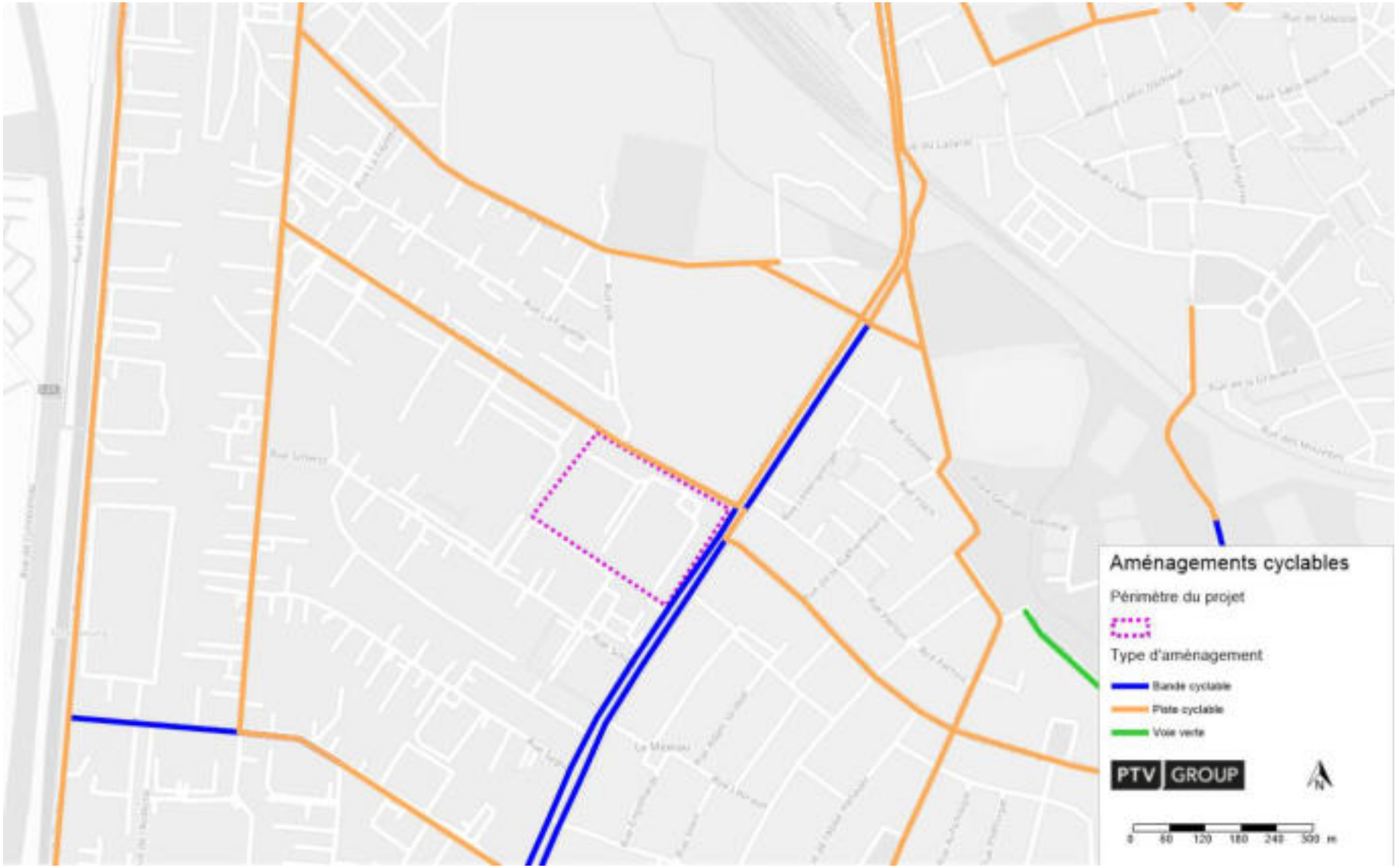
Secteur riche en aménagements cyclables qualitatifs :

- des pistes cyclables bidirectionnelles sur la façade Nord du projet en direction du centre de Strasbourg

Des bandes cyclables sur l'avenue de Colmar au sud du projet :

- largeurs de bandes réduites et confort limité
- mais la mise en place de pistes bidirectionnelles sur cet axe est à l'étude par l'EMS

Très bonne accessibilité vélo



PTV GROUP
part of Umovity

Flux prospectifs

Générés par le projet

PTV GROUP
part of Umovity

Le programme



- Une programmation mixte
  - logements
  - commerces
  - activités
  - tertiaire
  - hôtel

- Des accès / sorties du programme sur la rue du Maréchal Lefebvre

	Lot A	Lot B	Lot C	Lot D	Lot E	**Total**
Logements hors RSS [log]		192	101			**293**
Logements sociaux hors RSS [log]		64	34			**98**
Logements RSS [log]		126				**126**
Surfaces commerces [m² SP]			1500			**1500**
Surfaces activités [m² SP]	1000			1000		**2000**
Surfaces tertiaire [m² SP]	3500			4000		**7500**
Surface hôtel			5374			**5374**

PTV GROUP
part of Umovity

Le programme

Hypothèses de génération :

	Nombre de logements	Nombre d'habitants par logement
logements - hors RSS	293	2.1
logements social - hors RSS	98	2.1
logements - RSS	126	1
Nombre d'habitants	**947**	

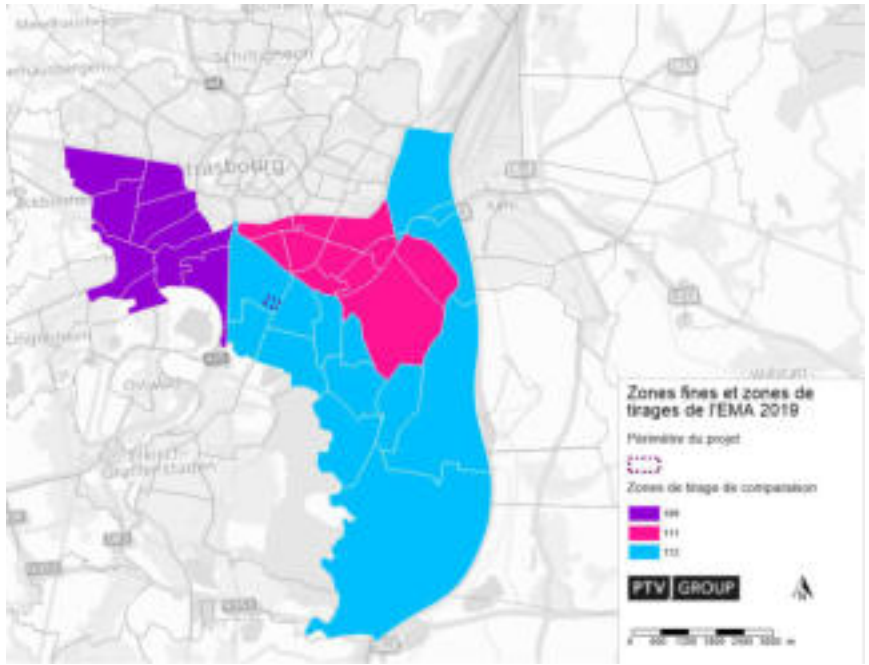
	Surfaces [m² SP]	1 emploi pour X m² SP
Commerces	1 500	35
Activités	2 000	35
Tertiaire	7 500	25
Hotel	5 374	42
Nombre d'emplois	**528**	

Surface hôtel	5 374
Surface 1 chambre d'hôtel	23
Nombre de chambre d'hôtel	234
Taux d'occupation hôtel	80%
Nombre de visiteurs de l'hôtel	**187**

PTV GROUP part of Umovity

Hypothèses de génération de flux

- L'exploitation de l'EMA du Bas-Rhin de 2019 fournit les ratios de déplacements tous modes aux heures de pointe :
  - pour les résidents
  - pour les visiteurs (qui rendent visite aux résidents)
  - pour les emplois
- Les ratios retenus sont la moyenne de ceux des territoires de comparaison (zones de tirage de l'EMA)





Les flux tous modes générés aux heures de pointes

- Le projet émet et attire environ 482 déplacements tous modes à l'HPM
- Il émet et attire environ 418 déplacements tous modes à l'HPS

Logements - Résidents 947

	HPM		HPS	
	Emission	Attraction	Emission	Attraction
Ratios génération résidents	0.29	0.03	0.09	0.18
Nombre de déplacements	272	24	85	171

Logements - Visiteurs 947

	HPM		HPS	
	Emission	Attraction	Emission	Attraction
Ratios génération visiteurs	0.000	0.001	0.010	0.001
Nombre de déplacements	0	1	9	1

Emplois 528

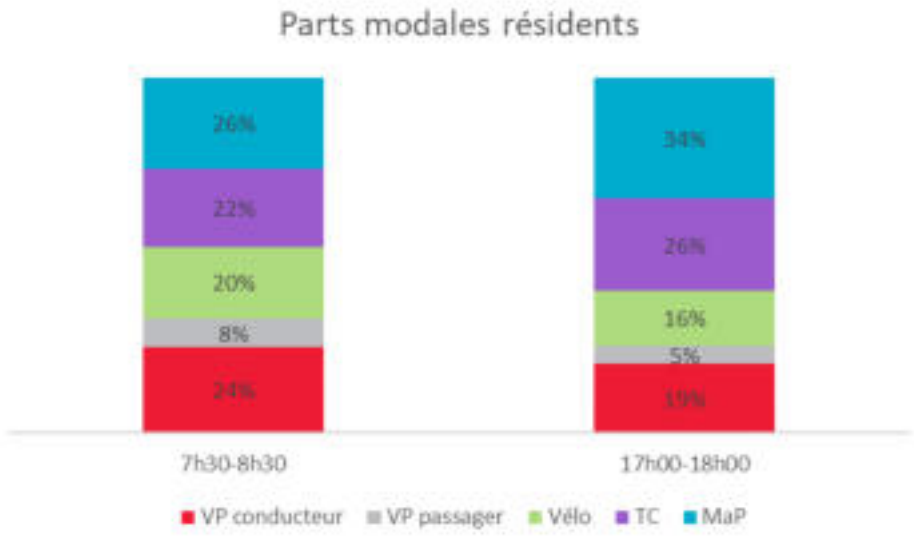
	HPM		HPS	
	Emission	Attraction	Emission	Attraction
Ratios génération emplois	0.01	0.24	0.14	0.00
Nombre de déplacements	3	125	76	0

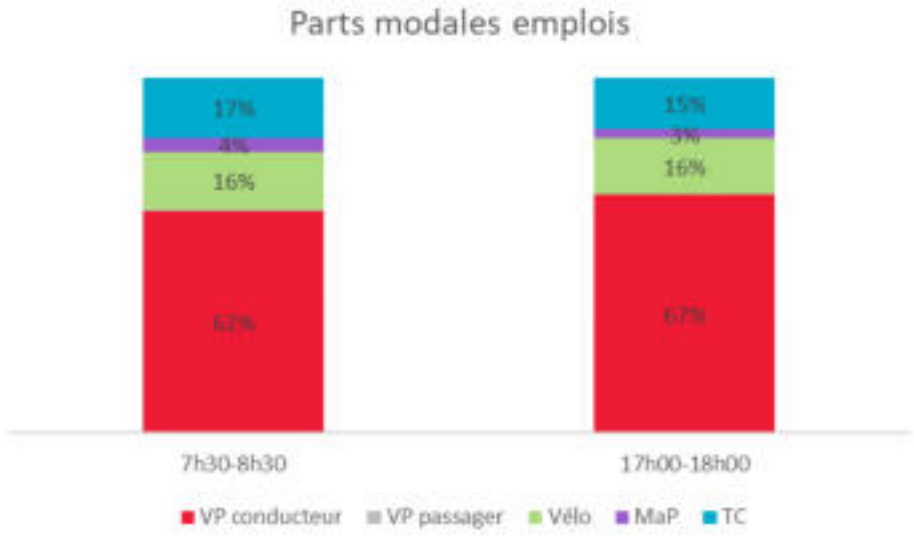
Visiteurs hôtel 187

	HPM		HPS	
	Emission	Attraction	Emission	Attraction
Hypothèse départ / arrivée	0.30	0.00	0.10	0.30
Nombre de déplacements	56	0	19	56

Hypothèses de part modales

- L'exploitation de l'EMA du Bas-Rhin de 2019 fournit les parts modales pour les types de déplacements identifiés aux heures de pointes
- Les parts modales retenues pour les visiteurs de l'hôtel sont celles des résidents





Les hypothèses de parts modales emplois, issues de l'analyse des zones de tirage Koenigshoffen, Neudorf et Meinau, peuvent être considérées comme conservatrices, vue la localisation du site et son accessibilité au tramway et au futur réseau Vélostras

Les flux générés aux heures de pointes par mode

Logements résidents		HPM			HPS	
Mode	Part modale	Emission	Attraction	Part modale	Emission	Attraction
VP - Conducteur	24%	65	6	19%	16	33
VP - Passager	8%	22	2	5%	4	9
Transports collectifs	22%	59	5	26%	22	44
Vélo	20%	55	5	16%	13	27
Marche à pied	26%	70	6	34%	29	58
Total		272	24		85	171

Logements visiteurs		HPM			HPS	
Mode	Part modale	Emission	Attraction	Part modale	Emission	Attraction
VP - Conducteur	100%	0	1	49%	5	1
VP - Passager	0%	0	0	3%	0	0
Transports collectifs	0%	0	0	8%	1	0
Vélo	0%	0	0	0%	0	0
Marche à pied	0%	0	0	40%	4	1
Total		0	1		9	1

Emplois		HPM			HPS	
Mode	Part modale	Emission	Attraction	Part modale	Emission	Attraction
VP - Conducteur	62%	2	78	67%	51	0
VP - Passager	0%	0	1	0%	0	0
Transports collectifs	17%	1	21	15%	11	0
Vélo	16%	1	20	16%	12	0
Marche à pied	4%	0	5	3%	2	0
Total		3	125		76	0

Visiteurs hotel		HPM			HPS	
Mode	Part modale	Emission	Attraction	Part modale	Emission	Attraction
VP - Conducteur	24%	13	0	19%	4	11
VP - Passager	8%	5	0	5%	1	3
Transports collectifs	22%	12	0	26%	5	14
Vélo	20%	11	0	16%	3	9
Marche à pied	26%	14	0	34%	6	19
Total		56	0		19	56

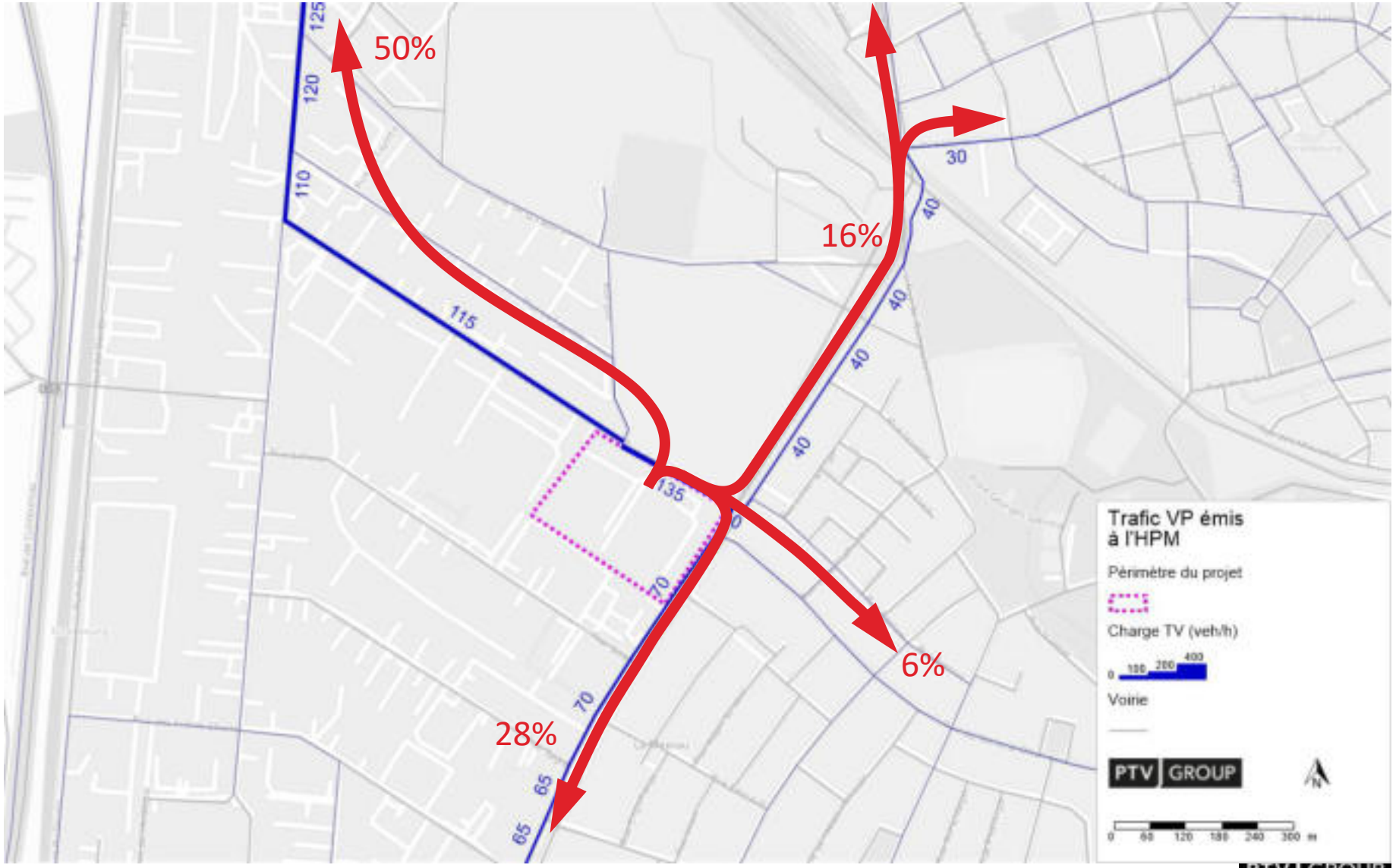
TOTAL	HPM		HPS	
	Emission	Attraction	Emission	Attraction
VP - Conducteur	81	85	76	45

Hypothèse de distribution du trafic émis à l'HPM

Utilisation du modèle de déplacements de l'EMS pour déterminer les hypothèses de distribution

Le matin la moitié des flux émis par circule vers le Nord via la rue Lefèvbre

Le reste se dirige vers le carrefour avec l'Avenue de Colmar



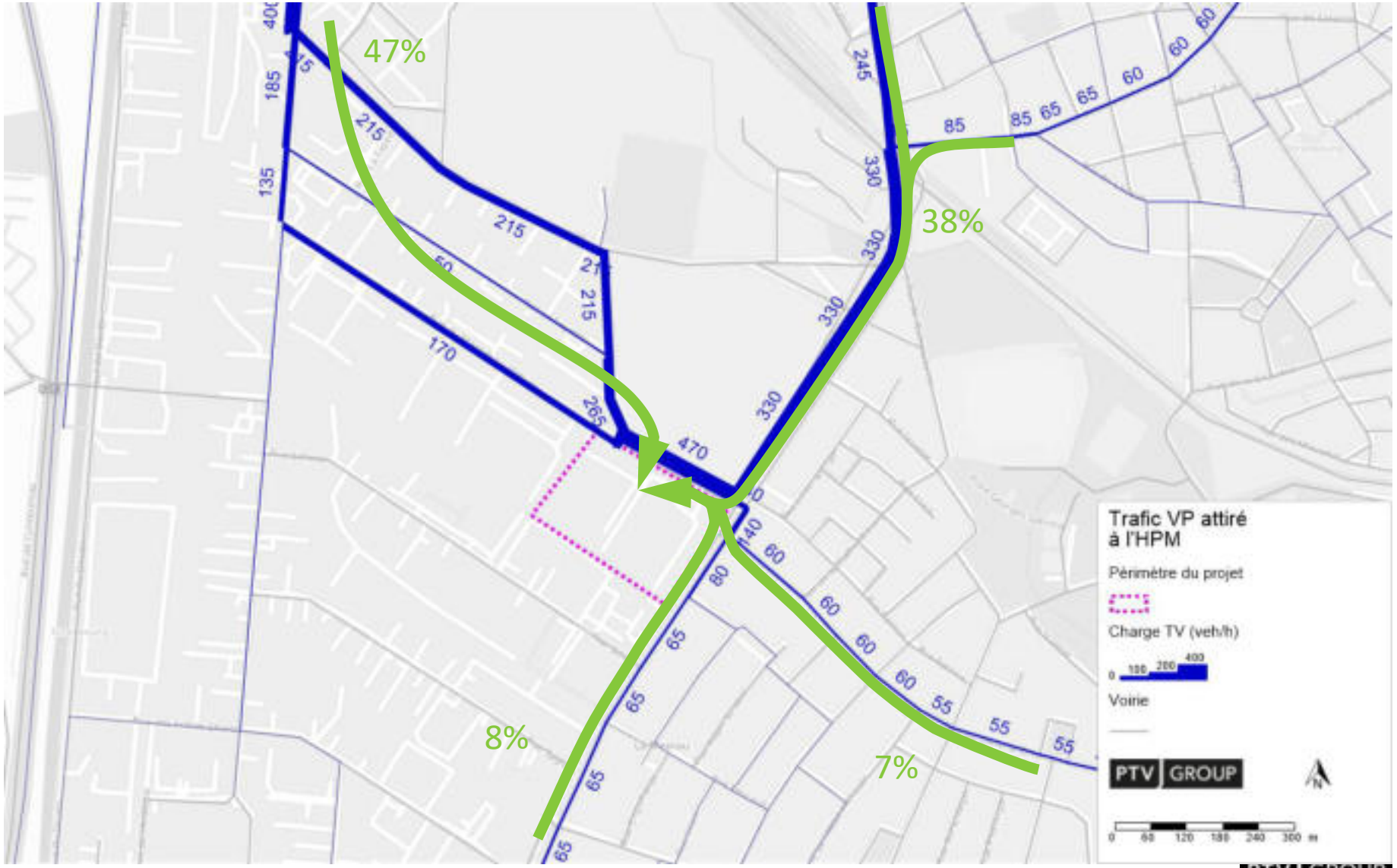
PTV GROUP part of Umovity

Hypothèse de distribution du trafic attiré à l'HPM

Le trafic attiré provient essentiellement du Nord du périmètre

38% du trafic accède à la zone en tourne-à-droite depuis l'avenue de Colmar

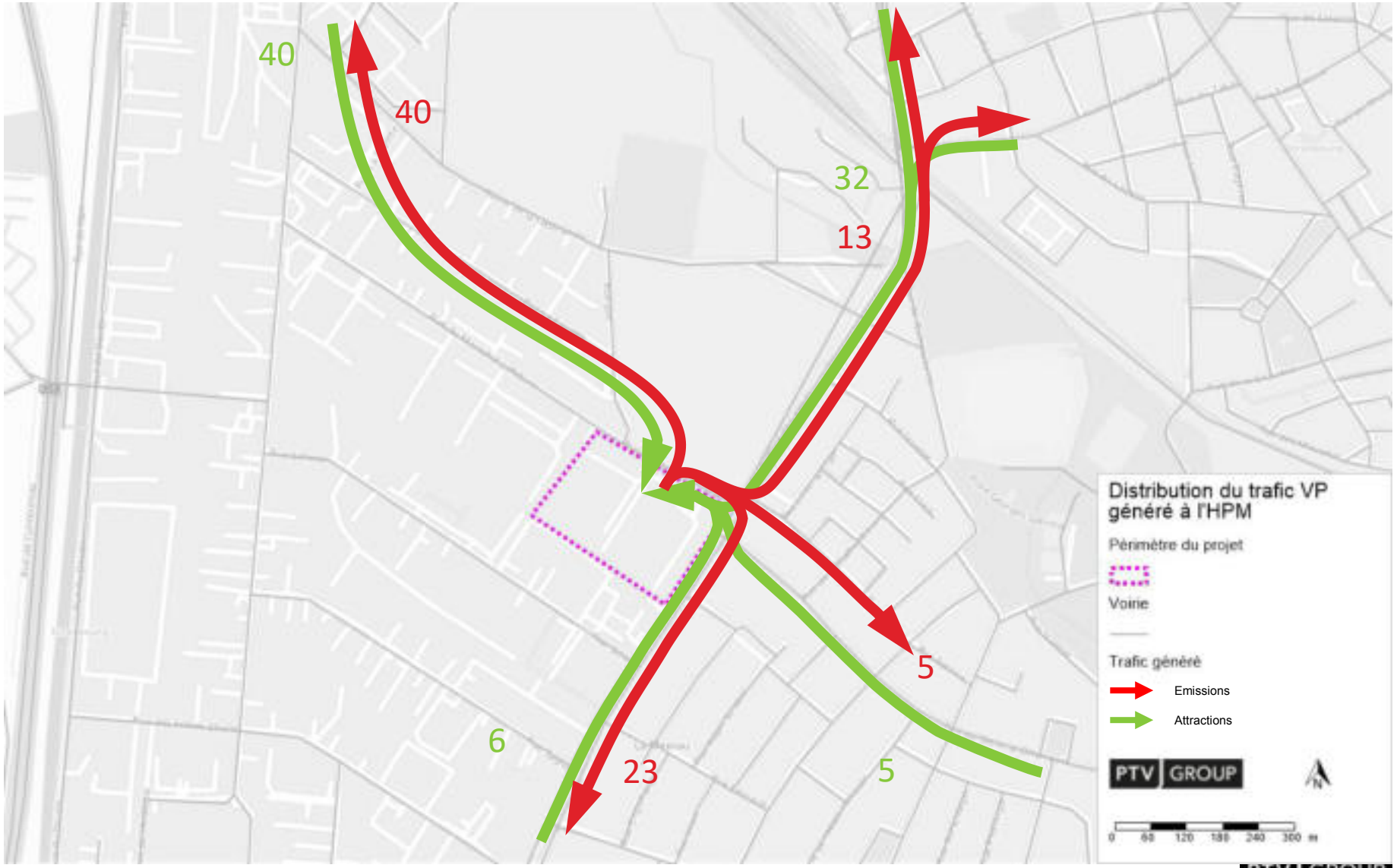
Les véhicules effectuant le mouvement de baïonnette depuis la rue Offenstein représentent 7% des flux attirés



PTV GROUP part of Umovity

Distribution des flux VP générés à l'HPM

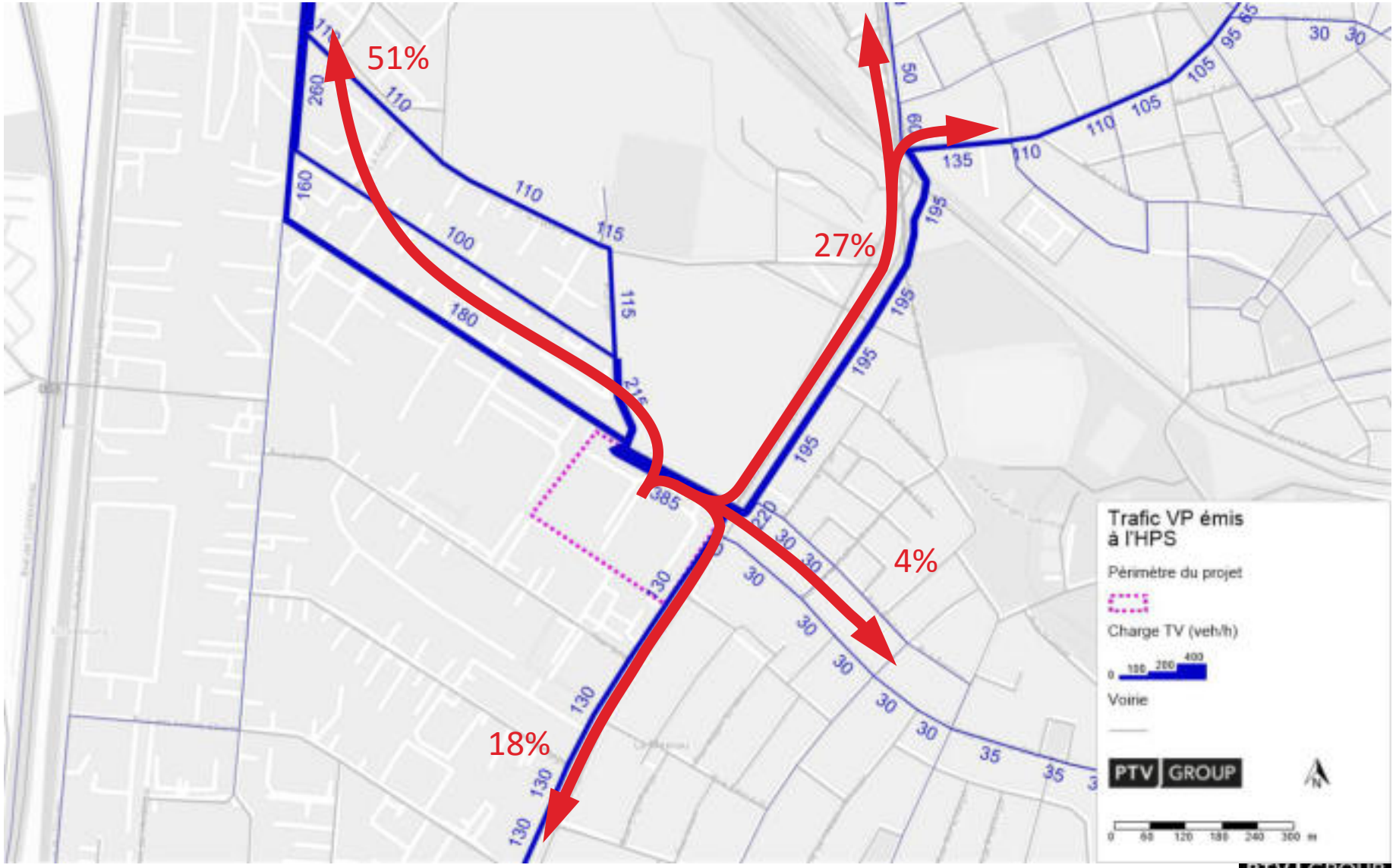
Les hypothèses de distribution du trafic sont utilisées pour répartir le trafic VP généré par le projet à l'HPM



PTV GROUP
part of Umovity

Hypothèse de distribution du trafic émis à l'HPS

Les flux sont plus polarisés vers le centre de Strasbourg que pour le matin, avec plus d'un quart du trafic qui remonte par l'avenue de Colmar

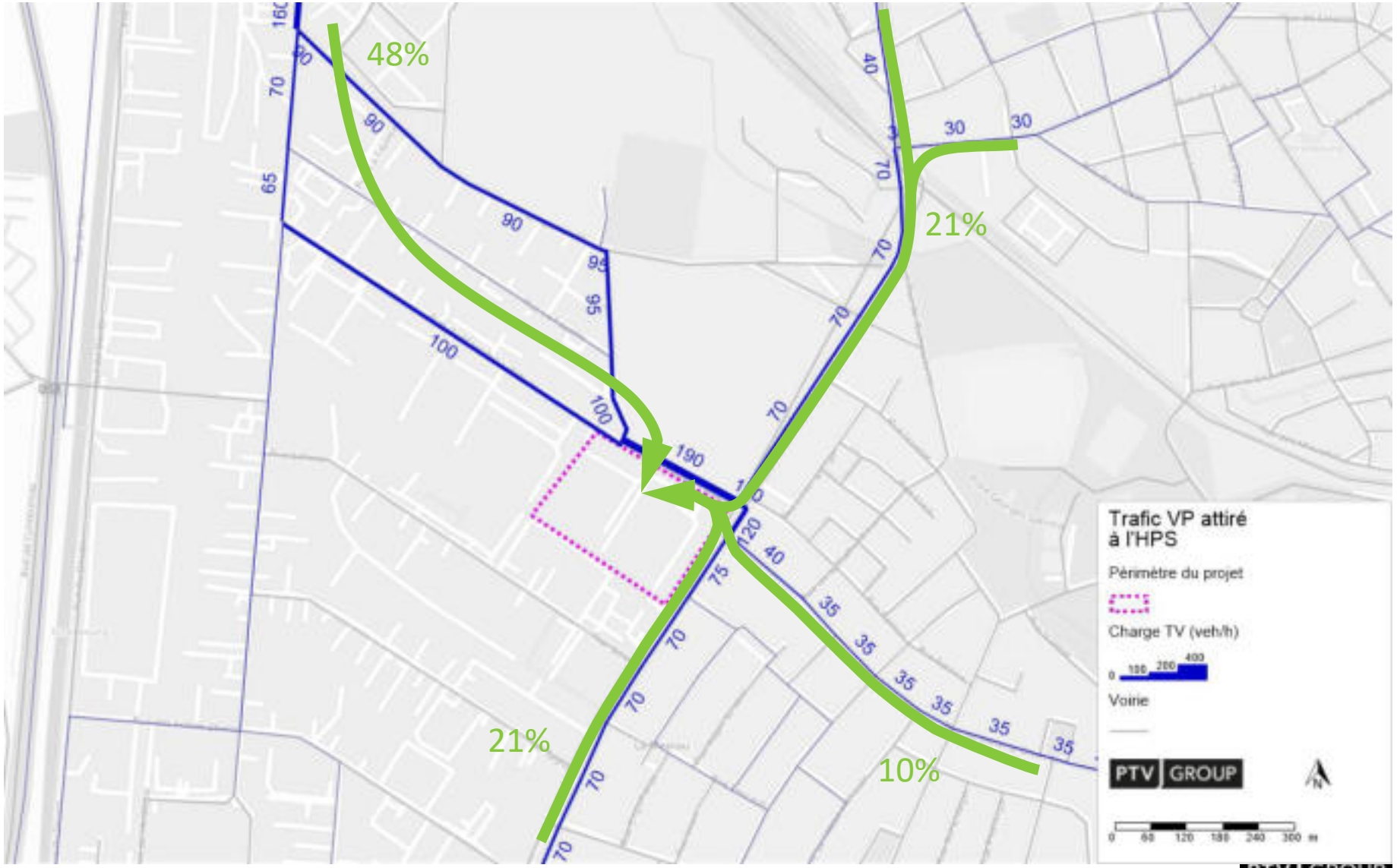


PTV GROUP
part of Umovity

Hypothèse de distribution du trafic attiré à l'HPS

La moitié des flux attirés accède à la zone via le carrefour de l'avenue de Colmar / rue Lefevbre

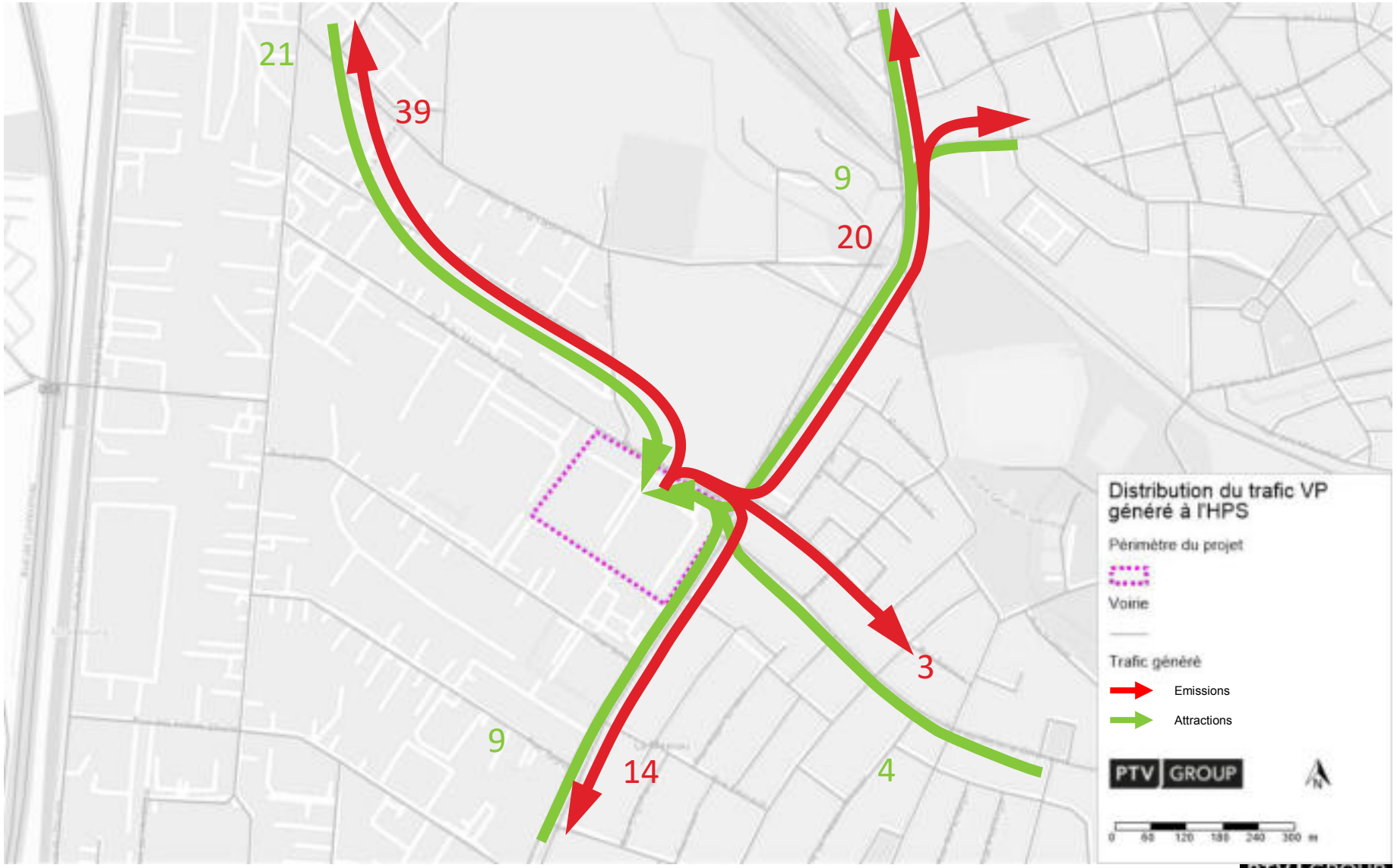
Les véhicules provenant de la rue Offenstein comptent pour 10%



PTV GROUP part of Umovity

Distribution des flux VP générés à l'HPS

Les hypothèses de distribution du trafic sont utilisées pour répartir le trafic VP généré par le projet à l'HPS



PTV GROUP
part of Umovity

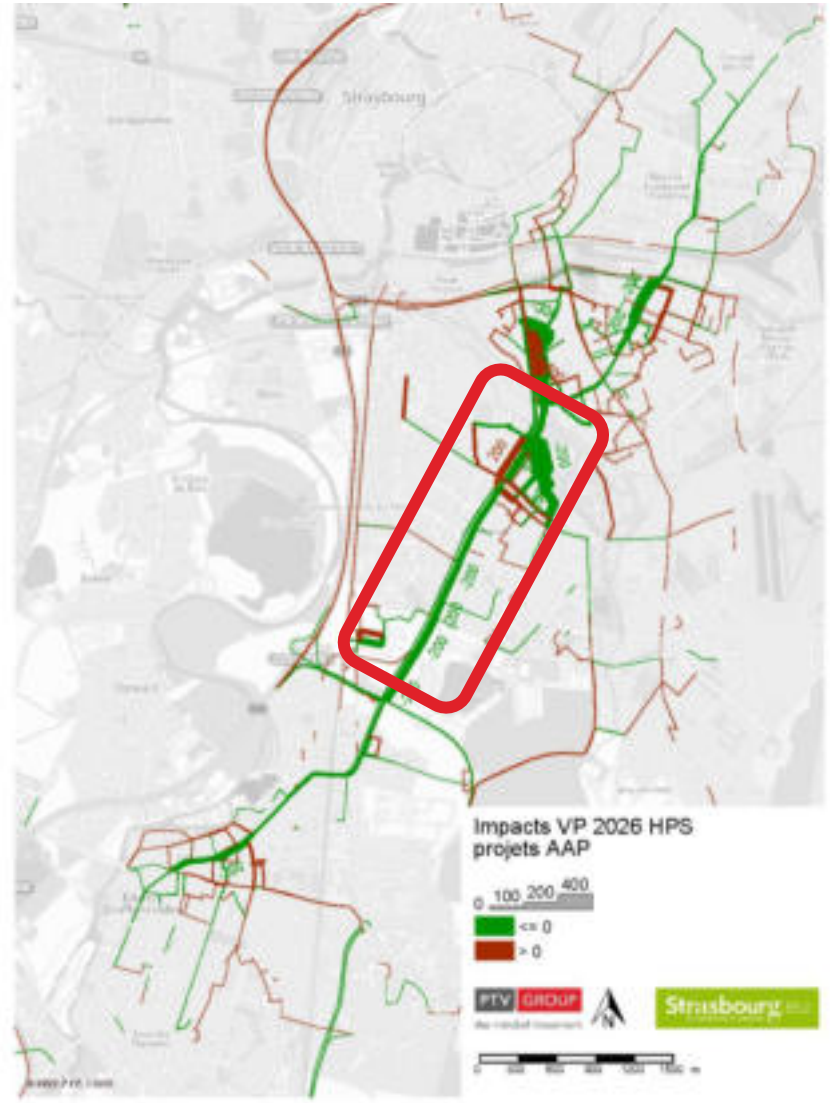
Flux prospectifs

Évolution du territoire

PTV GROUP
part of Umovity

Flux prospectifs – hors projet Stellantis

Les hypothèses de flux non générés par le projet sont basées sur le modèle stratégique de déplacements de l'EMS, et plus particulièrement du scénario 2026 AAP (étude de 2022 sur la mise en place du réseau Vélostras sur l'Avenue de Colmar)



PTV GROUP
part of Umovity

Besoin en stationnement

Besoin en stationnement

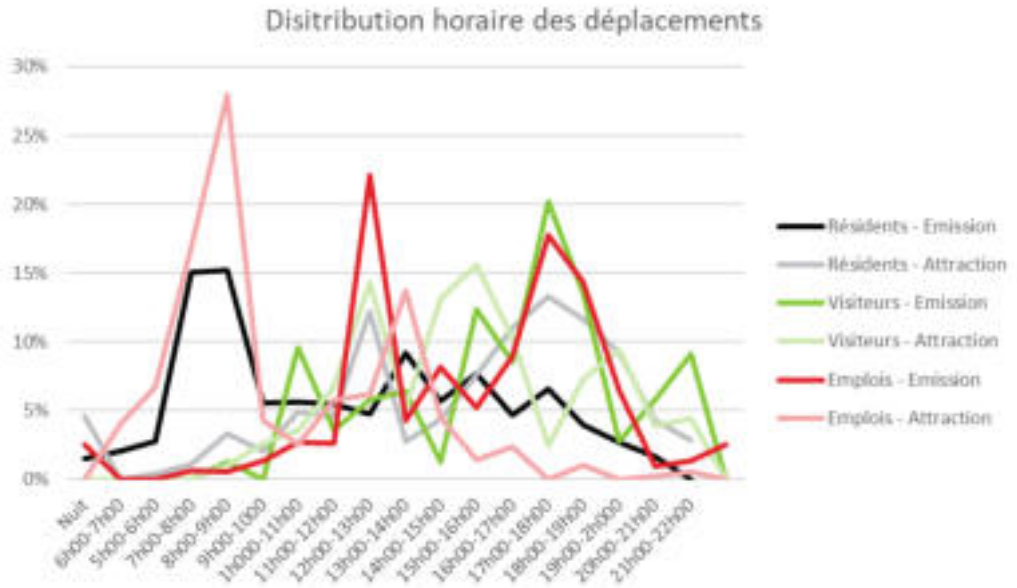
Nombre de véhicules possédés par les résidents d'après le taux de motorisation (EMA 2019)

Nombre de logements - hors RSS	391
Taux de motorisation (veh/ménage)	0.88
Nombre de logements - RSS	126
Taux de motorisation (veh/personne)	0.28
Nombre de véhicules	379

Flux VP journaliers générés par typologie de déplacements

	Flux VP Jour
Résidents	344
Visiteurs	38
Visiteurs hotel	50
Emplois	228
Total	660

Analyse de la distribution horaire des déplacements d'après l'EMA 2019



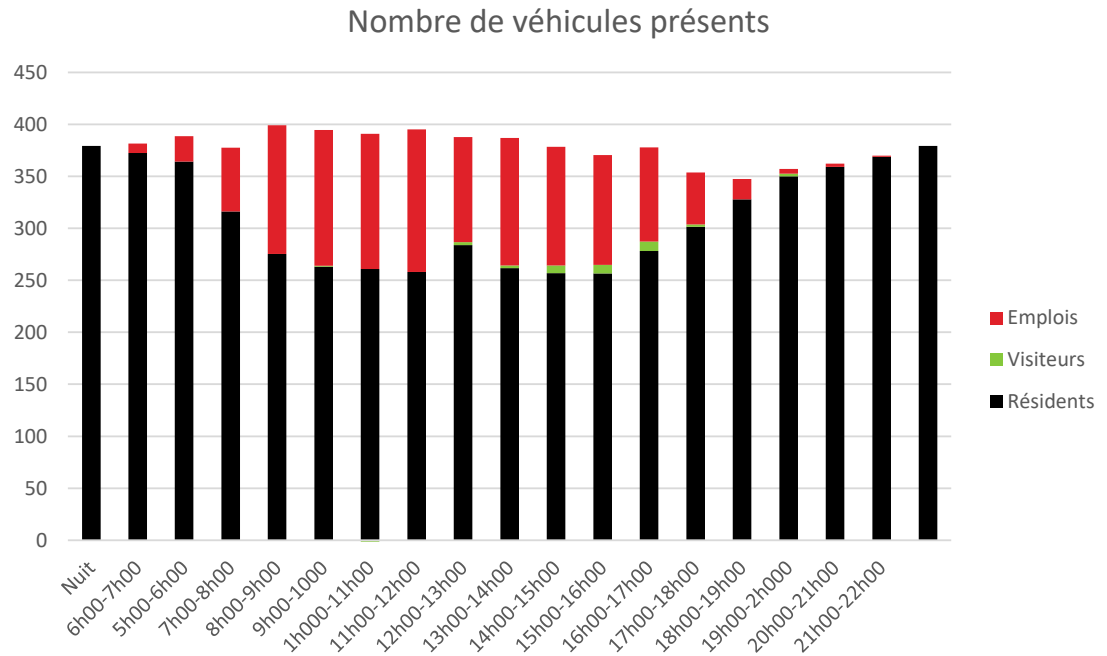
PTV GROUP
part of Umovity

Besoin en stationnement

Estimation du nombre de véhicules présents sur site pendant la journée :

- Besoin en stationnement résidents / visiteurs / emplois : 400
- Besoin en stationnement visiteurs hôtel : 50
- Besoin en commerces : 40 à 45 places (source Bouygues)

➢ Besoin total : environ 500 places



Estimation selon le PLU pour le secteur :

- 0,5 place par logement social : 98 x 0,5 = 49 places
- 1 place par logement : 293 places
- 0,5 place par logement sénior : 126 x 0,5 = 63 places
- 1 place pour 100 m^2 SDP hôtel : 54 places
- 0,5 place pour 100 m^2 SDP bureaux : 38 places
- 1 place pour 100 m^2 SDP commerces : 15 places

➢ Besoin total (sans activités) : 512 places

PTV GROUP part of Umovity

Besoin en stationnement

Offre de stationnement envisagée :

- Parking en silo : environ 525 places
- + Stationnement sur la voie de desserte du projet : environ 30 places
- + 45 places gérés en RDC du lot C « supermarché »

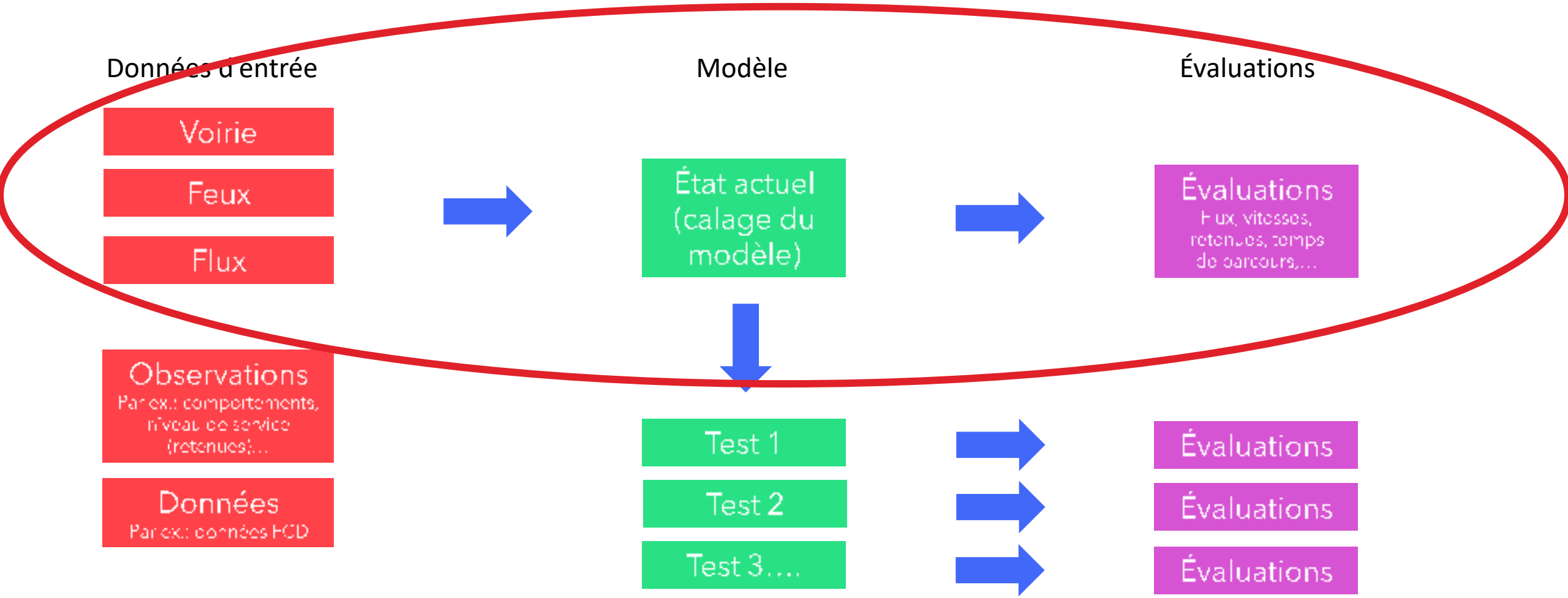
➢ L'offre de stationnement est supérieure à 512 places, compatible avec le besoin estimé (sans activités)

Analyse par simulation dynamique des flux

PTV GROUP
part of Umovity

Simulation dynamique - Méthodologie

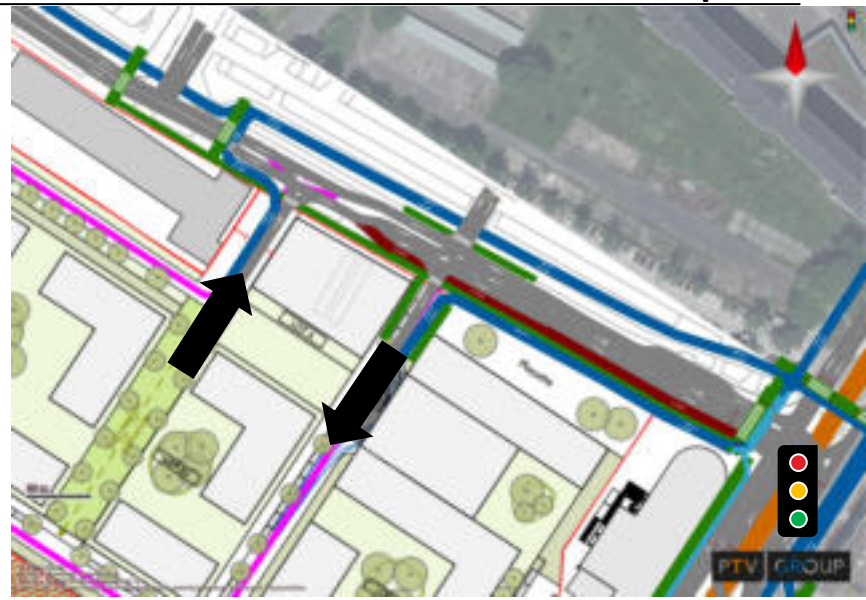
Calage HPS (dimensionnant dans le périmètre d'étude) réalisé dans le cadre de l'étude AAP pour le compte de l'EMS



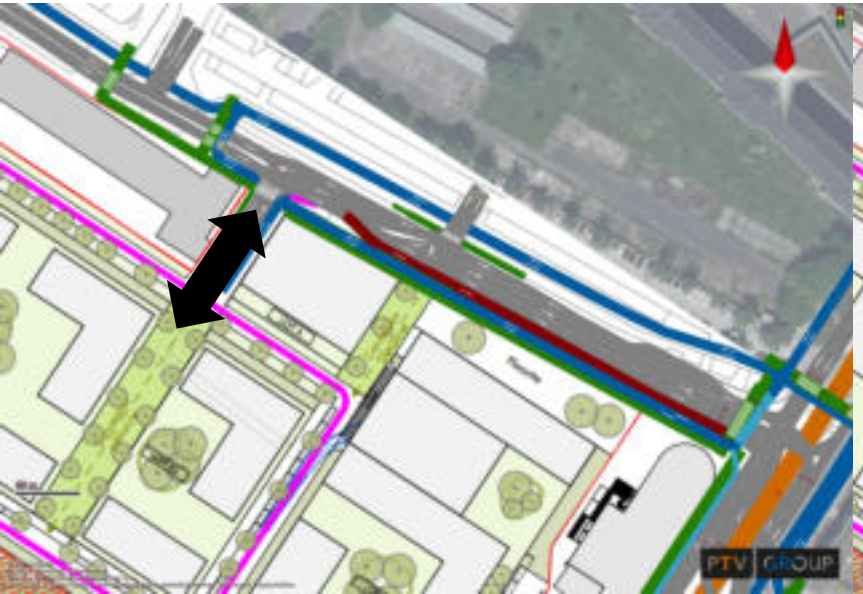
Simulation dynamique - quatre scénarios

- Scénario « Deux accès en sens unique »
- Scénario « Accès sans feux »
- Scénario « Accès sans feux + sortie suppl. »
- Scénario « Feux »

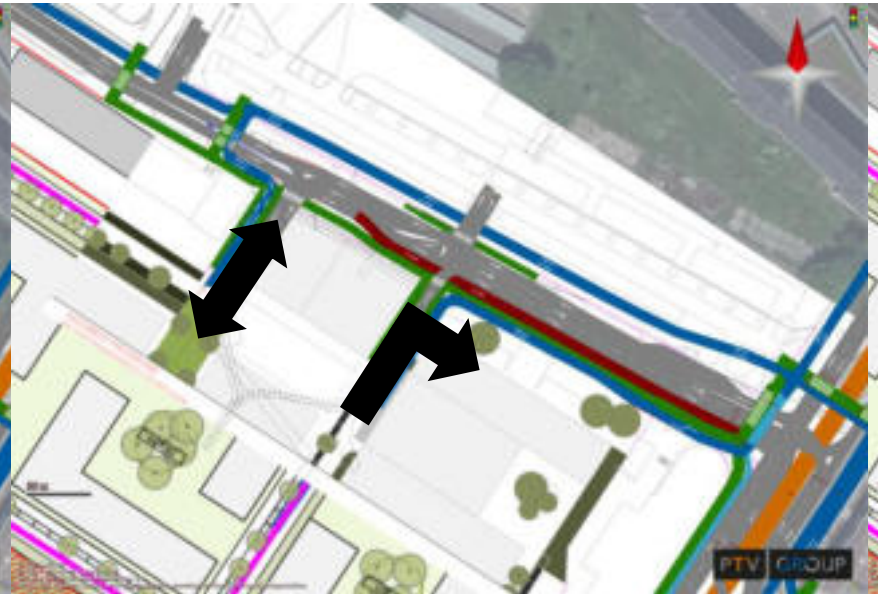
Scénario « Deux accès en sens unique »



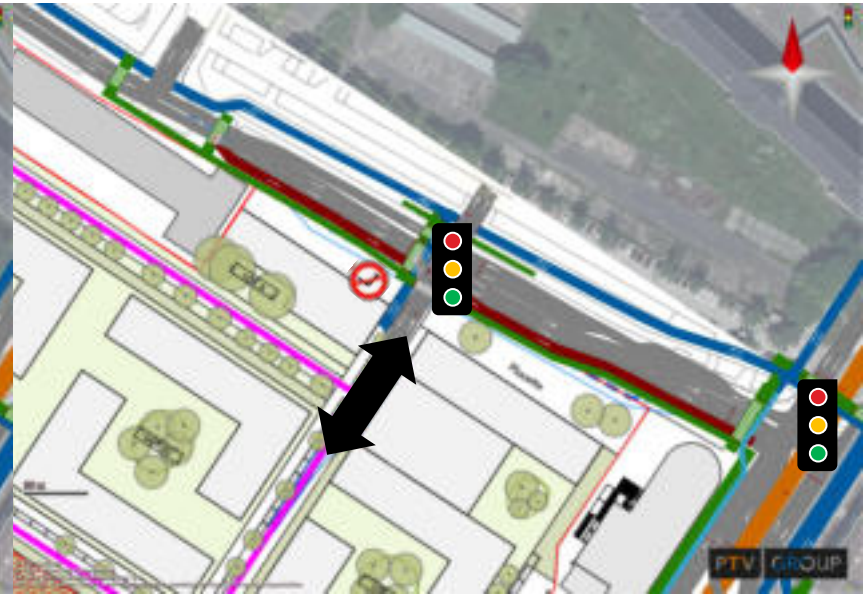
Scénario « Accès sans feux »



Scénario « Accès sans feux + sortie suppl.»



Scénario « Feux »

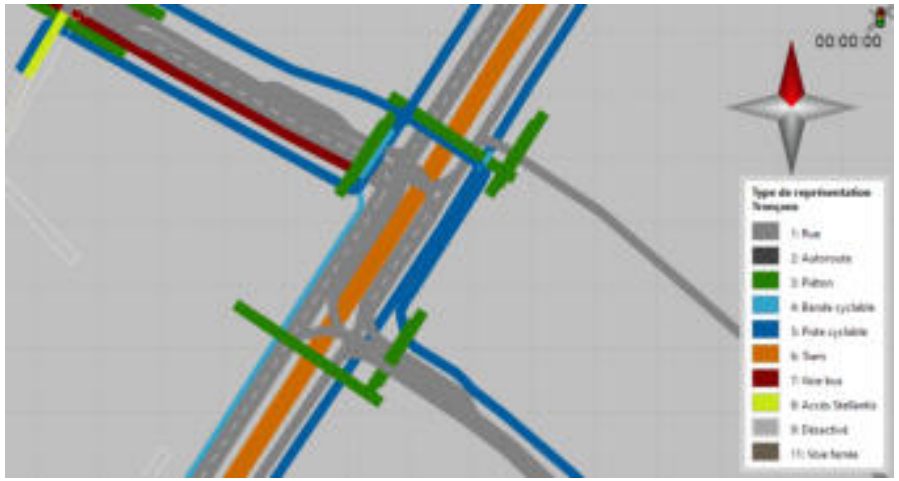


Simulation dynamique - Flux de déplacements et vélostras

Sont pris en compte dans les scénarios prospectifs étudiés par simulation dynamique

- Les flux générés par le projet Stellantis
- Les évolutions intégrées au scénario prospectif 2026 AAP du modèle stratégique de déplacements de l'Eurométropole de Strasbourg, notamment :
  - Les évolutions socio-démographiques du territoire
  - Les projets d'évolution de l'infrastructure à l'horizon 2026, notamment la mise en place d'une piste cyclable bidirectionnelle « vélostras » sur l'Avenue de Colmar, dans le sens Sud → Nord, requérant une réduction de la capacité de cet axe (passage de 2 à 1 voie filante dans le sens Sud → Nord)
  - La stratégie de régulation du carrefour tramway telle qu'appliquée dans l'étude vélostras AAP





Simulation dynamique – Scénario « Deux accès en sens unique »

VP

- Deux accès VP en sens unique:
  - Entrée à 100m du carf tram
  - Sortie à 150m du carf tram
- Sans régulation par feux

TC

- Site propre bus maintenu tel qu'en situation actuelle

Modes actifs

- Trottoirs et pistes cyclables côté Nord et Sud Rue du M. Lefebvre
- Traversées actuelles modes actifs Rue du M. Lefebvre



Simulation dynamique – Scénario « Accès sans feux »

VP

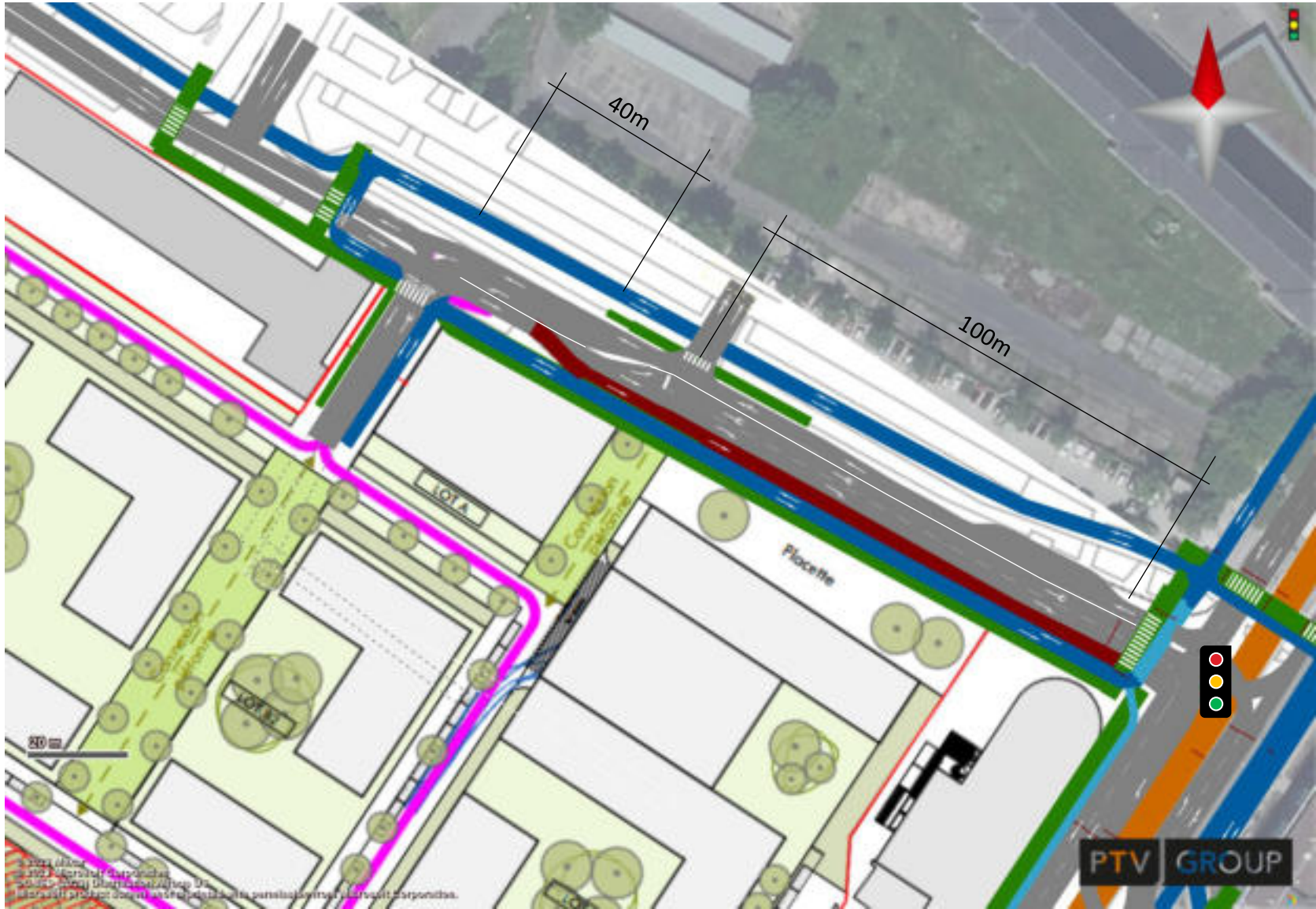
- Un accès VP éloigné du carf tram (à 150m du carf tram)
- Sans régulation par feux

TC

- Site propre bus maintenu tel qu'en situation actuelle

Modes actifs

- Trottoirs et pistes cyclables côté Nord et Sud Rue du M. Lefebvre
- Traversées actuelles modes actifs Rue du M. Lefebvre



Simulation dynamique – Scénario « Accès sans feux + sortie suppl. »

VP

- Un accès VP éloigné du carf tram (à 150m du carf tram)
- Sans régulation par feux
- 1 sortie suppl. à 100m: juste le mouvement tourne-à-droite est autorisé

TC

- Site propre bus maintenu tel qu'en situation actuelle

Modes actifs

- Trottoirs et pistes cyclables côté Nord et Sud Rue du M. Lefebvre
- Traversées actuelles modes actifs Rue du M. Lefebvre



Simulation dynamique – Scénario « Feux »

VP

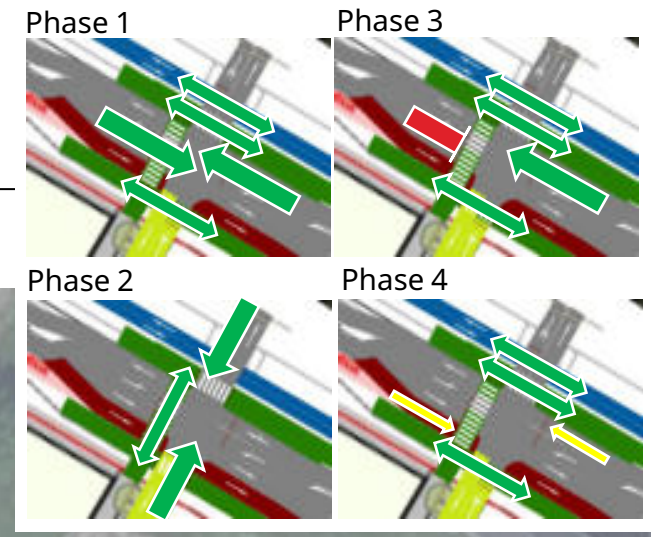
- Un accès VP proche du carf tram (à 100m du carf tram)
- Avec régulation par feux (4 phases)
- Accès tourne-à-gauche vers parking interdit et décalé vers Rue Job

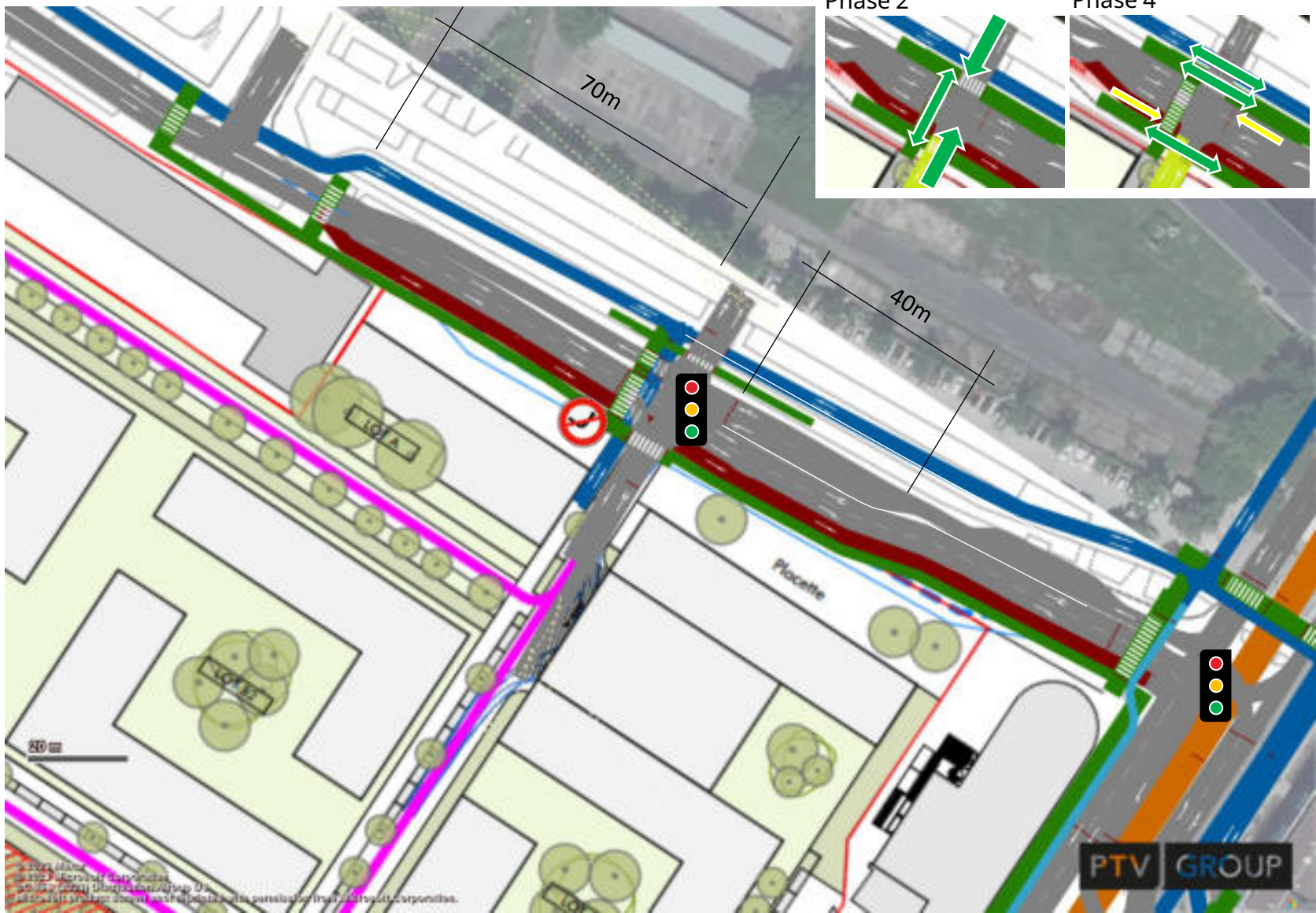
TC

- Site propre bus prolongé
- Avec priorité bus au nouveau carf à feux

Modes actifs

- Trottoirs des deux côtés, piste cyclable uniquement côté Nord Rue du M. Lefebvre
- Traversées actuelles modes actifs Rue du M. Lefebvre + au carf à feux

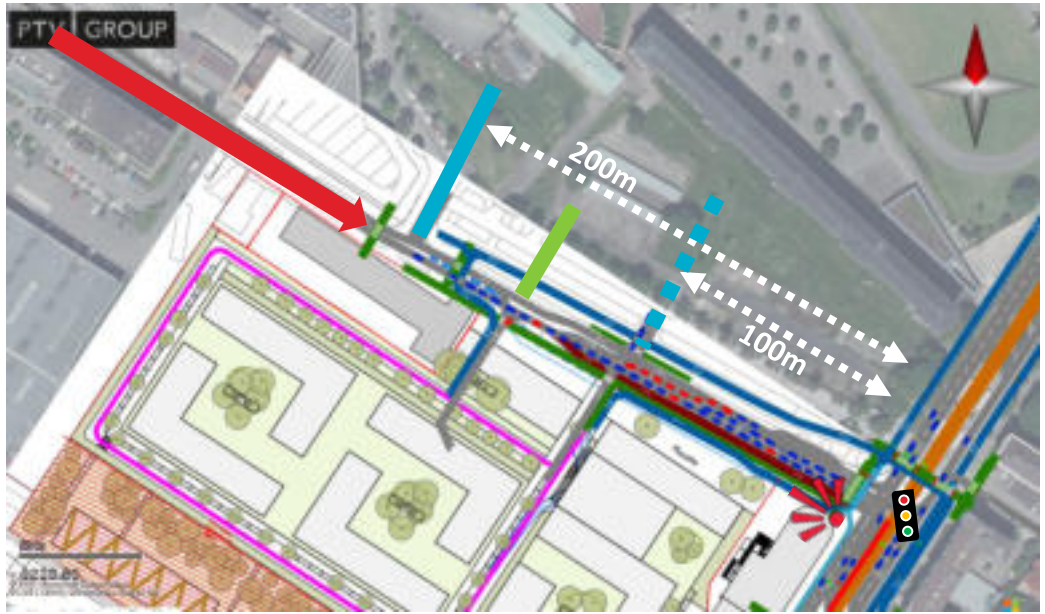


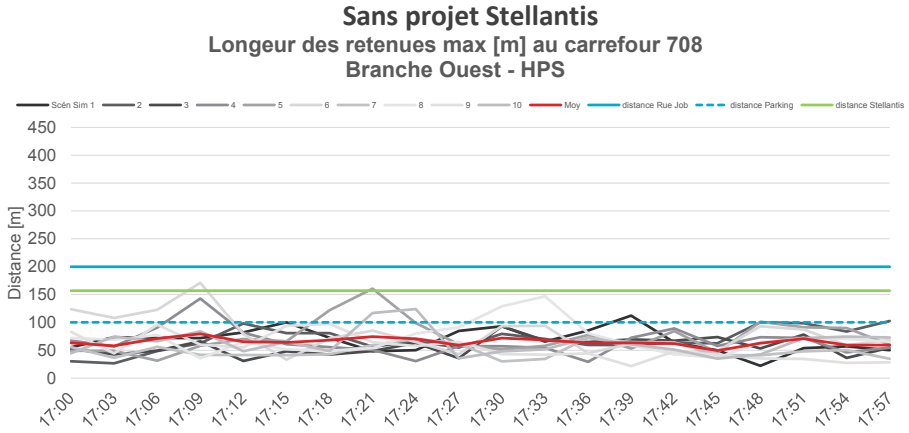


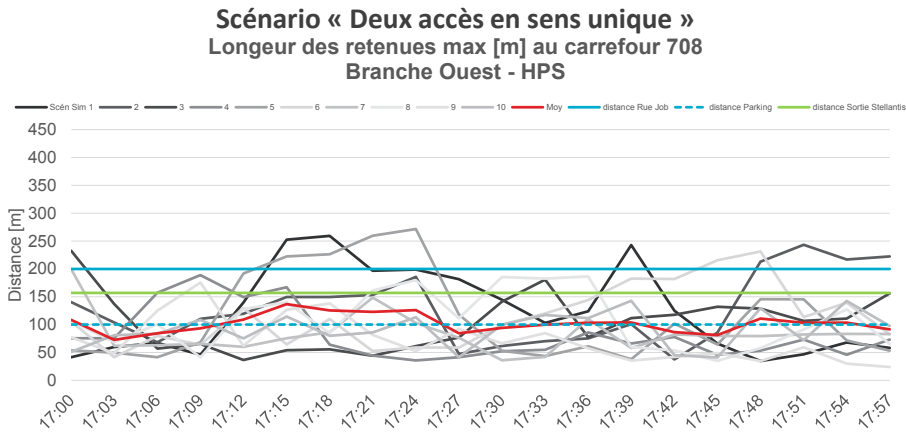
Simulation dynamique – Analyse du scénario « Deux accès en sens unique»

Risque de retenues vers le carrefour tram

- Déjà sans les flux Stellantis, les remontées de file dans la rue Lefebvre au carrefour tram atteignent ponctuellement l'entrée prévue (ligne bleu pointillée)
- Dans le scénario « Deux accès en sens unique », cela se dégrade, et les retenues dépassent régulièrement la sortie (ligne verte) et encore plus souvent l'entrée. Elles bloquent les véhicules qui tournent à gauche en accès du site. Ceci risque de créer des retenues vers le carrefour tram.
  - La longueur des deux voies en approche du carrefour tram et donc le stockage est trop court ici pour garantir des retenues assez courtes.
  - D'ailleurs, sans feux il n'est pas possible de créer un sas ou de maitriser la situation.
  - Avec une régulation par feux, le temps de parcours du bus serait impacté.



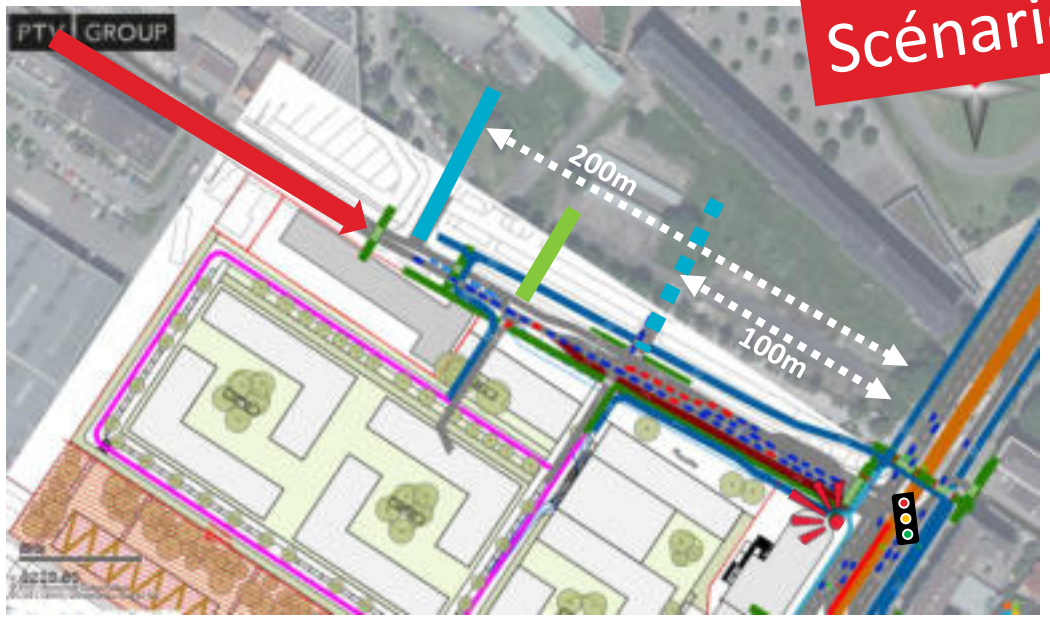




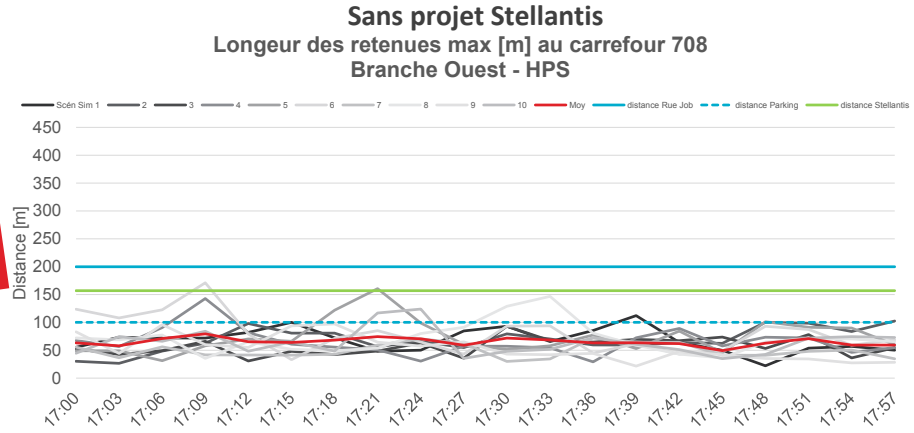
Simulation dynamique – Analyse du scénario « Deux accès en sens unique»

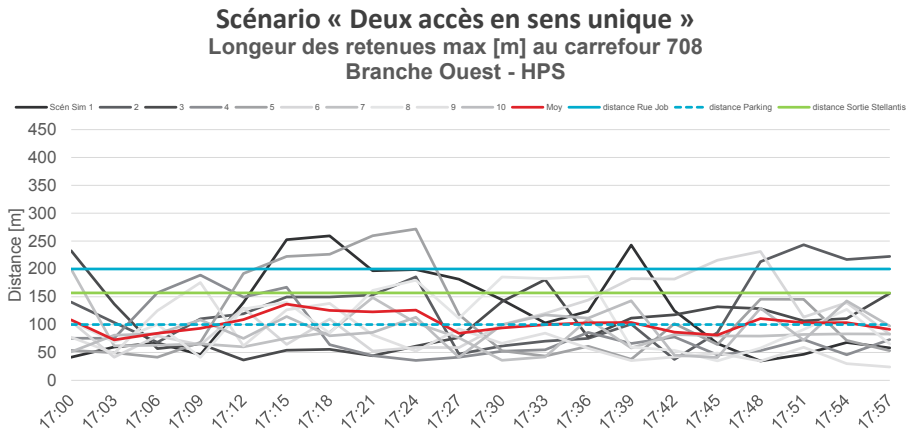
Risque de retenues vers le carrefour tram

- Déjà sans les flux Stellantis, les remontées de file dans la rue Lefebvre au carrefour tram atteignent ponctuellement l'entrée prévue (ligne bleu pointillée)
- Dans le scénario « Deux accès en sens unique », cela se dégrade, et les retenues dépassent régulièrement la sortie (ligne verte) et encore plus souvent l'entrée. Elles bloquent les véhicules qui tournent à gauche en accès du site. Ceci risque de créer des retenues vers le carrefour tram.
  - La longueur des deux voies en approche du carrefour tram et donc le stockage est trop court ici pour garantir des retenues assez courtes.
  - D'ailleurs, sans feux il n'est pas possible de créer un sas ou de maitriser la situation
  - Avec une régulation par feux, le temps de parcours du bus serait i



Scénario déconseillé





Simulation dynamique - Comparaison des scénarios avec 1 accès

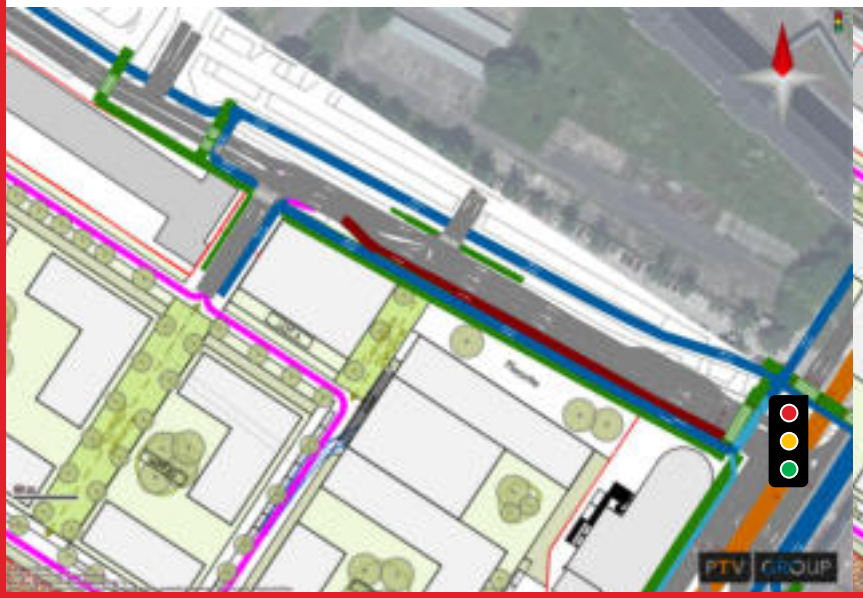
- Scénario « Deux accès en sens unique »
- Scénario « Accès sans feux »
- Scénario « Accès sans feux + sortie suppl. »
- Scénario « Feux »

Scénario « Deux accès en sens unique »



Comparaison des trois scénarios

Scénario « Accès sans feux »



Scénario « Accès sans feux + sortie suppl. »



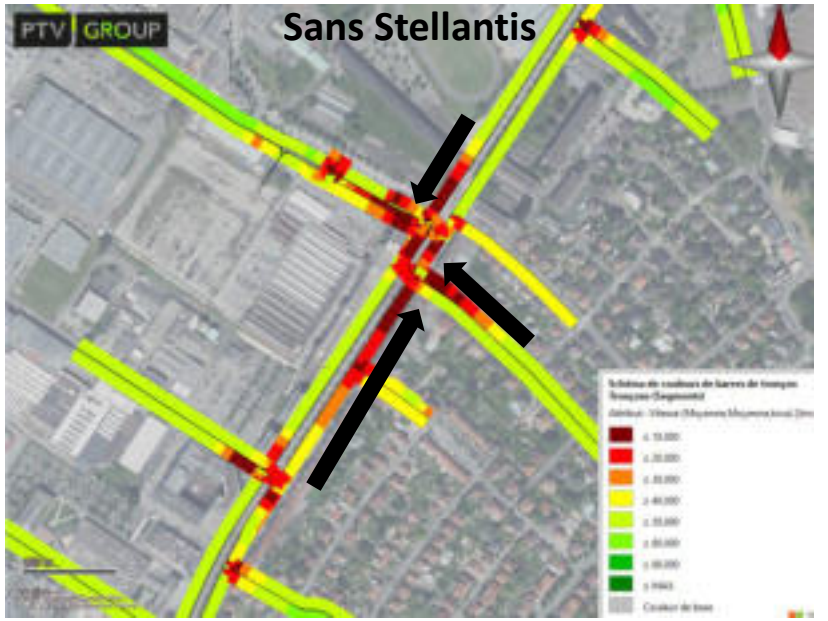
Scénario « Feux »



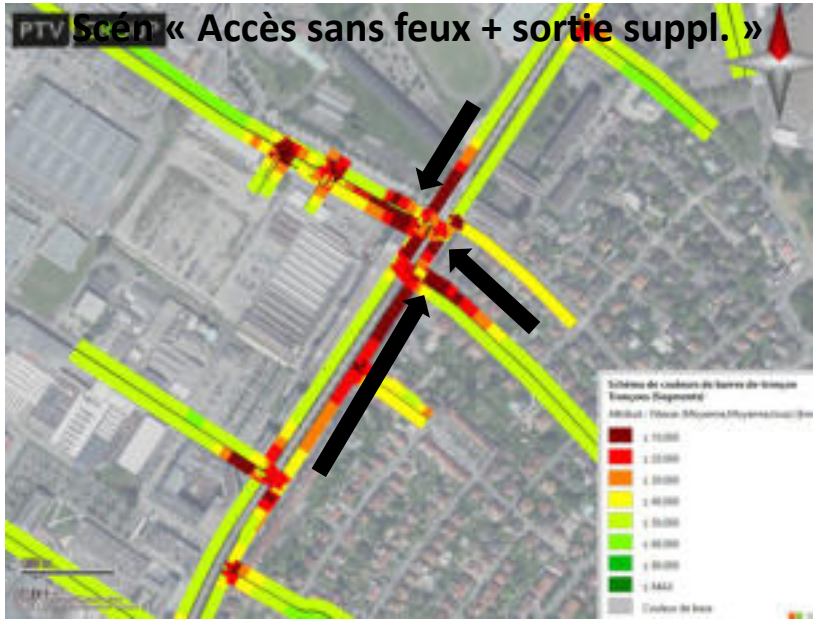
Simulation dynamique – Résultats – Situation des VP à l'HPS

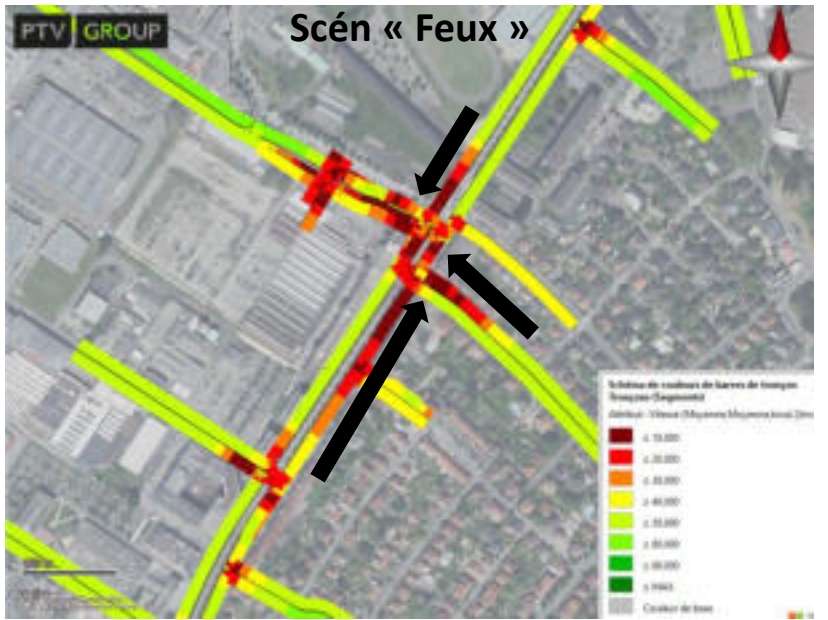
Niveau de service global des VP

- Les vitesses pratiquées à l'HPS sont évaluées par simulation dynamique
  - Les longueurs de remontée de file sont comparables, avec ou sans projet Stellantis, au carrefour tramway de l'Avenue de Colmar (branches Nord, Est et Sud)
  - Les flux générés par le projet sont absorbés par le réseau sans difficulté particulière
  - Dans le scénario feux, le flux venant de l'Ouest est retenu en amont pour permettre la sortie du site Stellantis





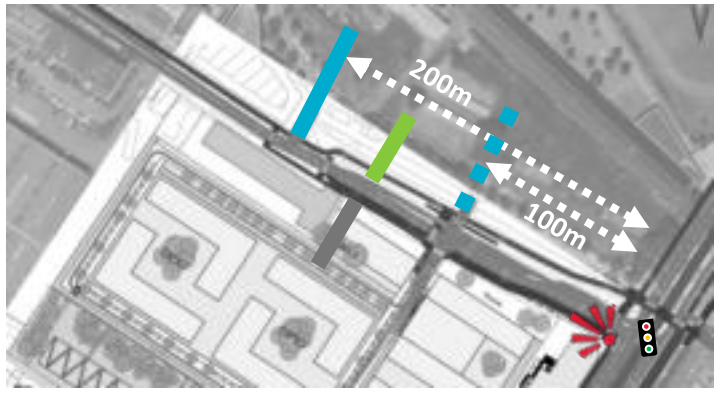




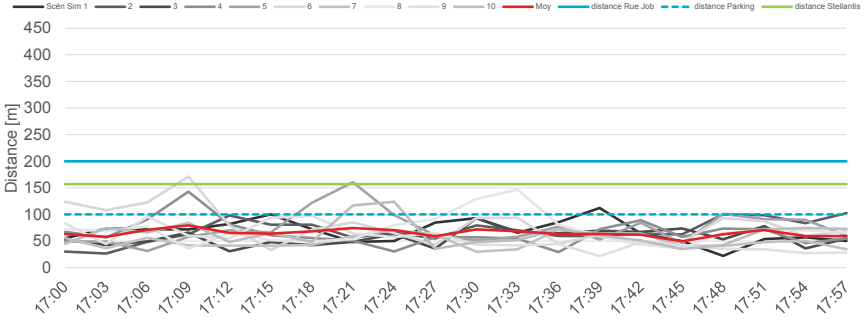
Simulation dynamique – Résultats – Situation des VP à l'HPS

Longueurs des remontées de files

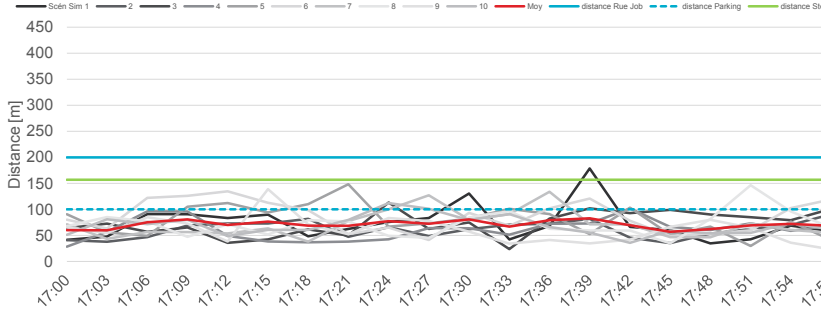
- Les longueurs de remontées de files à l'HPS sont évaluées par simulation dynamique
  - Dans le scénario « Accès sans feux » et « Accès sans feux + sortie suppl. », les retenues n'atteignent quasiment jamais l'accès au site (ligne verte).
    - La longueur des deux voies en approche du carrefour tram de 100m aide ici pour réduire les retenues.
  - Le scénario « Feux» met en évidence une prolongation des retenues sur la Rue Lefèbvre, de l'ordre de 80m en moyenne. Ponctuellement, la remontée de file peut atteindre la rue Job (ligne bleue), cependant cet effet est très ponctuel et se résorbe rapidement.



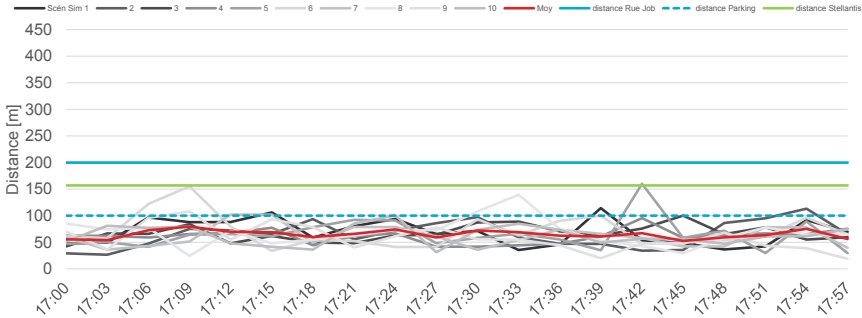
Sans projet Stellantis
Longueur des retenues max [m] au carrefour 708
Branche Ouest - HPS



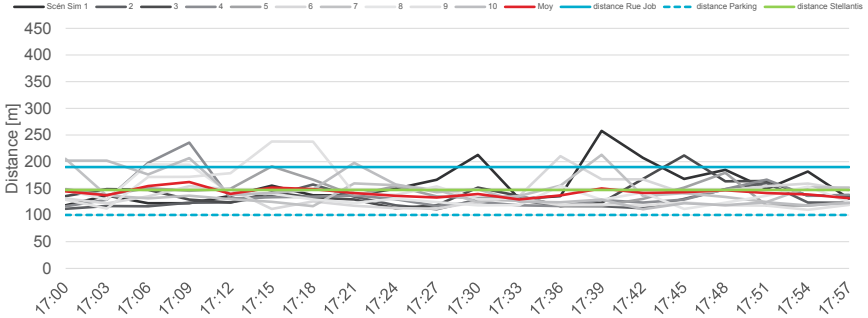
Scénario « Accès sans feux »
Longueur des retenues max [m] au carrefour 708
Branche Ouest - HPS



Scénario « Accès sans feux + sortie suppl.»
Longueur des retenues max [m] au carrefour 708
Branche Ouest - HPS



Scénario « Feux »
Longueur des retenues max [m] au carrefour 708
Branche Ouest - HPS

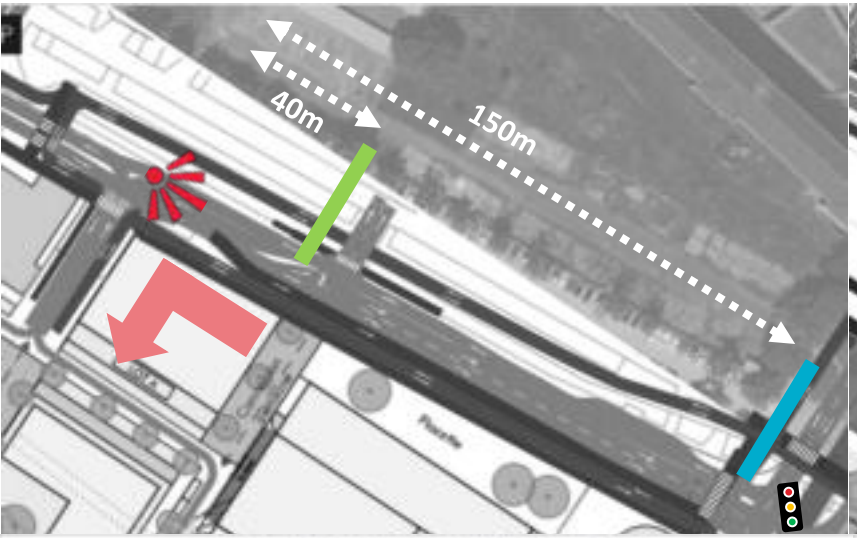


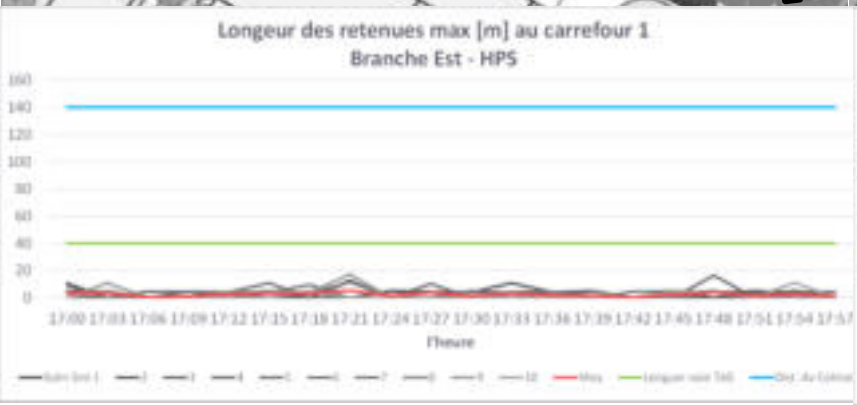
Simulation dynamique – Résultats – Situation des VP à l'HPS

Longueurs des remontées de files

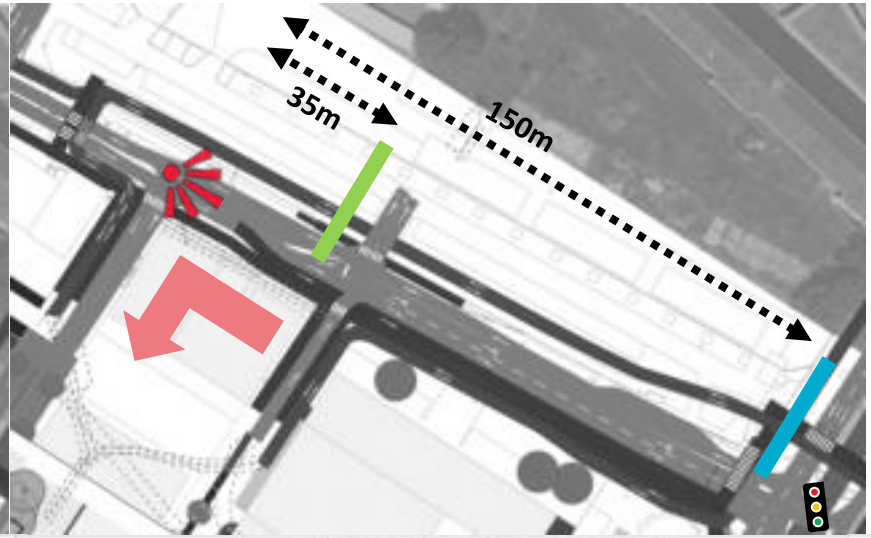
- Voie TàG: La remontée de file ne dépasse jamais la longueur de la voie dédiée tourne à gauche (ligne verte).

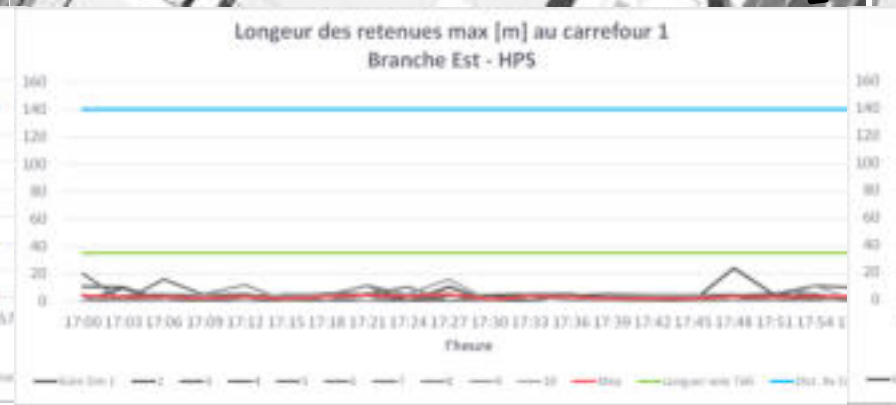
Scénario « Accès sans feux » - TàG



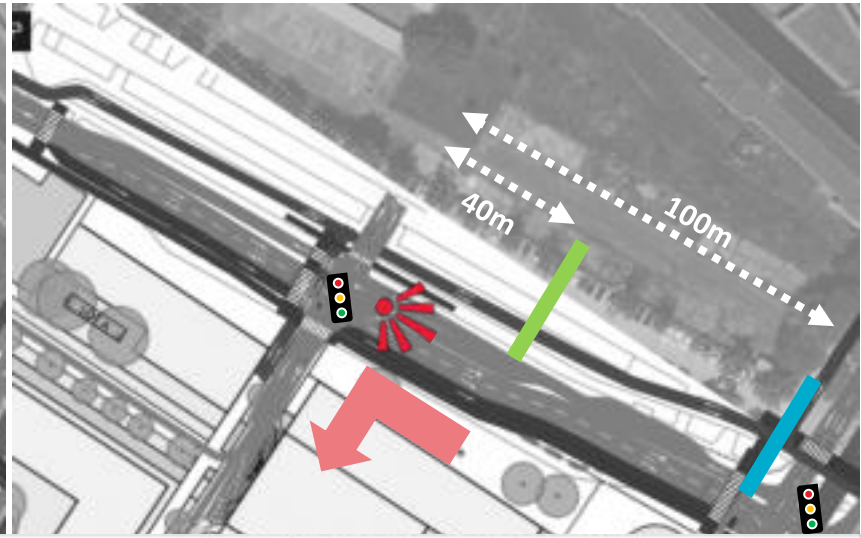


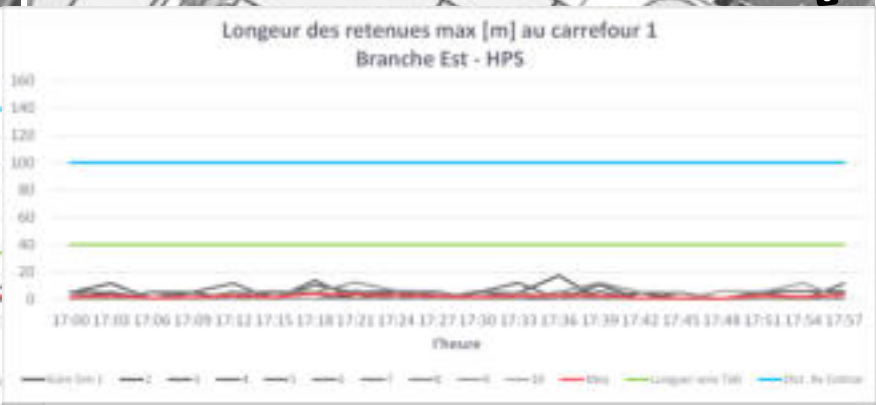
Scénario « accès sans feux + sortie suppl. » - TàG





Scénario « Feux » - TàG



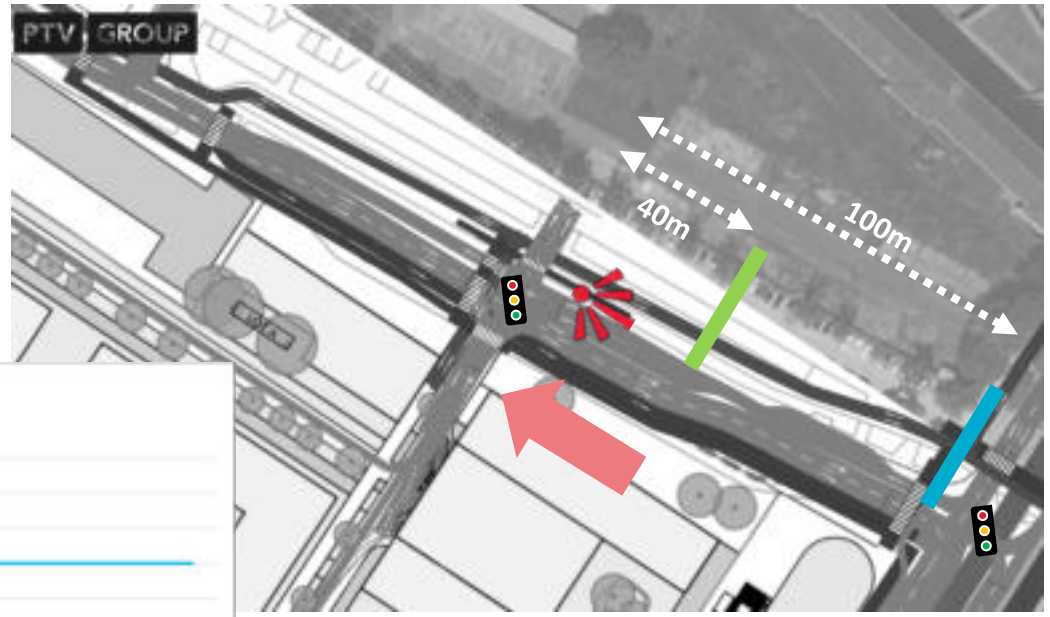


Simulation dynamique – Résultats – Situation des VP à l'HPS

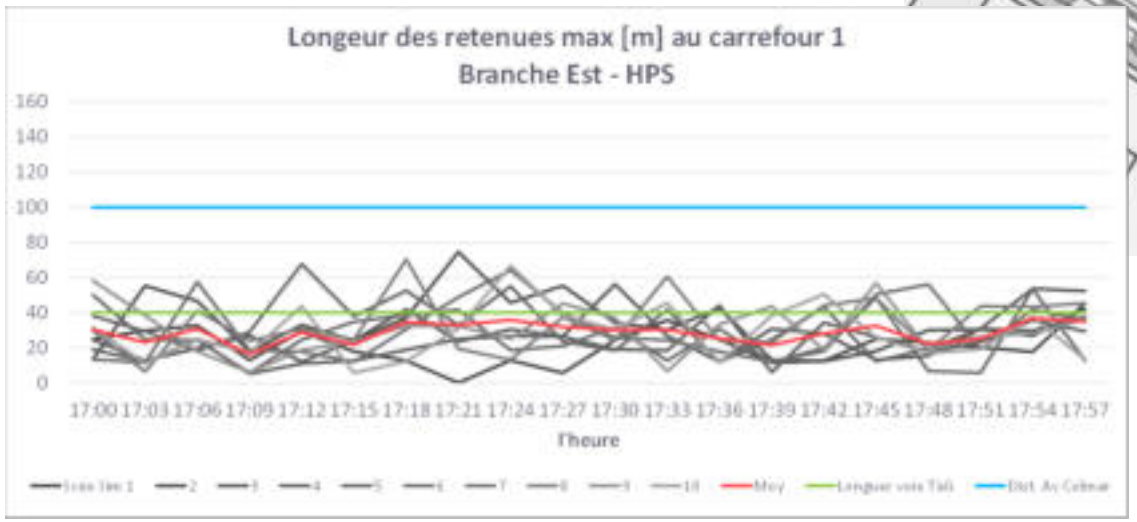
Longueurs des remontées de files

- Les retenues maximales vers l'Avenue de Colmar n'atteignent jamais le carrefour tram, dans ces trois scénarios avec un accès (ligne bleue).

Scénario « Feux »



Scénario « Feux »



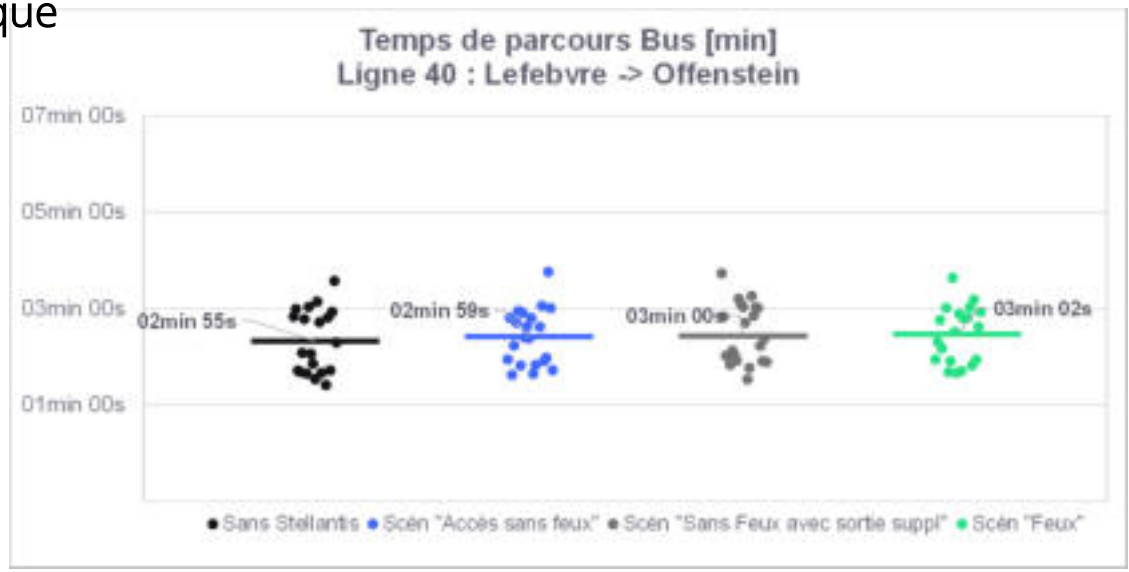
PTV GROUP part of Umovity

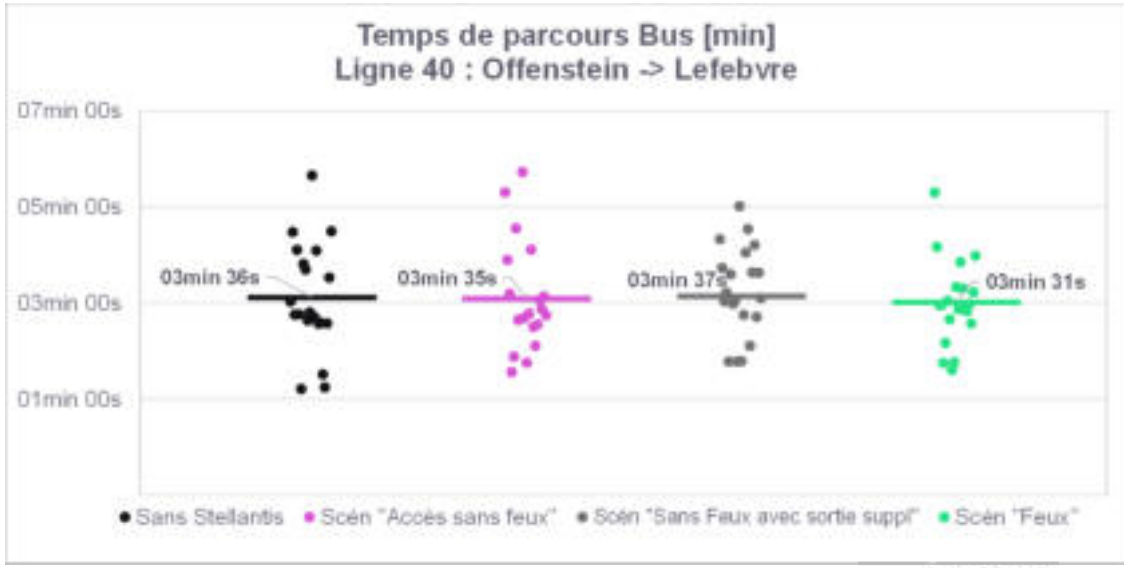
Simulation dynamique – Résultats – Situation des TC à l'HPS

Le temps de franchissement des TC est évalué par simulation dynamique

- L'impact de l'opération sur le bus est maitrisé dans les 2 scénarios et dans les 2 sens de circulation des bus
  - Scén « Accès sans feux»: proche de la situation sans Stellantis
  - Scén « Accès sans feux + sortie suppl. »: proche de la situation sans Stellantis
  - Scén « Feux »: priorité bus et voie bus prolongée
- Les enjeux du temps de parcours bus sont conditionnés par le carf tram
- Le niveau de service tramway est également maintenu







part of Umovity

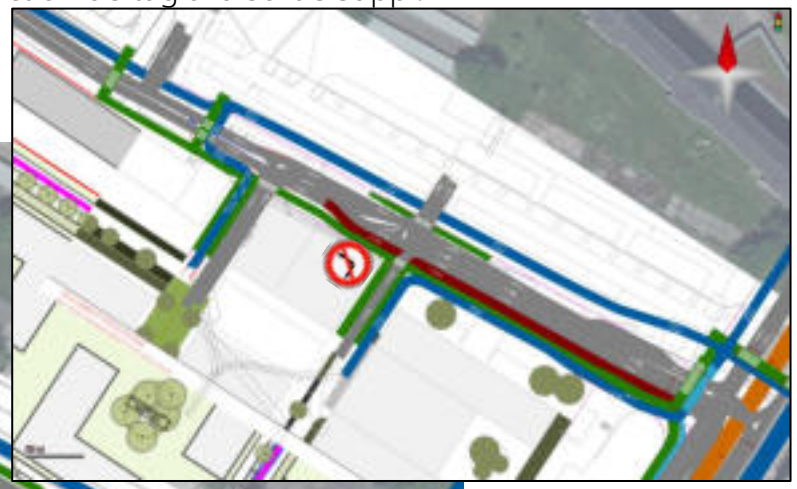
Simulation dynamique – Bilan

Scénario « Accès sans feux »

- Ce scénario est au plus proche de la situation actuelle

Scénario « Accès sans feux + sortie suppl.»

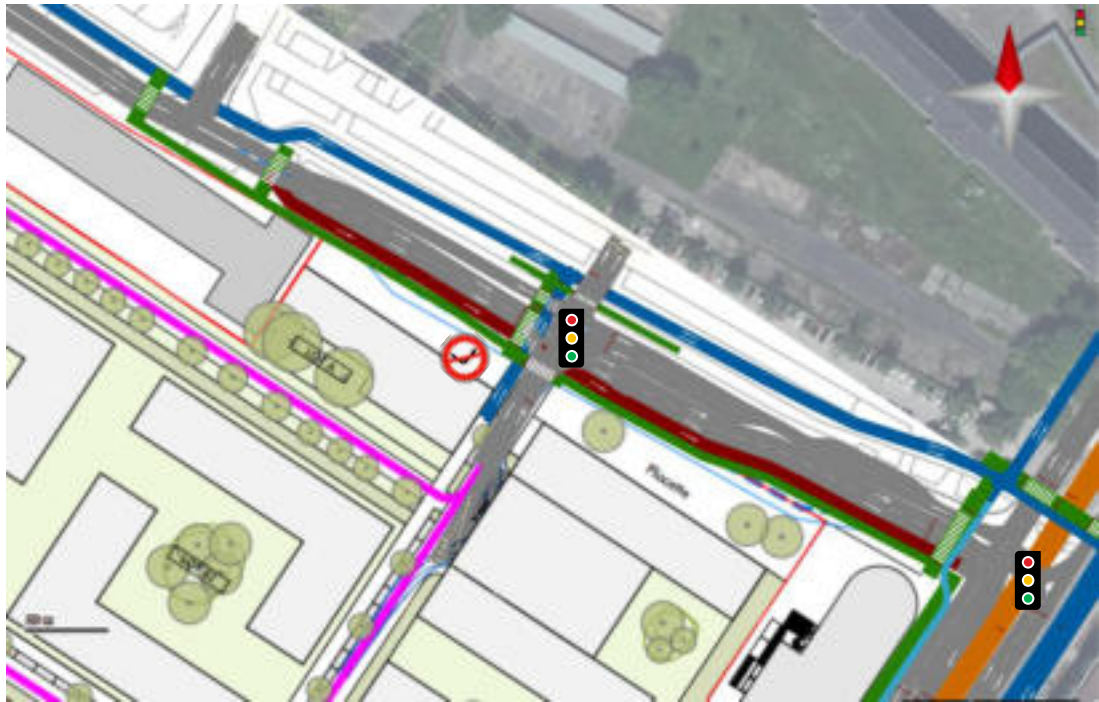
- Ce scénario est proche de la situation actuelle
- Risque de non-respect de l'interdiction de tàg à la sortie suppl.





Scénario « Feux »

- Le tourne-à-gauche vers le parking est interdit au nouveau carrefour, mais physiquement possible. Ceci est moins lisible et crée des situations dangereuses en cas de non-respect.
- Coûts et efforts supplémentaires pour la création et la gestion des feux avec régulation complexe
- Nécessaire de prolonger la voie bus pour maitriser le niveau de service des bus
- Davantage de « stop&go » lié aux feux et donc d'émissions de polluants et de CO2.

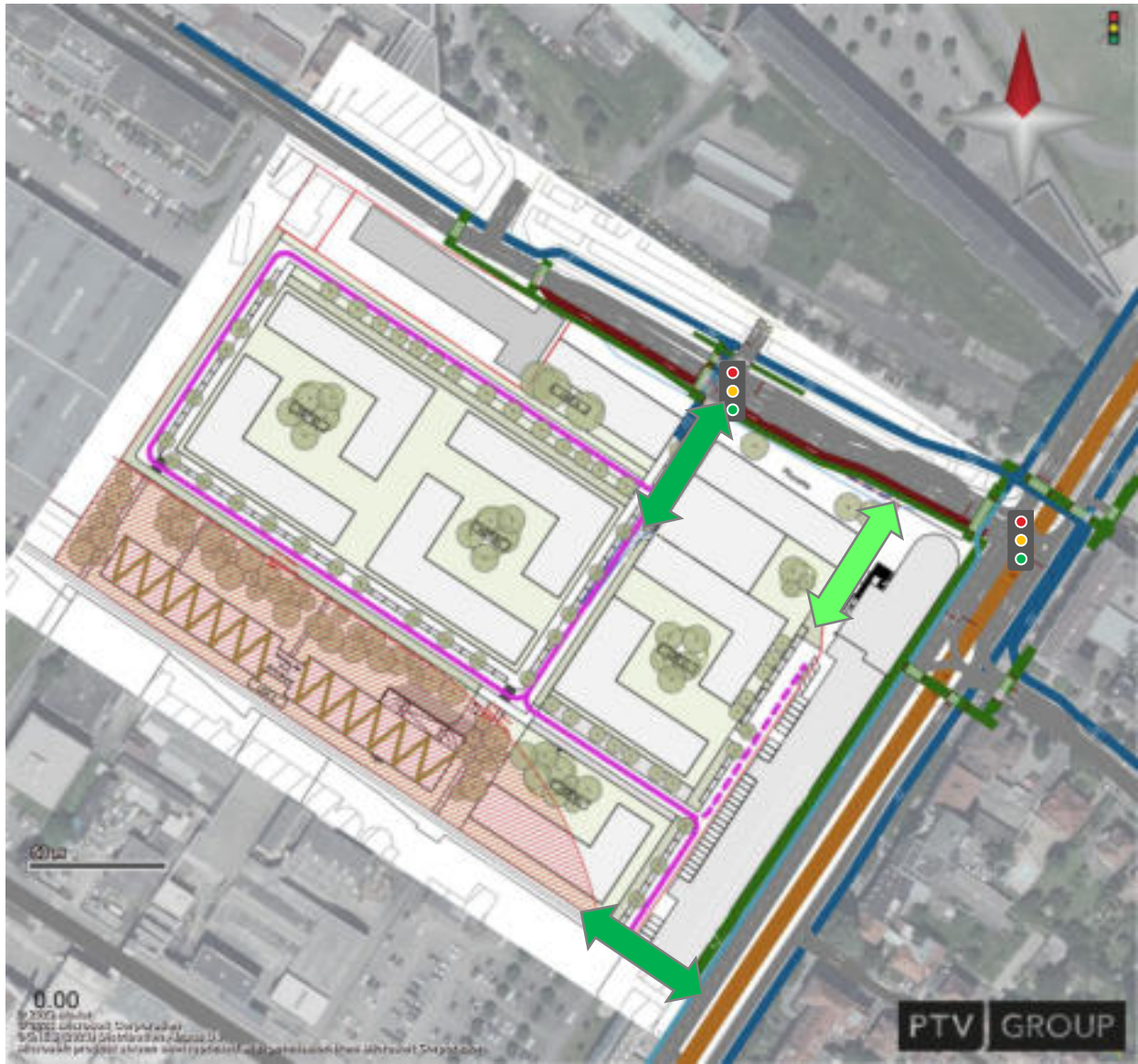


Simulation dynamique – Bilan modes actifs

Scénario « Accès sans feux »



Scénario « Feux »

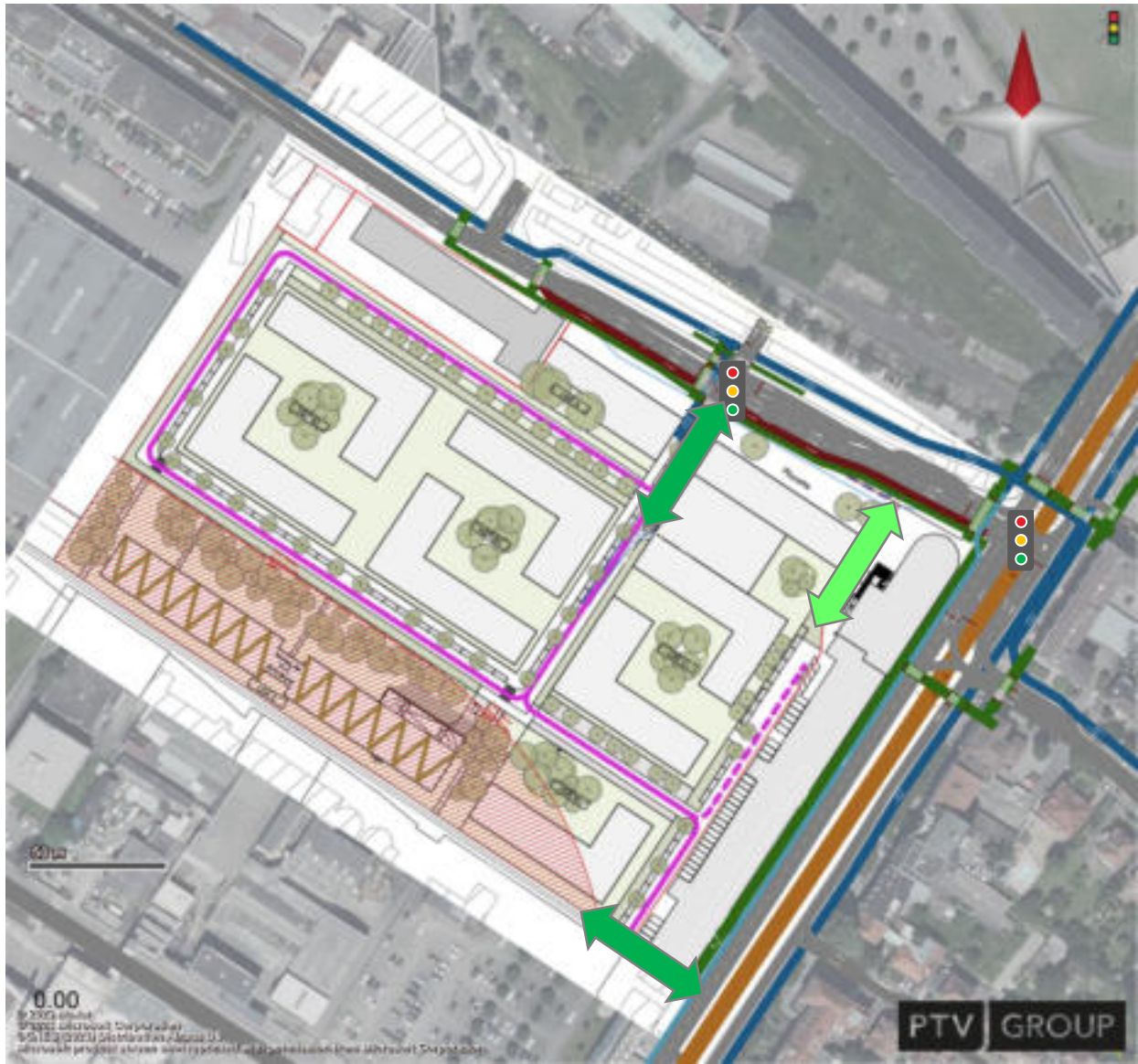


Simulation dynamique – Bilan modes actifs

Scénario « Accès sans feux + sortie suppl.»



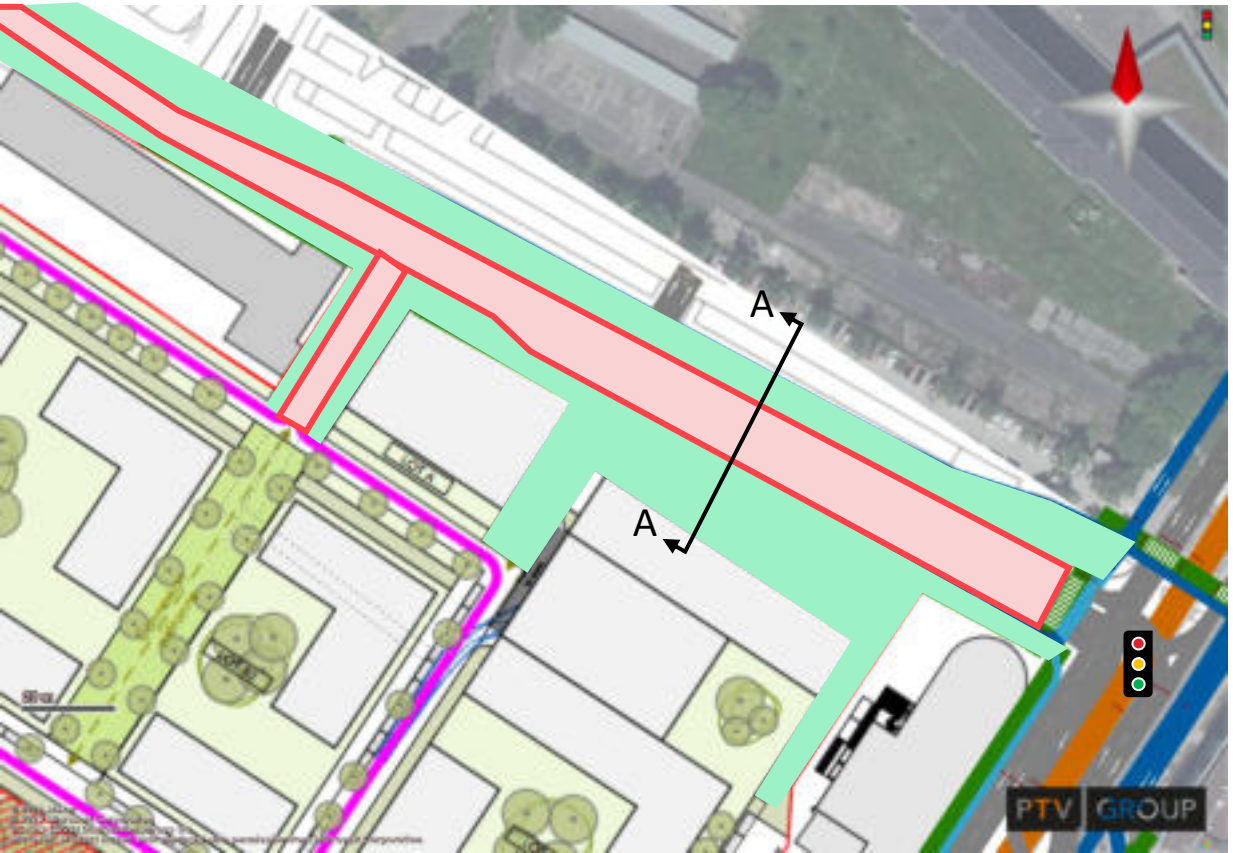
Scénario « Feux »



Simulation dynamique – Bilan modes actifs

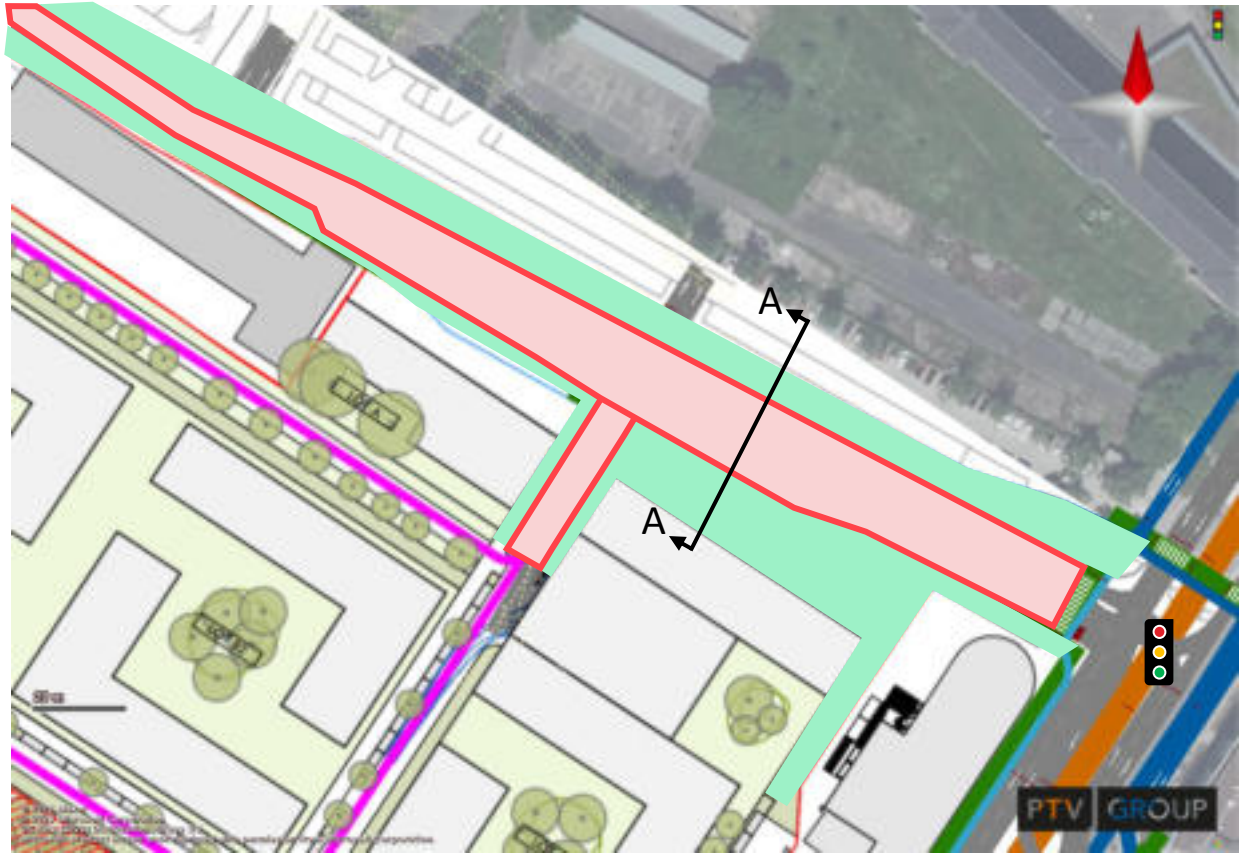
Scénario « Accès sans feux »

- Un partage de l'espace public favorable aux modes actifs
- Cheminement modes actifs plus lisible, direct et réaliste d'être utilisé
- Coupe A-A : 3 voies circulation générale, 1 voie bus, 2 pistes cyclables bidirectionnelles et trottoirs



Scénario « Feux »

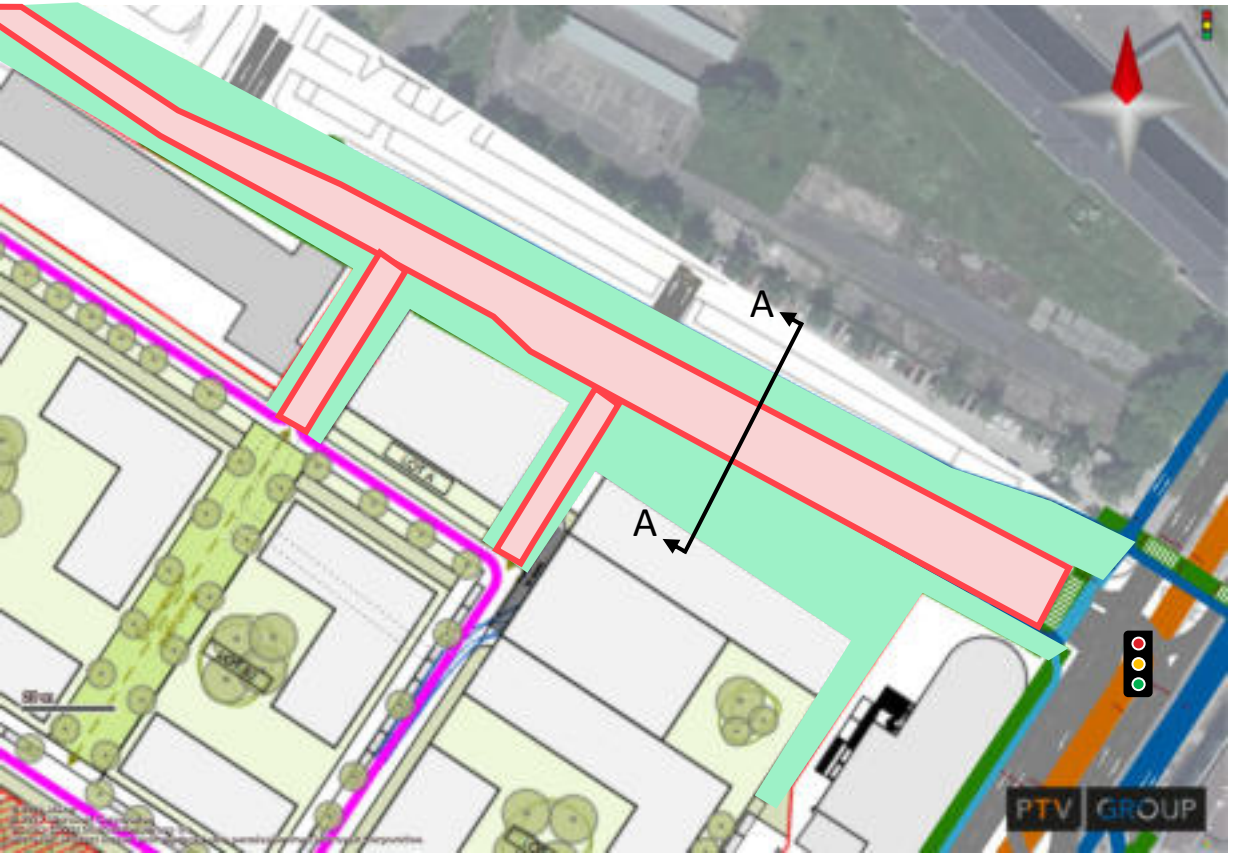
- Une forte allocation de l'espace public aux modes motorisés, au détriment des modes actifs
- Coupe A-A : 4 voies circulation générale, 1 voie bus, 1 piste cyclable bidirectionnelle et trottoirs



Simulation dynamique – Bilan modes actifs

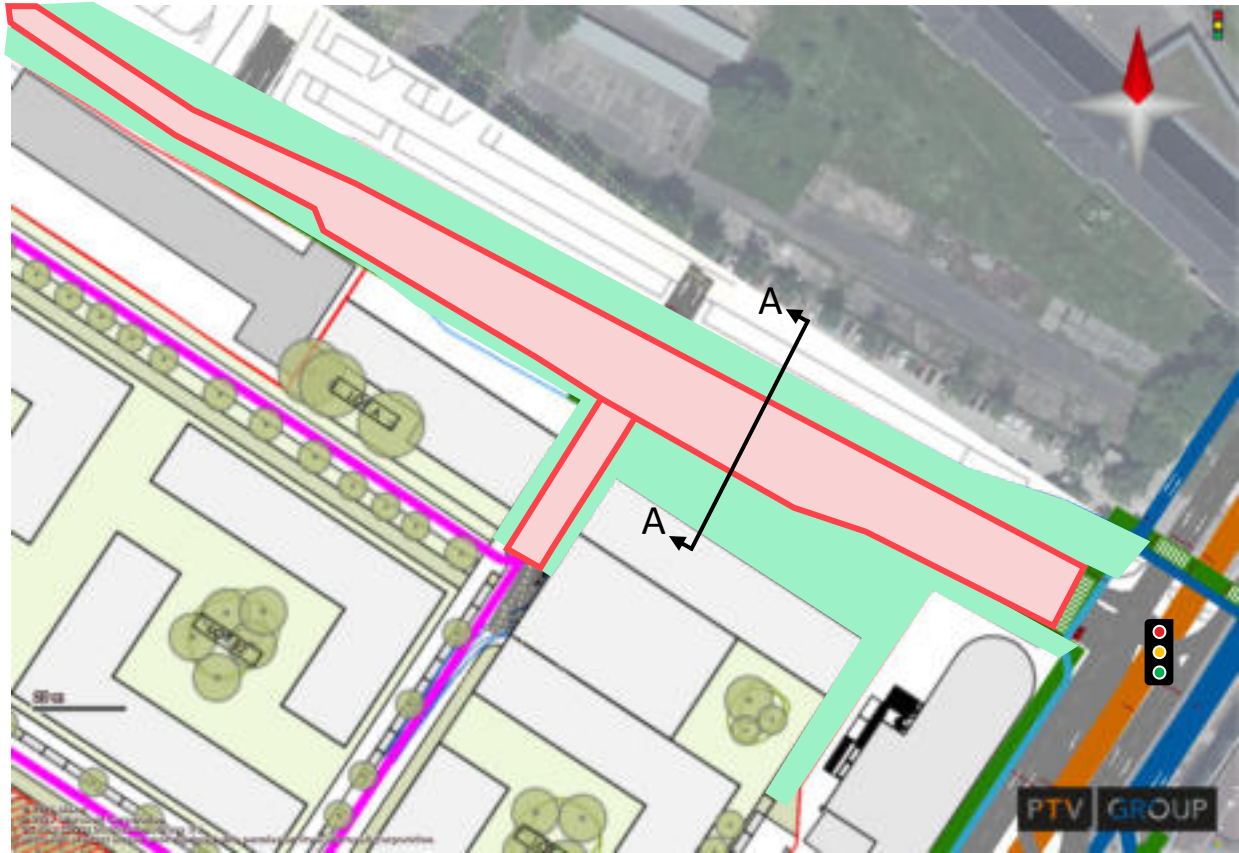
Scénario « Accès sans feux + sortie suppl.» »

- Un partage de l'espace public favorable aux modes actifs
- Cheminement modes actifs plus lisible, direct et réaliste d'être utilisé
- Coupe A-A : 3 voies circulation générale, 1 voie bus, 2 pistes cyclables bidirectionnelles et trottoirs



Scénario « Feux »

- Une forte allocation de l'espace public aux modes motorisés, au détriment des modes actifs
- Coupe A-A : 4 voies circulation générale, 1 voie bus, 1 piste cyclable bidirectionnelle et trottoirs



Bilan: Tableau multicritères de comparaison des scénarios

Evaluations des scénarios Projet Stellantis	Deux accès en sens unique	Accès sans feux	Accès sans feux + sortie	Feux	Commentaires
Niveau de service Tram	=	=	=	=	Pas d'évolution de la régulation avec priorité absolue pour le tramway
Niveau de service Bus (40) rue Lefebvre	-	=	=	=	Deux accès en sens unique : Retenues prolongées ralentissent ponctuellement le bus (TP moy : +20s) Accès sans feux : Situation équivalente à l'actuelle Feux : Avec la prolongation de la voie bus et la priorité au nouveau carrefour, l'impact du projet sur le bus est maitrisé
Niveau de service VP	-	+	+	=	Deux accès en sens unique : Les retenues bloquent ponctuellement les TàG et créent un risque de retenues vers carf tram Accès sans feux : Géré sans feux et les retenues sont maitrisées Feux : Le carrefour à feux supplémentaire impacte négativement les temps de parcours de la circulation générale. Arrêts VP supplémentaires.
Emissions de polluants	-	+	+	-	Deux accès en sens unique : Retenues prolongées créent des situations stop&go et donc des émissions supplémentaires Accès sans feux : Situation comparable à l'actuelle Feux : Le carrefour à feux supplémentaire génère des arrêts suppplémentaires (+1.8 kg/HPS de CO^2 au scén Feux par rapport au Scén Accès sans feux)
Niveau de service accès parcelle	-	+	+	+	Deux accès en sens unique : Retenues bloquent ponctuellement l'accès Accès sans feux : L'accès au site est possible de manière sécurisée avec un bon niveau de service Feux : L'accès au site est possible de manière sécurisée avec un bon niveau de service, mais attente supplémentaire aux feux
Modes actifs	=	+	+	-	Deux accès en sens unique : Retenues bloquent ponctuellement la traversée Accès sans feux: Cheminement lisible, complet et réaliste - parti pris d'allocation de l'espace aux modes actifs Feux: Feux sécurise la traversée, mais moins perméable, et temps d'attente aux feux. Cheminement moins réaliste. L'emprise du carrefour réduit l'espace public alloué aux modes actifs
Lisibilité et sécurité	-	+	=	-	Deux accès en sens unique : 2 accès et les retenues dégradent la lisiblité et la sécurité Accès sans feux : 1 accès unique et tous les mouvements sont maintenus. Les piétons traversent seulement 2 voies. L'ajout d'une sortie supplémentaire en tourne-à-droite pose une question de lisibilité et risque de créer des situations accidentogènes en cas de non-respect de l'interdiction de tourner à gauche. La sortie génère une zone de conflit supplémentaire avec les mmodes actifs, qui perdent leur accès exclusif. Feux : Modes actifs protégés par feux, TàG vers parking interdit mais physiquement possible, potentiellement accidentogène si non-respect.
Complexité et coûts	=	=	=	-	Coût de mise en œuvre et de maintenance du carrefour à feux (régulation complexe et priorité bus)

+	évolution favorable
=	évolution neutre
-	évolution défavorable

PTV GROUP part of Umovity

Bilan

PTV GROUP
part of Umovity

Bilan

Utilisation des TC et du vélo

- L'offre de transport en commun est riche avec les 2 lignes de tram très proches du site du projet, ainsi qu'une ligne de bus
- Le réseau vélo est densément maillé avec de nombreuses pistes cyclables et le projet Vélostras à l'horizon 2026
- Le potentiel d'utilisation de ces modes est élevé, ainsi les hypothèses de parts modales des emplois peuvent être considérées comme conservatrices

Trafic Tous Véhicules

- L'augmentation estimée du trafic lié au projet peut être absorbée sans difficulté par le réseau.
- Par ailleurs, la qualité des aménagements du projet en faveur des modes actifs permettra de diminuer la part modale des voitures, et de baisser le nombre de véhicules en accès à la parcelle. Une attention particulière apportée aux espaces d'accès et de diffusion des piétons et des vélos soutiendra cette dynamique favorable au fonctionnement circulatoire.

Besoin en stationnement

- L'offre de stationnement est correctement dimensionnée au regard du besoin estimé

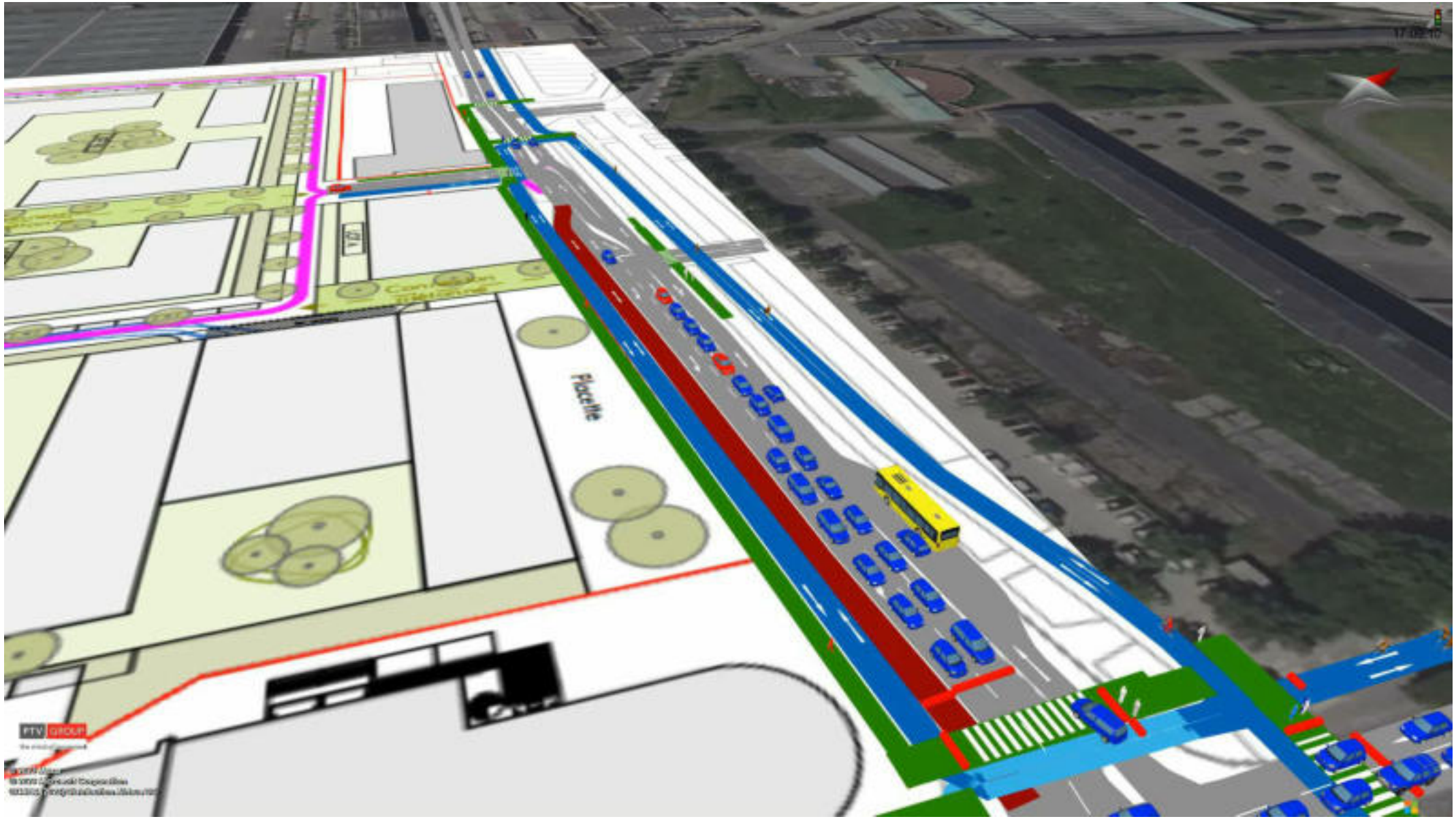
Accès au site Stellantis – 3 scénarios étudiés

- Le scénario « Accès sans feux » permet de rester au plus proche de l'existant et de garantir le meilleur niveau de service tous modes. L'allocation de l'espace public en faveur des piétons et cycles favorise les déplacements en « modes actifs » ainsi qu'en transports collectifs. Ce scénario permet de garantir un impact moindre sur la circulation générale et une situation plus apaisée de toutes les circulations au droit de l'opération.
  Le scénario « Accès sans feux avec sortie suppl. » est très proche de cette situation. L'ajout de la 2è sortie n'est pas vraiment nécessaire pour la gestion de la circulation VP en accès du site. Le mouvement Tàg est interdit ici mais physiquement possible, ce qui est potentiellement accidentogène en cas de non-respect. D'ailleurs, et par rapport au scenario accès sans feux, cette 2è sortie crée une zone de conflit supplémentaire entre les piétons et les VP sortants et l'accès n'est plus exclusif modes actifs. Néanmoins ce scénario reste très proche au scénario « Accès sans feux » et est également acceptable.

- Le scénario « Feux » dilate les emprises routières au droit de l'opération au détriment de la largeur des trottoirs et de création d'une piste cyclable. Cela confère à l'aménagement une impression très routière au droit de l'opération. Par ailleurs, ce scénario requiert une régulation par feux complexe (4 phases) et implique des émissions de polluants et de CO2 supérieur par rapport au scénario sans feux (+1.8 kg/HPS de CO^2 au scén Feux par rapport au Scén Accès sans feux).

- Enfin, le scénario avec « 2 accès en sens unique » n'est pas préconisé en raison d'une dégradation du niveau de service VP et bus et d'une mauvaise accessibilité de la parcelle.

Scénario Accès unique sans feux - Film





PTV Group

Siège Social :
16 place de l'Iris, Tour CB21
CS 80290
92004 Paris La Défense

Agence de Strasbourg :
14 rue du Général Gouraud
67000 Strasbourg

Agence de Lyon :
47 rue Maurice Flandin
69003 Lyon

patrick.klein@ptvgroup.com
florian.schubert@ptvgroup.com

PTV GROUP
part of Umovity

MEMO

À / To:	De / From:	Date:
Bouygues Immobilier	**PTV Mobility France**	**17/09/24**
☒ Pour information / For attention	☐ Confidentiel / Confidential	
☐ Pour conseil / Consultation	☐ A traiter / To do by:	

Reconversion du site STELLANTIS Strasbourg Meinau

Étude de circulation – COMPLÉMENT D'ÉTUDE

Contexte

Bouygues Immobilier prévoit la reconversion du site STELLANTIS à Strasbourg Meinau avec la construction d'environ 391 logements, une résidence sénior de 126 appartements, un hôtel et 11 000m² qui sont réservés pour des activités, des commerces et du tertiaire.

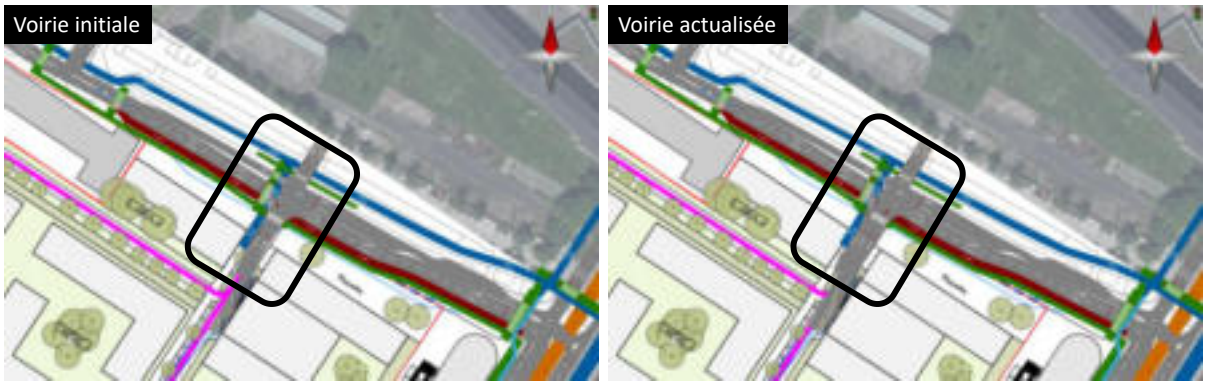
Dans ce cadre, PTV a réalisé une étude de circulation (version du 15.04.2024) dans laquelle le besoin de stationnement a été estimé et plusieurs scénarios d'accessibilité du site ont été analysés à l'aide des simulations dynamiques. Un de ces scénarios (appelé scénario « Feux » dans l'étude de circulation) prévoit un accès unique à environ 100m du carrefour Av de Colmar / Rue du Mal Lefèbvre, avec l'aménagement d'un carrefour à feux.

Aujourd'hui de légères modifications des hypothèses d'entrée sont prévues, ce qui pose la question de leurs impacts sur les résultats de l'étude circulation.

- Évolution de l'aménagement du scénario « Feux »
- Évolution du programme
- Évolution du plan de circulation interne

Évolution de l'aménagement du scénario « Feux »

La seule modification de la voirie est l'ajout d'une voie de sortie du site : la voie unique et mixte (tàg/tàd) de sortie et remplacée par 2 voies, 1 voie tàg et 1 voie tàd.



En respectant les longueurs des voies de stockage, cette modification de voirie n'a pas d'impact significatif sur le fonctionnement et ne remet pas en cause la conclusion de l'étude de circulation.

© 2024 PTV Mobility France

Évolution du programme

De légères adaptations du programme sont prévues. La résidence sénior avec 126 logements est remplacée par une résidence étudiante avec 255 logements. Ce qui correspond à une augmentation d'environ +130 habitants. Par ailleurs, le lot D et donc la surface des activités est supprimé, et les surfaces du tertiaire et de l'hôtel sont réduites. Ceci amène une réduction d'environ -250 emplois générés.

Programme	Initialement (simulation dyn.)	Actualisé (26.06.2024)
Logements hors RSS [log]	**293**	**293**
Logements sociaux hors RSS [log]	**98**	**98**
Logements RSS - résidence séniors [log]	**126**	**0**
Logements RSS - résidence étudiants [log]	**0**	**255**
Surfaces commerces [m² SP]	**1500**	**1500**
Surfaces activités [m² SP]	**2000**	**0**
Surfaces tertiaire [m² SP]	**7500**	**3500**
Surface hôtel [m² SP]	**5374**	**4000**

Évolution du plan de circulation interne

Le nouveau plan de circulation interne prévoit que les véhicules du site voisin dit « Mathis » entrent et sortent également par ce nouvel accès créé pour le site Stellantis. Selon des observations sur place il s'agit ici d'environ 52 véhicules qui entrent dans ce site Mathis pendant l'heure de pointe du matin, et 33 véhicules qui sortent à l'heure de pointe du soir (jour ouvré hors vacances scolaires).

Flux actuel du site Mathis				
	HPM		HPS	
[véh/h]	Emission	Attraction	Emission	Attraction
Site Mathis Entrée/Sortie (comptages Septembre 2024)	2	52	33	3

Fonctionnement de l'accès

Ces modifications du programme et du plan de circulation interne n'ont pas d'impact significatif sur le fonctionnement de l'accès au site et ne remet donc pas en cause la conclusion de l'étude de circulation.

L'évolution du programme, et surtout la réduction du nombre d'emploi, amène une réduction du nombre de véhicules en accès au site Stellantis par rapport à la situation finement analysée à l'aide des simulation dynamiques.

- A l'heure de pointe du matin, qui est l'heure dimensionnante pour l'entrée du site Stellantis, on y attend, par rapport à la situation précédente, une réduction de -37 véh/h générés en attraction.
- À l'heure de pointe du soir, qui est l'heure dimensionnante pour la sortie du site Stellantis, on y attend, par rapport à la situation précédente, une réduction de -23 véh/h générés en émission.

© 2024 PTV Mobility France

Génération de véhicules par le site Stellantis						
	HPM		HPS		JOUR	
[véh/h]	Emission	Attraction	Emission	Attraction	Emission	Attraction
initial (anlaysé par simulation dyn.)	81	85	76	45	660	645
actualisé (26.06.2024)	85	48	53	46	591	574
évolution des flux liée à la modifction du programme	4	-37	-23	1	-69	-71
Flux actuel du site Mathis						
Site Mathis Entrée/Sortie (comptages Septembre 2024)	2	52	33	3		
Flux prévus au carrefour						
Scén Avec Entrée/Sortie Mathis	87	100	86	49		

La sortie (l'heure de pointe du soir est dimensionnante)

Les 33 véhicules supplémentaires du site Mathis, qui sortent également au nouveau carrefour à l'heure de pointe du soir, suite à la modification du plan de circulation, sont donc quasiment compensés par la réduction du nombre véhicules générés.

Par rapport à la situation restituée par simulation dynamique, on attend donc une très faible augmentation de véhicules (+ 10 véh/h) en sortie du site. Cette augmentation n'a pas d'impact significatif sur le fonctionnement de l'accès au site et ne remet donc pas en cause la conclusion de l'étude de circulation. Par ailleurs et pour rappel, par rapport à la situation simulée, on prévoit l'ajout d'une voie de sortie du site (cf. modification de voirie) ce qui augmente la capacité ici.

L'entrée (l'heure de pointe du matin est dimensionnante)

Les 52 véhicules supplémentaires du site Mathis qui entrent également au nouveau carrefour à l'heure de pointe de matin, suite à la modification du plan de circulation, ne vont pas non plus impacter de manière significative le fonctionnement du carrefour.

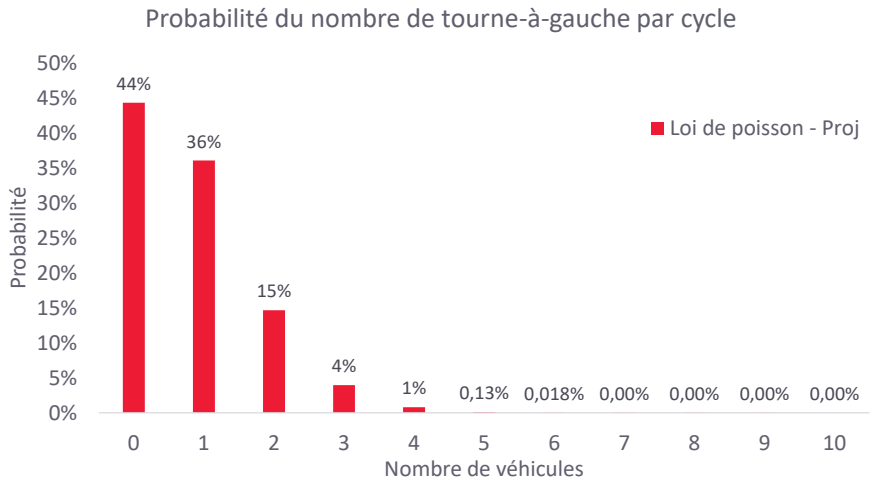
Selon la distribution de trafic du modèle de déplacement de l'EMS, 47% de ces 52 véhicules en destination du site Mathis, sont en provenance de la Rue du Mal Lefèbvre Ouest. Ces véhicules vont donc entrer au site Mathis par le nouveau carrefour en tournant à droite. 53% de ces 52 véhicules sont en provenance de l'av de Colmar ou de la Rue du G. Offenstein. Ils vont donc entrer au site Mathis par le nouveau carrefour en tournant à gauche. Ce mouvement de tourne-à-gauche à l'heure de pointe du matin est dimensionnant pour la capacité des flux entrants. Avec une hypothèse plus défavorable de 67% (au lieu de 53% du modèle) en provenance de l'av de Colmar ou de la Rue du G. Offenstein, on y attend le matin:

- 40 véh/h qui tournent à droite (au lieu de 23 véh/h sans les flux du site Mathis)
- 61 véh/h qui tournent à gauche (au lieu de 26 véh/h sans les flux du site Mathis)

La succession prévue des phases est très dynamique, et la durée de cycle moyenne de la ligne de feux des tourne-à-gauche est de 48 sec. En moyenne on attend donc 0,8 véhicules qui veulent tourner à gauche par cycle de cette ligne de feux.

La longueur prévue de la voie des tourne-à-gauche est 40m ce qui permet de stocker 6 à 7 véhicules particuliers. L'arrivée théorique des flux suit la loi de poisson. Avec 61 véhicules par heure et une durée de cycle de cette ligne de feux de 48 sec, la probabilité théorique de plus que 6 véhicules est quasi nulle.

© 2024 PTV Mobility France



Une autre approche théorique pour vérifier la longueur de la voie du mouvement tourne-gauche est décrite dans le guide du CEREMA. Ici on calcule la longueur à l'aide de la formule : L= 5 * [nombre_véh_par_sec] * [durée_rouge] = 5 * 0.017 * 171 = 14.5m

- [nombre_véh_par_sec] : Le nombre de véhicules par sec est de 0.017 (61véh/h / 3600)
- [durée_rouge] : avec l'hypothèse défavorable qu'aucun véhicule de tourne-gauche peut tourner à gauche pendant que les véhicules ont face en vert, et en se basant sur les valeurs maximales, la durée du temps de rouge max + la durée de vert max du flux en face est de 171s.

Selon cette approche la longueur de 40m est donc bien supérieur à 14,5m demandé.

Ainsi, les enjeux de bon fonctionnement du carrefour sont guidés par sa lisibilité, la sécurité et la proximité du carrefour tramway et non par sa capacité.

Besoin en stationnement

Ceci est également valable en ce qui concerne le besoin en stationnement. Initialement, un besoin d'environ 500 places a été estimé, alors que 512 places sont requises selon le PLU. Avec cette modification le besoin estimé est de 500 places, pour un besoin réglementaire de 522 places indiqué par Bouygues Immobilier. L'offre de stationnement envisagée avec 485 places en silo + 30 places sur la voie de desserte du projet + 45 places gérées en RDC du lot C « supermarché », soit un total de 560 places de stationnement, reste donc supérieure à la demande et est compatible avec le besoin estimé (sans activité).

Cette modification du programme n'a donc pas d'impact significatif sur le besoin en stationnement et ne remet pas en cause la conclusion de l'étude de circulation.

Conclusion

Ces modifications de la voirie et du programme n'ont pas d'impact significatif sur le fonctionnement et ne remettent pas en cause les conclusions de l'étude de circulation.

© 2024 PTV Mobility France

Annexe 4

Etude faune-Flore-Habitat – ARCHIMED Environnement - 24/01/2023

RÉFÉRENCE : D2022-059
RAPPORT V0
DATE : 24/01/23

BOUYGUES IMMOBILIER

Strasbourg (67) – Garage Citroën - Avenue de Colmar

Étude faune-flore-habitats



★ 5, rue du Talus
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

★ RCS STRASBOURG 802 657 437
SIRET 802 657 437 000 25 – NAF : 7112B

★ Téléphone : +33 (0) 3 68 33 97 46
contact@archimed-env.com

★ Responsable légale
Amandine KUBLER

+ certification NF X 31-620-5 ATTES

Sommaire

1. Contexte du projet 8
2. Données d'entrée 8
3. Description et localisation du site 9
3.1 Situation géographique 9
3.2 Occupation et vues du site 9
3.3 Projet du maître d'ouvrage 14
3.4 Définition de l'aire d'étude 14
4. Contexte écologique du site 16
4.1 Natura 2000 16
4.2 Zones Naturelles d'Intérêts Faunistique et Floristique 17
4.3 Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) 18
4.4 Trames vertes et bleues 19
5. Méthodologie d'inventaire 21
5.1 Les habitats naturels et la végétation 21
5.2 La faune 21
5.3 Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) 23
6. Analyse de l'état initial du site 24
6.1 Dates et conditions d'intervention 24
6.2 État initial Habitat 25
6.3 État initial Faune 32
6.4 Espèces exotiques envahissantes 43
6.5 Analyse des fonctionnalités écologiques du site 44
7. Évaluation des enjeux écologiques de l'aire d'étude 46
8. Évaluation des impacts 47
8.1 Définition des impacts 47
8.2 Évaluation des impacts et mesures associées 48
9. Synthèse technique, conclusions et recommandations 51

10. Bibliographie..... 53

Annexes

Annexe 1 : Liste des espèces végétales retrouvées dans l'emprise du site..... 54

Annexe 2 : Plan de masse – OSLO ARCHITECTES..... 58

Illustrations

Illustration 1 : Plan de situation du site..... 9

Illustration 2 : Plan de localisation des vues du site..... 10

Illustration 3 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Sud de la friche – Fig. 1..... 11

Illustration 4 : Vue vers le Nord-Est sur le centre de la friche - Fig. 2..... 11

Illustration 5 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Nord de la friche - Fig. 3..... 12

Illustration 6 : Vue vers le Nord-Ouest sur la partie Nord de la friche - Fig. 4..... 12

Illustration 7 : Vue vers l'Ouest depuis le toit du garage- Fig. 5..... 13

Illustration 8 : Vue vers le Sud-Est sur le garage- Fig. 6..... 13

Illustration 9 : Définition de l'aire d'étude..... 15

Illustration 10 : Cartographie des sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail..... 17

Illustration 11 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source Géoportail..... 18

Illustration 12 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE d'Alsace..... 20

Illustration 13 : Éléments de la trame verte et bleue de l'EMS – Source Open data Strasbourg..... 20

Illustration 14 : Cartographie des Habitats..... 26

Illustration 15 : Vue de l'ancien parking et des arbres en arrière plan -Source ARCHIMED Environnement... 27

Illustration 16 : Vue de la partie en activité du site -Source ARCHIMED Environnement..... 29

Illustration 17 : Intérieur de l'un des bâtiments au niveau des étages – Source ARCHIMED Environnement, photo du 27/04/2022..... 34

Illustration 18 : Intérieur de l'une des caves – Source ARCHIMED Environnement, photo du 27/04/2022..... 35

Illustration 19 : Intérieur du garage en activité – Source ARCHIMED Environnement, photo du 27/04/2022 36

Illustration 20 : Intérieur du hall non occupé – Source ARCHIMED Environnement, photo du 31/05/2022... 36

Illustration 21 : Cartographie des espèces d'oiseaux à enjeux observés dans l'aire d'étude..... 42

Illustration 22 : Photographie d'une vergerette annuelle à gauche et de solidage tardif à droite – Photographies non prises sur le site..... 44

Illustration 23 : Photographie d'un séneçon du Cap à gauche et d'un Buddléia du père David à droite – Photographie non prise sur le site.....44

Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions.....24

Tableau 2 : Liste des espèces végétales dominantes au sein de l'habitat.....28

Tableau 3 : Liste des espèces végétales dominantes au sein des espaces verts tondus.....30

Tableau 4 : Liste des habitats retrouvés au sein de l'aire d'étude.....31

Tableau 5 : Liste des espèces d'oiseaux retrouvés au sein de l'aire d'étude.....40

Tableau 6 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune.....46

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des mesures.....48

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	
MAÎTRE D'OUVRAGE	Bouygues Immobilier
SITE	Garage Citroën - Avenue de Colmar
ADRESSE	67100 Strasbourg
MISSION	Étude faune-flore-habitats
RÉFÉRENCE	D2022-059

VERSIONS		
VERSION	DATE	OBSERVATIONS/MODIFICATIONS
V0	22/09/22	
V1	24/01/23	Mise à jour de l'annexe plan masse projet

CHEF DE PROJET	Hugo SAINCLAIR
SUPERVISEUR	Amandine KUBLER

SIGNATAIRES		
RÔLE	NOM	SIGNATURE
RÉDACTION	Hugo SAINCLAIR	
APPROBATION	Amandine KUBLER	

Glossaire

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

APRONA : Association pour la Protection de la Nappe de la Plaine d'Alsace

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CARMEN : CARtographie du Ministère de l'ENvironnement

CPHE : Cote des Plus Hautes Eaux

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDT : Direction Départementale des Territoires

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IDG Géo-IDE : Infrastructure de Données Géographiques (IDG) interministérielle Géo-IDE.

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité

ISD : Installation de Stockage des Déchets

ISDI : Installations de Stockage de Déchets Inertes (ex classe 3)

ISDND : Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ex classe 2)

ISDD : Installations de Stockage de Déchets Dangereux (ex classe 1)

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNA : Plan National d'Action

PNR : Parc Naturel Régional

PPBE : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

PPRI: Plan de Prévention des Risques Inondation

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques

Pz : Piézomètre

RDC : Rez-De-Chaussée

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SCOT : Schéma de Cohérence Territorial

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

1. Contexte du projet

Dans le cadre de la réhabilitation du garage Citroën avenue de Colmar à Strasbourg, la société Bouygues Immobilier envisage la construction de logements, de commerces et de bureaux. Un niveau de sous-sol est envisagé pour la réalisation de parkings au droit des bâtiments.

Le projet est soumis à examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale. Dans ce contexte, le projet doit prendre en compte la réglementation sur les espèces protégées en réalisant une étude faune-flore-habitats.

Afin de sécuriser leur opération d'aménagement, la société Bouygues Immobilier souhaite mandater un bureau d'études pour réaliser des inventaires naturalistes sur le site.

Pour répondre à la demande de la société Bouygues Immobilier, ARCHIMED Environnement a proposé la réalisation d'une étude faune-flore-habitats et du dossier de demande d'examen au cas par cas.

ARCHIMED Environnement a été mandaté en mars 2022 pour réaliser les missions ci-dessus. Les données collectées et leur interprétation sont présentées dans les paragraphes suivants.

2. Données d'entrée

Le présent rapport a été établi d'après les documents suivants :

- ELAN – Diagnostic « Flash biodiversité » - Version 1 – 29/10/2021 ;
- Plan de masse projet (phase FAISA) échelle 1/1000 – OSLO Architectes – 09/01/2023 ;
- Plan des lots (phase FAISA) échelle 1/1000 – OSLO Architectes – 09/01/2023.

Elle a été complétée par une consultation des sites Internet :

- Géoportail ;
- APRONA ;
- INPN ;
- l'Infrastructure de Données Géographiques (IDG) interministérielle Géo-IDE.

Par convention, et sauf précision contraire, les plans/images/cartographies présentés dans ce document sont systématiquement positionnés avec le Nord pointant vers le bord supérieur de la page.

3. Description et localisation du site

3.1 Situation géographique

Le site est localisé dans la commune de Strasbourg, à l'angle de la rue du Maréchal Lefebvre et de l'avenue de Colmar, dans le département du Bas-Rhin (67). Il correspond aux parcelles cadastrées n°379 et 390 de la section HB et 277 de la section ES et présente une superficie totale d'environ 4,1 ha.

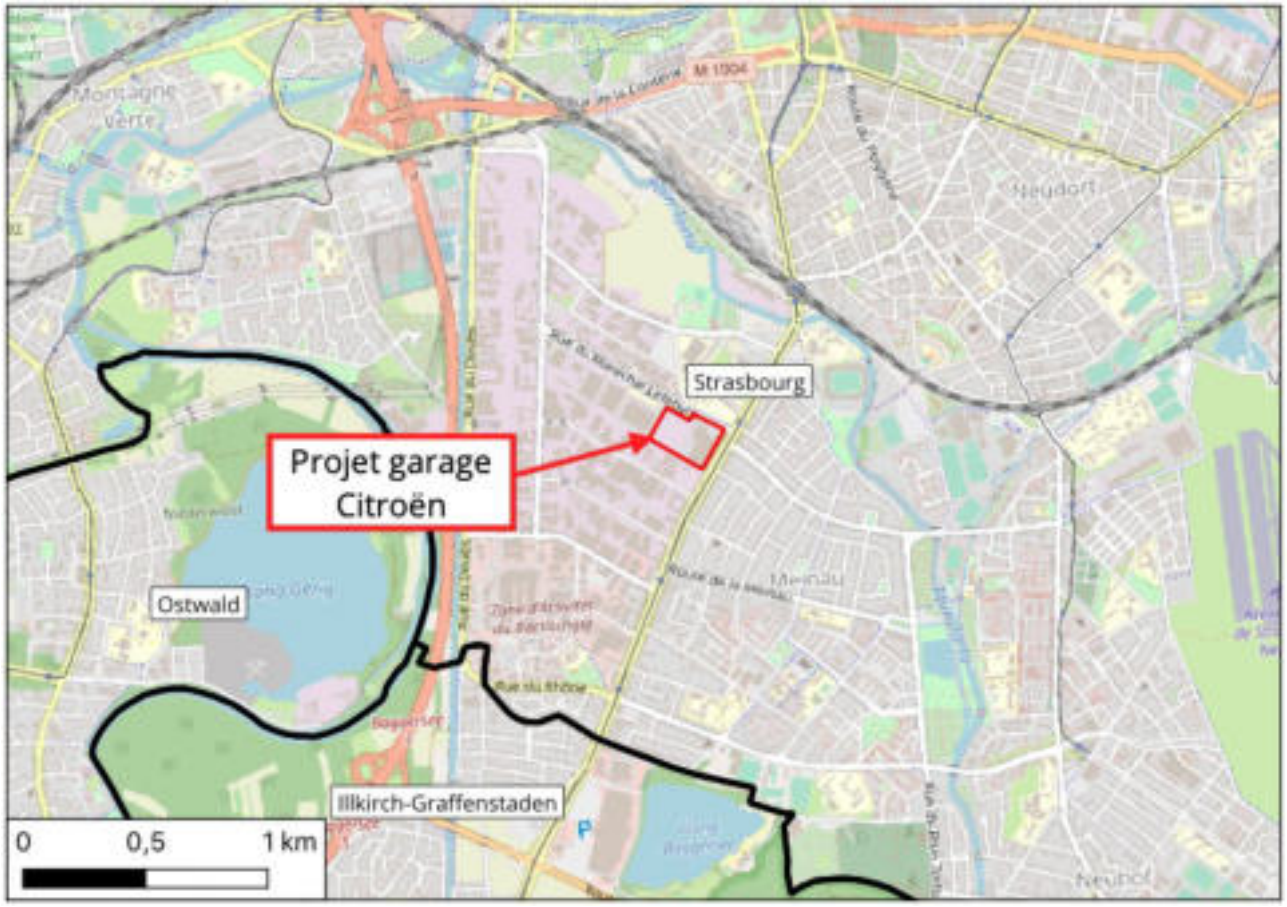


Illustration 1 : Plan de situation du site

3.2 Occupation et vues du site

Le site est occupé par un garage automobile, des bureaux, des zones de stationnement et un terrain en friche. Les photographies du site présentées dans les pages suivantes ont toutes été prises le 27/04/2022.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 rue du bassin d'Austerlitz 67089 Strasbourg Cedex	Garage Citroën 200 avenue de Colmar 67100 Strasbourg	09/09/2022	D2022-059
			Version : 1-HSA	Echelle : 1/2 000 - A4

PLAN DE LOCALISATION DES VUES DU SITE





Illustration 3 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Sud de la friche – Fig. 1



Illustration 4 : Vue vers le Nord-Est sur le centre de la friche - Fig. 2



Illustration 5 : Vue vers le Sud-Est sur la partie Nord de la friche - Fig. 3



Illustration 6 : Vue vers le Nord-Ouest sur la partie Nord de la friche - Fig. 4



Illustration 7 : Vue vers l'Ouest depuis le toit du garage- Fig. 5



Illustration 8 : Vue vers le Sud-Est sur le garage- Fig. 6

3.3 Projet du maître d'ouvrage

le projet envisagé consisterait en la création de 5 lots constructifs et d'espaces publics à rétrocéder, et aurait les caractéristiques générales suivantes :

- **LOT A :** bâtiment en R+3 comportant des locaux d'activité en RdC et des bureaux aux étages (SdP créée d'environ 3 725 m²) ;
- **LOT B :** bâtiment en R+4 comportant des locaux d'activité en RdC et un parking silo aux étages (SdP créée d'environ 3 200 m²) ;
- **LOT C :** bâtiment en R+6 comportant un commerce de proximité, un hôtel et des bureaux, avec une mixité à tous les étages (SdP créée d'environ 8 730 m²) ;
- **LOT D :** bâtiment en R+4 comportant uniquement des logements (SdP créée d'environ 6 600 m²) ;
- **LOT E :** bâtiment en R+5 (zone « DIRI hauteur 20m ») ou R+7 comportant des logements et une résidence de services (SdP créée d'environ 24 700 m²) ;
- **LOT "RETROCESSION" :** ce lot correspond aux voiries, venelles et aux espaces verts qui seront aménagés, et est destiné à être rétrocédé au domaine public. La surface cumulée de ce "lot" serait d'environ 9 171 m².

Soit un total de 46 955 m² de SP.

L'accès au site se ferait par la rue du Maréchal Lefebvre, avec la création d'une voirie principale « en U » connectée à la rue du Maréchal Lefebvre en deux points et alimentant l'ilot projeté en son centre, entre les lots A-B et les lots C-D-E. Des venelles piétonnes sont envisagées entre chaque lot, avec des allées d'arbres non fruitiers le long des venelles.

Par ailleurs, une « ligne verte » à usages récréatif et décoratif est projetée en limite Sud du site, avec la création « d'îles thématiques », de haies bocagères arborées et de grumes assises.

Le plan masse est fourni en Annexe 2.

3.4 Définition de l'aire d'étude

Le périmètre de l'étude faune flore ne se limite pas à l'implantation de l'aménagement, il contient plusieurs zones :

- **la zone potentielle d'implantation** (en rouge sur l'Illustration 9) sur laquelle le projet est techniquement et économiquement viable. Le porteur du projet doit retenir une zone relativement étendue pour se laisser la possibilité de modifier l'emplacement de l'installation en cas de présence d'éléments environnementaux sensibles révélés lors de l'étude faune-flore ;
- **l'aire d'étude**, qui est la zone des effets éloignés (en bleu sur l'Illustration 9), c'est-à-dire l'ensemble de la surface perturbée lors de la réalisation des travaux (en général les zones affectées par le bruit ou touchées par la poussière mais aussi les pistes d'accès ou les places de dépôts…). Cette zone définit **l'aire d'étude** qui sera prospectée ;

- **l'aire d'étude bibliographique** qui est représentée par l'ensemble des éléments écologiques potentiellement perturbées par le projet (Zone Natura 2000 et ZNIEFF à proximité). Cette zone est définie par des recherches bibliographiques sur les sites Natura 2000 et les inventaires ZNIEFF afin d'identifier la présence d'espèces particulières, proches du site d'étude qui sont potentiellement présentes sur le site ou à rechercher.



Illustration 9 : Définition de l'aire d'étude

4. Contexte écologique du site

4.1 Natura 2000

Natura 2000 est un réseau d'espaces naturels qui s'étend à travers toute l'Europe, et qui vise la préservation de la diversité biologique et la protection des milieux sensibles, des plantes et des animaux les plus menacés. Il est issu de deux directives européennes :

- **la directive « Habitats »** n° 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- **la directive « Oiseaux »** n° 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Le réseau Natura 2000 comprend ainsi **deux** types de zones, désignées sous l'appellation commune de « sites Natura 2000 » :

- **les Zones de Protection Spéciale (ZPS)** classées pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive Oiseaux, ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue sur le territoire est régulière ;
- **les Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** désignées pour la conservation des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces figurant respectivement aux annexes I et II de la directive Habitats.

Ce réseau contribue à l'objectif général d'un développement durable. Son but est de favoriser le maintien de la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats **d'espèces d'intérêt communautaire**, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles à l'échelle locale ou régionale.

La France a choisi d'élaborer, pour chaque site Natura 2000, un **document d'objectifs (DOCOB)**. Le DOCOB a pour objet de faire des propositions sur la définition des objectifs et des orientations de gestion et des moyens à utiliser pour le maintien ou le rétablissement des habitats naturels et des espèces dans un état de conservation favorable.

Le projet ne se situe dans aucune zone Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche se situe à 2 km au Sud-Est du site.

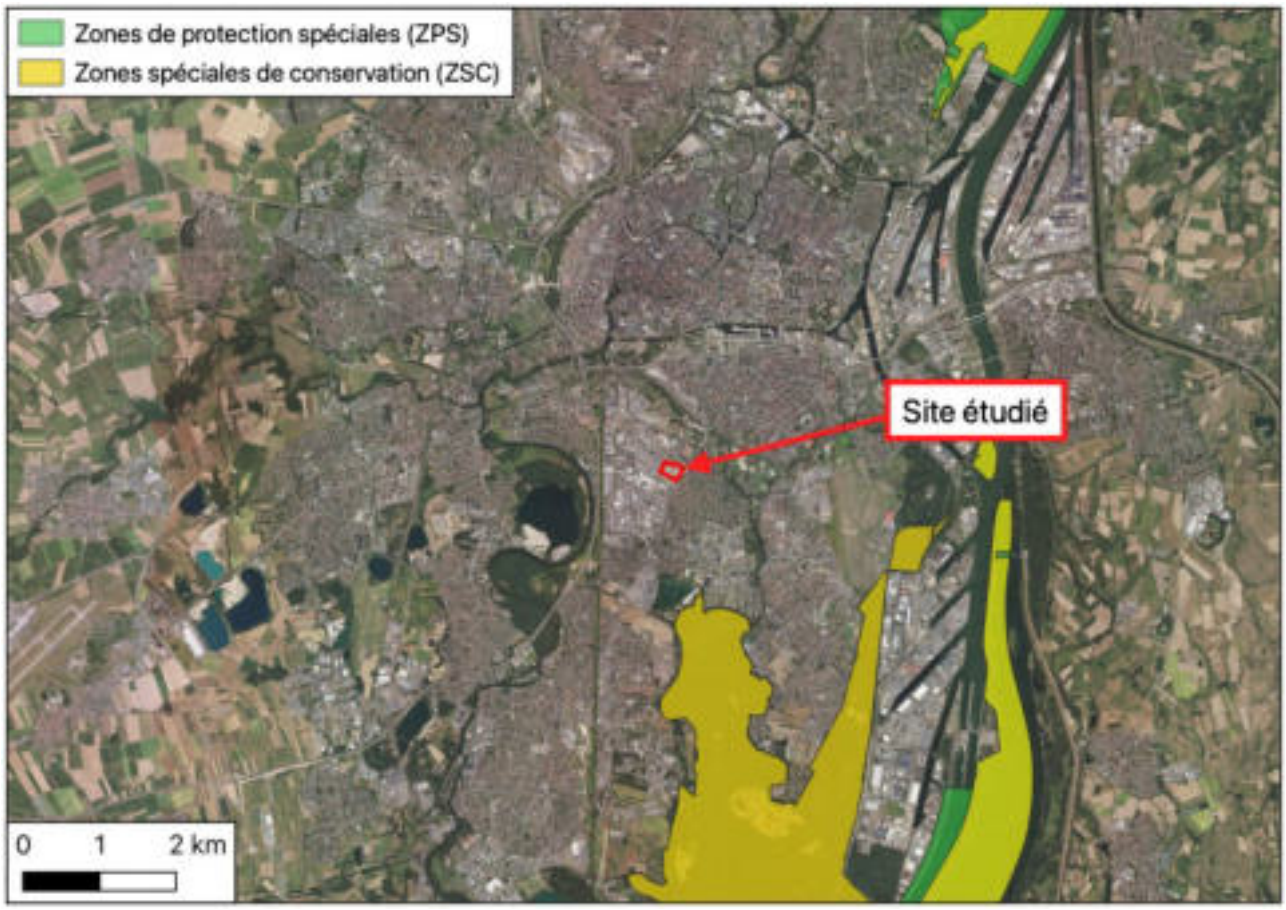


Illustration 10 : Cartographie des sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude – Source Géoportail

4.2 Zones Naturelles d'Intérêts Faunistique et Floristique

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique a été lancé en 1982. Il a pour objectif de définir les zones présentant un intérêt écologique majeur. Il s'agit de secteurs au sein desquels des éléments remarquables du patrimoine naturel ont été identifiés. A savoir des espèces floristiques, faunistiques et des habitats naturels. Ces éléments, dits « **déterminants ZNIEFF** », présentent une patrimonialité particulière. A noter que l'inventaire ZNIEFF n'a pas de valeur réglementaire.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- **les ZNIEFF de type I**, de superficie réduite, sont des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- **les ZNIEFF de type II** sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des ZNIEFF de type I.

Au sein de l'aire d'étude bibliographique, on peut citer les ZNIEFF suivantes :

- « Etang Gerig à Ostwald » (420030421), ZNIEFF de type I à 1,2 km à l'Ouest du site ;
- « Milieux agricoles à Grand Hamster et à Crapaud vert, au sud de la Bruche » (420030465), ZNIEFF de type II à 1,2 km à l'Ouest du site ;

- « Ancien lit majeur du Rhin de Village-Neuf à Strasbourg » (420014529), ZNIEFF de type II à 1,8 km au Sud du site ;
- « Forêt rhénane de Strasbourg-Neuhof et d'Illkirch-Graffenstaden » (420007062), ZNIEFF de type I à 2,2 km au Sud du site.

Le site n'est pas écologiquement connecté à ces ZNIEFF à cause des nombreuses barrières écologiques qui l'en sépare (tissus urbain, rues, canal, autoroute ...).

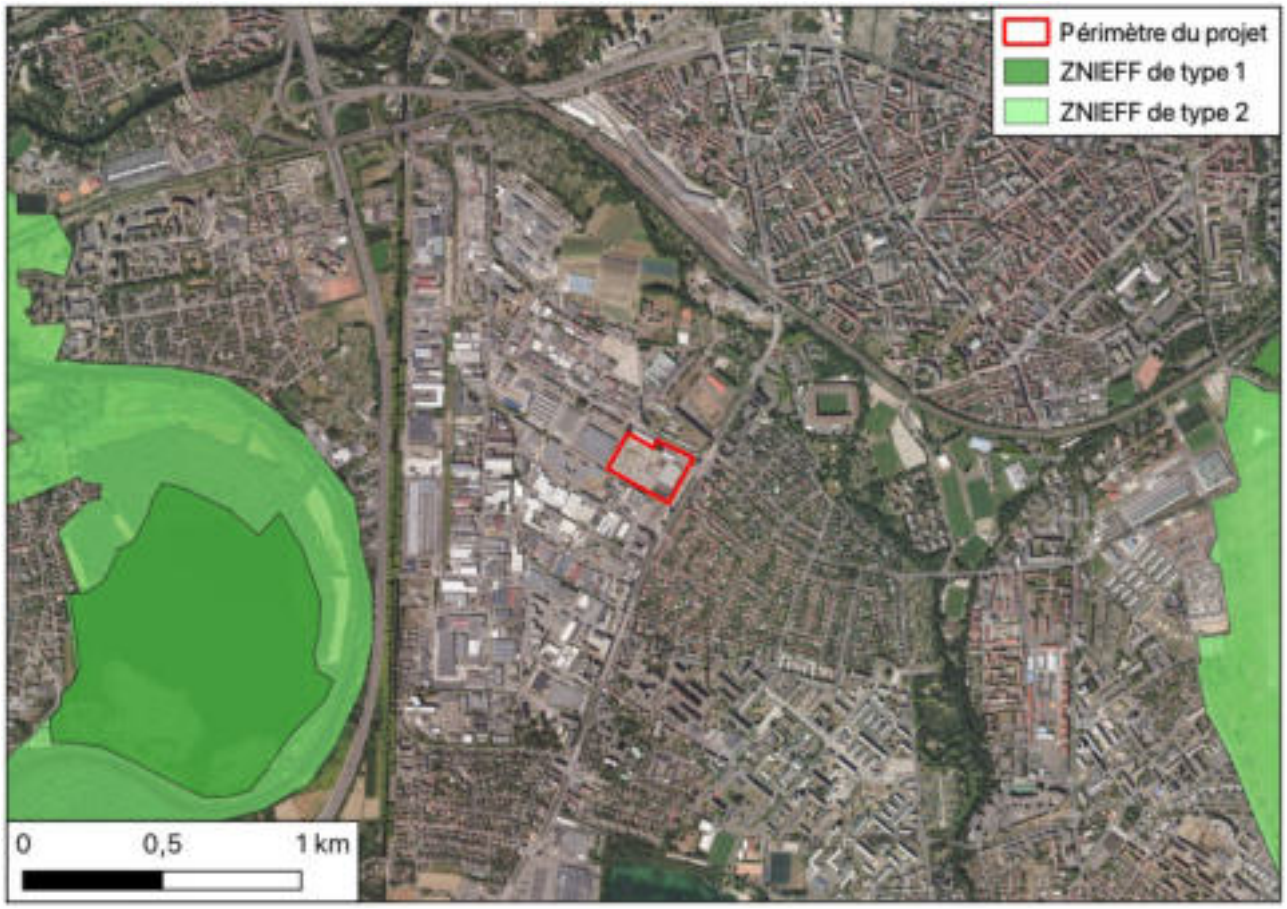


Illustration 11 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source Géoportail

4.3 Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB)

Les Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ont pour objectif de favoriser la conservation de biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie d'espèces protégées sur le territoire français, qu'il s'agisse de faune ou de flore. Les APPB ne font pas, contrairement aux réserves naturelles nationales et réserves naturelles régionales, l'objet d'une gestion particulière. De plus, les APPB ne créent pas de servitude d'utilité publique. Ils fixent des prescriptions ou des interdictions pour limiter l'impact des activités socio-économiques sur les biotopes nécessaires aux espèces protégées. Le PLU doit donc prévoir un zonage et un règlement compatibles avec cette réglementation préfectorale. Les APPB sont le plus souvent classés en zone N au sein des PLU.

Aucun APPB n'est localisé dans l'aire d'étude bibliographique.

4.4 Trames vertes et bleues

Le schéma régional de cohérence écologique d'Alsace a été adopté suite à la délibération du Conseil Régional du 21 novembre 2014 et par arrêté préfectoral n°2014/92 du 22 décembre 2014.

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est l'outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue (TVB) régionale. Cette politique a pour ambition de concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires. Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue). Les TVB ont pour objectif de :

- favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;
- préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

Le SCRE contient des cartographies des trames vertes et bleues grâce auxquelles on pourra déterminer si le site est concerné par ces continuités écologiques.

Au sein de l'aire d'étude bibliographique, on peut citer les éléments de la TVB suivants :

- le réservoir de biodiversité « Sites à Crapaud vert bas-rhinois » (RB37), à 1,2 km à l'Ouest du site ;
- les corridors écologiques C109, C110, C111, C112 et C119, à 1 km à l'Ouest, au Nord et à l'Est du site.

Le site n'est pas écologiquement connecté au réseau des trames vertes et bleues local à cause des nombreuses barrières écologiques qui l'en sépare (tissus urbain, rues, canal, autoroute ...).

L'Eurométropole de Strasbourg possède aussi son réseau de trames vertes et bleues. Autour du projet, les trames vertes et bleues de l'EMS correspondent à celles du SRCE. Le projet n'y est donc aussi pas écologiquement connecté.

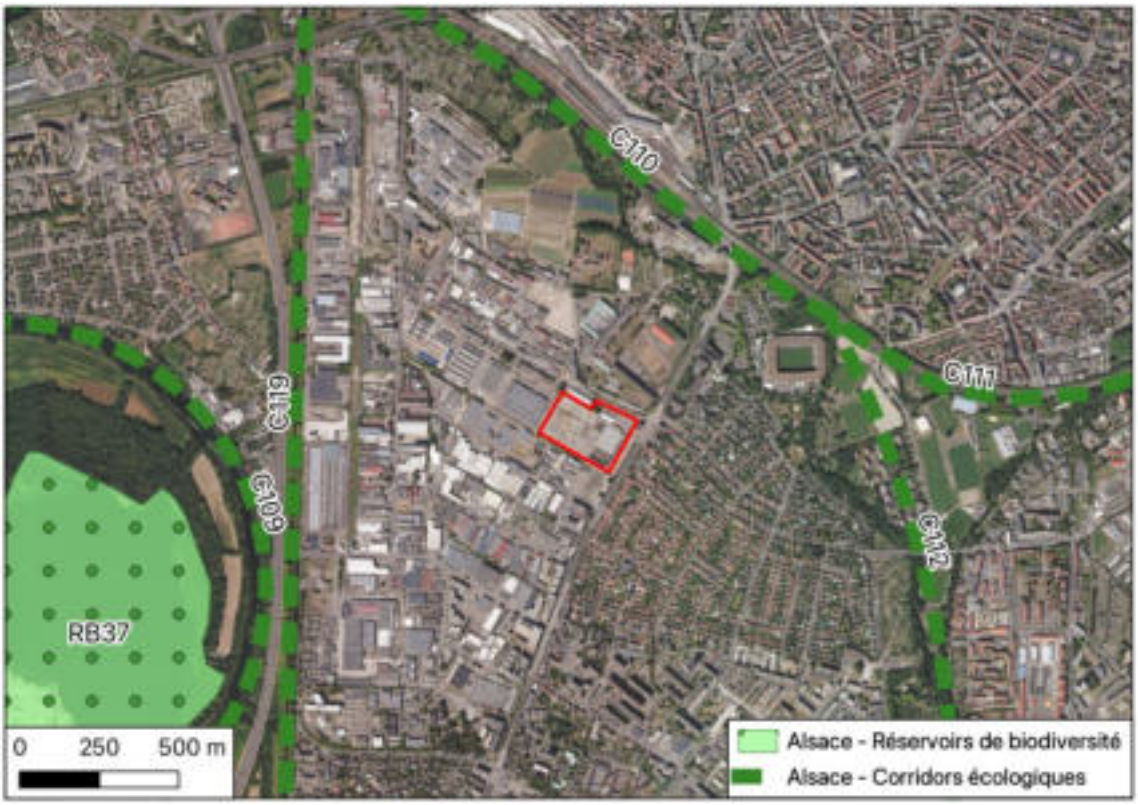


Illustration 12 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE d'Alsace

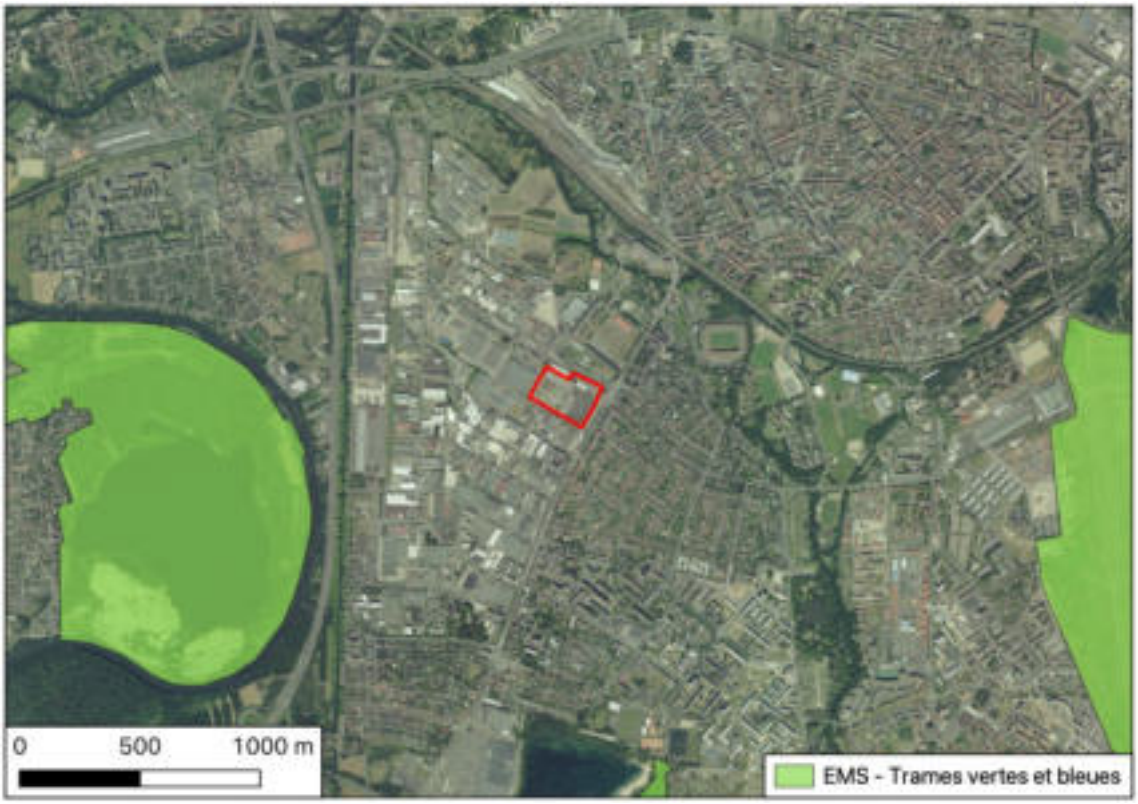


Illustration 13 : Éléments de la trame verte et bleue de l'EMS – Source Open data Strasbourg

5. Méthodologie d'inventaire

Les prospections de terrain ont été réalisées au printemps et à l'été 2022.

Ces investigations ont concernées les habitats naturels, la végétation, les mammifères dont les chiroptères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les insectes.

5.1 Les habitats naturels et la végétation

L'étude des habitats naturels a été effectuée à travers les relevés de la végétation. La caractérisation a été effectuée à l'aide de la nomenclature Corine Biotope (CB) et du code Natura 2000 pour les habitats d'intérêt communautaire.

Issue de la commission Corine (COordination et Recherche de l'INformation en Environnement) et lancée en 1991, Corine Biotope est une typologie des habitats basée sur la description de la végétation. La nomenclature EUNIS (European Union Nature Information System) est une base de données issue de l'Union Européenne répertoriant les types d'habitats européens et surtout utilisée dans le cadre de Natura 2000.

La végétation a été relevée par observation directe.

Une analyse des fonctionnalités écologique du site a aussi été réalisée. Elle permet d'établir l'utilisation du site par les différentes espèces rencontrées (lieu de nourrissage, de reproduction, d'hivernage ...) ainsi que les services écosystémiques rendus à l'Homme. Cela permet aussi d'évaluer si les espèces qu'ils contiennent présentent un intérêt pour la biodiversité, donnant la possibilité de les mettre en valeur. De plus, elle détermine si ces ensembles sont utilisables comme corridor écologique ou comme réservoir de biodiversité.

5.2 La faune

5.2.1 Insectes

L'inventaire de l'entomofaune s'est concentré autour des groupes suivants : les Lépidoptères (papillons), les Orthoptères (grillons, criquets, sauterelles), les Odonates (libellules) et les Coléoptères.

Les Lépidoptères (papillons) en tant qu'insectes ont une activité fortement influencée par les conditions météorologiques. Les Orthoptères (grillons, criquets, sauterelles) et les Odonates (libellules) sont aussi influencés par le vent. Par conséquent, la recherche a eu lieu par temps ensoleillé sans trop de vent. Elle a fait l'objet de plusieurs passages concentrés sur les périodes de vol des espèces protégées mais aussi sur la recherche de leurs pontes et la présence de leurs chenilles pour les papillons et des exuvies pour les libellules. Les Coléoptères étant extrêmement nombreux et diversifiés, seules les espèces protégées ont été recherchées.

Les individus ont été identifiés, soit directement à l'aide d'un appareil photo, soit après capture au filet à papillon. Les Orthoptères sont aussi identifiés sur la base de leurs stridulations.

5.2.2 Mammifères (sauf Chiroptères)

La prospection des mammifères s'est effectuée à travers la recherche de déjections, d'empreintes et de terriers et par observation directe.

5.2.3 Chiroptères (chauves-souris)

Une prospection des indices de présence portant sur la recherche de traces (guano, gîtes) a été menée :

Détections des ultrasons ont été effectuées de nuit à l'aide d'un détecteur Pettersson D240X. En cas d'impossibilité d'identification sur le terrain, les ultrasons ont été enregistrés puis analysés avec le logiciel Batsound pour l'identification. Les transects ainsi réalisés ont permis d'identifier les espèces, les zones d'alimentation, les axes de déplacements et l'emplacement des gîtes estivaux. Dans les bâtiments, une inspection des cavités à la caméra endoscopique a pu être réalisée.

5.2.4 Oiseaux

Pour obtenir une liste exhaustive des oiseaux parcourant le site, des points d'écoute ont été réalisés au sein de chaque habitat. Les points d'écoute ont eu lieu au moment de la journée où les oiseaux sont censés être les plus actifs, à savoir en début de matinée, jusqu'à 10 heures environ. Un point d'écoute diurne permet d'identifier toutes les espèces qui chantent dans un rayon d'environ 150 m autour de l'observateur. Les points d'écoute ont été complétés par des observations aux jumelles. Idéalement les prospections diurnes ont pris place par temps calme et avec une bonne luminosité, météo idéale pour l'observation des oiseaux.

Les rapaces nocturnes ont été prospectés de nuit à l'aide de points d'écoute. Chaque point d'écoute nocturne permet d'identifier toutes les espèces qui chantent dans un rayon de 500 m. **En cas d'absence de contact**, la méthode de la repasse (diffusion du chant, provoquant une réponse des individus présents sur le site) a pu être utilisée. Cette méthode est utilisée avec beaucoup de précaution pour ne pas déranger les oiseaux. Pour cela, les diffusions sont limitées à 30 secondes, avec une puissance sonore progressive et modérée pour ne pas effrayer un oiseau proche. Idéalement les prospections nocturnes ont eu lieu dans des conditions climatiques favorables, à savoir l'absence de pluie, pas ou très peu de vent et une température si possible supérieure à 5°C.

5.2.5 Reptiles

Les individus ont été prospectés par observation directe au niveau des habitats dont l'accueil est favorable aux reptiles (vieux murs, tas de pierre, souches d'arbre, haies, bords des cours d'eau/plans d'eau ...) pendant les heures chaudes de la journée. Préférentiellement, la période de prospection a lieu entre avril et juin, soit au début de la période d'activité des reptiles. La période estivale peut convenir mais les fortes

chaleurs ne facilitent pas les recherches. Les observateurs ont veillés à ne pas abîmer les micro-habitats nécessaire à la survie de ces espèces.

Toutes les espèces de reptiles étant protégées en France, aucune capture d'individus, de pontes ou de juvéniles n'a été réalisée pour l'identification car cela est interdit.

5.2.6 Amphibiens

Les individus ont été recherchés au niveau des habitats dont l'accueil est favorable aux amphibiens (bord des cours d'eau peu profond, points d'eau stagnante ...) et de nuit à l'aide d'une lampe torche. Les espèces chanteuses sont aussi identifiées grâce à leur chant.

Les prospections sont préférentiellement réalisées en première et seconde période de reproduction des amphibiens. Généralement, la première saison s'étend de février à mars et la seconde d'avril à mai. Toutefois, les déplacements et la reproduction des amphibiens sont dépendants des conditions météorologiques. Par exemple, un hiver très doux pourra pousser les grenouilles rousses (*Rana temporaria*) à se reproduire au mois de janvier. Une sortie fin mars serait alors un peu tardive pour cette espèce. De même, il existe un décalage de période entre les zones basses et les zones d'altitude.

Les prospections permettront aussi d'identifier les axes de déplacement de ces espèces qui peuvent être conséquent.

Toutes les espèces d'amphibiens étant protégées en France, aucune capture d'individus, de pontes ou de têtards n'a été réalisée pour l'identification car cela est interdit.

5.3 Espèces Exotiques Envahissantes (EEE)

Lors des prospections sur site, un inventaire, par observation directe, des espèces exotiques envahissantes a également été réalisé. En effet, il est important de recenser la présence de ce type d'espèce afin de mettre en place des techniques de gestions adaptées et de limiter au maximum leur propagation. Leur présence en grand nombre peut causer de graves impacts sur les écosystèmes ainsi que sur les espèces autochtones.

6. Analyse de l'état initial du site

6.1 Dates et conditions d'intervention

6.1.1 Dates des interventions

Les prospections ont été réalisées lors de périodes favorables à l'observation de la faune et de la flore. Elles ont couvert la période printanière et estivale, les jours où la météo était favorable suivant les dates regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions

DATES DE PASSAGE	PROSPECTIONS CIBLÉES (TOUS GROUPES NÉANMOINS ÉTUDIÉS)	MÉTÉO
27/04/22	Habitats, végétation, inspection des bâtiments, oiseaux, reptiles et amphibiens	Nuageuse, 9°C
23/05/22	Habitats, végétation, oiseaux, inspection des bâtiments, reptiles et amphibiens	Ensoleillée, 27°C
31/05/22	Chiroptères et rapaces nocturnes	Nuit claire, 22°C
06/07/22	Chiroptères et rapaces nocturnes	Nuit claire, 21°C
18/07/22	Végétation, insectes	Ensoleillée, 32°C

6.1.2 Contraintes rencontrées

Aucune contrainte n'a été rencontrée.

6.2 État initial Habitat

Les habitats ont été identifiés grâce à des inventaires phytosociologiques par type de milieux, c'est-à-dire à travers des relevés de la végétation et des associations des différentes espèces de plantes. Les habitats ont été hiérarchisés à l'aide de la typologie Corine BIOTOPE (Coordination de l'information de l'environnement). Les habitats d'intérêt communautaire sont aussi identifiés à l'aide de la nomenclature Natura 2000.

7 habitats ont été identifiés dans **l'aire d'étude** :

- ancien site industriel (CB : 86.4) ;
- site industriel en activité (CB : 86.3) ;
- ville (CB : 86.1) ;
- alignement d'arbres d'ornement (CB : 84.1) ;
- espaces verts tondus (CB : 87.2) ;
- routes, parkings et trottoirs (CB : 87.2) ;
- ancienne voie ferrée (CB : 87.1).

On ne retrouve aucun habitat déterminant ZNIEFF ou d'intérêt communautaire sur le site.

Tous les habitats de l'aire d'étude sont fortement anthropisés et/ou imperméabilisés.

La cartographie des habitats est présentée page suivante.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 RUE DU BASSIN D'AUSTERLITZ 67089 STRASBOURG CEDEX	SITE CITROËN MEINAU 200 AVENUE DE COLMAR 67100 STRASBOURG	20/09/2022	D2022-059
			Version : 1-HSA	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES HABITATS DE L'AIRE D'ÉTUDE



6.2.1 Ancien site industriel (Code Corine 86.4)

Cet habitat correspond à l'ancien parking du site Citroën aujourd'hui sans usage. Il recouvre environ 40 % de l'aire d'étude ce qui en fait l'habitat le mieux représenté du site. Tous les véhicules ont été retirés. Le secteur est entièrement gravillonné et en cours de colonisation par la végétation. Les espèces végétales qui l'occupe sont essentiellement de la strate herbacée et arbustive. Ce sont des espèces pionnières et rudérales (ronces, peupliers) que l'on rencontre régulièrement sur les terrains en friches. La strate arborescente est très peu développée avec seulement 3 platanes (*Platanus x hispanica*) localisés au Nord de l'ancien parking.

Quelques espèces végétales exotiques envahissantes sont localisées de manière diffuse sur tout le site (solidages, vergerettes, buddléia et séneçon du Cap).

S'il est laissé en libre évolution, l'habitat finira par s'embroussailler pour se refermer progressivement avec un développement de ronciers sur la strate arbustive et de peupliers noirs (*Populus nigra*) sur la strate arborescente. Des patchs monospécifiques d'espèces exotiques envahissantes pourront aussi se former facilement car une grande partie du terrain est encore à nu et facilement colonisable par ces espèces.



Illustration 15 : Vue de l'ancien parking et des arbres en arrière plan -Source ARCHIMED Environnement

Tableau 2 : Liste des espèces végétales dominantes au sein de l'habitat

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	LISTE ROUGE ALSACE
Populus nigra L. 1753	Peuplier noir	Non	LC
Rubus gr. fruticosus L. 1753	Ronce commune	Non	LC
Trigonella alba (Medik.) Coulot & Rabaute, 2013	Mélilot blanc	Non	LC
Arrhenaterum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fenasse	Non	LC
Lepidium virginicum L. 1753	Passerage de Virginie	Non	LC

L'enjeu écologique associé à cet habitat est faible car il n'a pas de statut de protection particulier, il est anthropisé avec peu de végétation et ne contient pas d'espèces végétales protégées. Il est dans un mauvais état de conservation car il se fera coloniser petit à petit par des espèces exotiques envahissantes et s'embroussaillera petit à petit ce qui transformera complètement sa nature.

6.2.2 Site industriel en activité (CB : 86.3) et ville (CB : 86.1)

Ces habitats correspondent aux bâtiments et infrastructures des entreprises qui jouxtent l'ancien parking décrit précédemment. Il s'agit essentiellement de bâtiments et de parkings, entièrement imperméabilisés et quasiment dépourvus de végétation. En cumulé, ces habitats représentent 25 % de l'aire d'étude, ce qui n'est pas négligeable et montre la forte artificialisation du secteur étudié.

Ces habitats sont associés à un enjeu écologique faible et un état de conservation non évaluable car entièrement anthropisé et imperméabilisé.



Illustration 16 : Vue de la partie en activité du site -Source ARCHIMED Environnement

6.2.3 Alignement d'arbres d'ornement (CB : 84.1) et espaces verts tondus (CB : 87.2)

Ces habitats correspondent aux espaces verts et alignement d'arbres qui ornent l'aire d'étude. Les espaces verts correspondent à des petites pelouses régulièrement tondues, avec une végétation très rase et cantonnée à la strate herbacée. Les surfaces sont assez faibles et réparties sur plusieurs zones séparées par des routes ou des parkings. Les espèces observées sont rudérales et habituées à la fauche (plantains, trèfles). Aucune espèce végétale exotique envahissante n'y a été relevée.

Tableau 3 : Liste des espèces végétales dominantes au sein des espaces verts tondus

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	LISTE ROUGE ALSACE
Bellis perennis L. 1753	Pâquerette	Non	LC
Plantago lanceolata L. 1753	Plantain lancéolé	Non	LC
Plantago major L. 1753	Grand plantain	Non	LC
Trifolium medium L. 1759	Trèfle flexueux	Non	LC
Trifolium pratense L. 1753	Trèfle des prés	Non	LC
Trifolium repens L. 1753	Trèfle blanc	Non	LC

Les alignements d'arbres sont localisés en dehors de l'emprise du projet. Il s'agit de tulipiers de Virginie (*Liriodendron tulipifera*) et de tilleuls à petites feuilles (*Tilia cordata*). Ils ont une vocation ornementale et participent aux connexions écologiques entre le site et l'extérieur de l'aire d'étude (par leur nature d'alignement).

En cumulé, ces deux habitats représentent 5 % de l'aire d'étude, ce qui en font les habitats les moins représentés du site.

Ces deux habitats sont d'un enjeu écologique faible car ils n'ont pas de statut de protection particulier et ne contiennent pas d'espèces végétales protégées. Leur état de conservation n'est pas évaluable car ils font l'objet d'une forte pression anthropique, ce qui les rend très artificiels.

6.2.4 Routes, parkings, trottoirs (CB : 87.2) et ancienne voie ferrée (CB : 87.1)

Ces habitats correspondent aux infrastructures de transport traversant l'aire d'étude. Ce sont des barrières écologiques très fortes et ne possèdent qu'un intérêt limité pour la biodiversité. En cumulé, ces deux habitats représentent environ 30 % de l'aire d'étude, ce qui n'est pas négligeable et montre la forte artificialisation du secteur.

L'enjeu écologique est nul et le niveau de conservation non évaluable car il s'agit d'habitats très artificialisés et/ou fortement imperméabilisés.

6.2.5 Synthèse des habitats

Tableau 4 : Liste des habitats retrouvés au sein de l'aire d'étude

HABITATS	CODE CORINE	CODE EUNIS	CODE NATURA 2000	SUPERFICIE SUR L'AIRE D'ÉTUDE	ÉTAT DE CONSERVATION	ENJEUX ÉCOLOGIQUES
Ancien site industriel	86.4	J2.61	-	2 ha / 39,8 %	**Mauvais**	**Faible**
Site industriel en activité	86.3	J1.4	-	0,84 ha / 16,6 %	**Non évalué**	**Faible**
Ville	86.1	J1.1	-	0,44 ha / 8,7 %	**Non évalué**	**Faible**
Alignement d'arbres d'ornement	84.1	G5.1	-	0,14 ha / 2,8 %	**Non évalué**	**Faible**
Espaces verts tondus	87.2	E5.12	-	0,09 ha / 1,8 %	**Non évalué**	**Faible**
Routes, parkings et trottoirs	87.2	-	-	1,4 ha / 27,9 %	**Non évalué**	**Nul**
Ancienne voie ferrée	87.1	E5.12	-	0,1 ha / 2 %	**Non évalué**	**Nul**

6.3 État initial Faune

6.3.1 Insectes

Trois groupes ont été étudiés en détail : les Odonates (libellules), les Lépidoptères (papillons) et les Orthoptères (sauterelle, grillon, criquet). Concernant les Coléoptères, les prospections n'ont pas eu pour but de faire un inventaire exhaustif de ce groupe, mais de rechercher les espèces protégées ou remarquables.

4 espèces d'insectes ont été relevées lors des prospections. **On ne retrouve aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire.**

- **Odonates (libellules) :**

Aucun individu n'a été observé lors des prospections. Cela s'explique facilement par l'absence d'habitats favorables à leur accueil. Le site est dépourvu de points d'eau, plan d'eau ou zones humides. De plus, les connexion écologiques avec ce type d'habitats en dehors de l'aire d'étude sont très faibles. L'enjeu écologique pour les Odonate est nul sur le site.

- **Lépidoptères (papillons) :**

Deux espèces de papillons ont été observées : l'azuré commun (*Polyommatus icarus*) et la piéride de la rave (*Pieris rapae*). Ces deux espèces n'ont pas de statut de protection particuliers, sont très communes et ubiquistes. Au vu des espèces végétales observées, les deux espèces peuvent se reproduire sur le site.

La très faible diversité d'espèce de papillons s'explique à la fois par le manque de végétation (et donc de plantes hôtes), par le manque de connexions écologiques avec l'extérieure et par le manque d'hétérogénéité du site. Par exemple, l'ancien parking Citroën est entouré par un mur, complètement imperméable à la petite faune. Les habitats sont tous fortement anthropisés et imperméabilisés avec très peu de diversité (habitats majoritairement ouvert, absence de boisement, prairies, zones humides ...) ce qui le rend très peu favorable à l'accueil des Lépidoptères.

L'enjeu écologique est faible pour les lépidoptères du site.

- **Orthoptères (grillons, criquets, sauterelles) :**

Deux espèces d'Orthopères ont été observées : l'oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens caerulescens*) et le criquet duettiste (*Chortippus brunneus brunneus*). Ces deux espèces n'ont pas de statut de protection particuliers, sont très communes et ubiquistes. Elles peuvent se reproduire sur le site.

La faible diversité d'espèces d'Orthoptère s'explique par la forte artificialisation des habitats et par le manque de connexions écologiques avec l'extérieur. De même que pour les papillons, le mur entourant l'ancien parking limite fortement l'accès au site pour la petite faune.

L'enjeu écologique est faible pour les Orthoptères du site.

- **Coléoptères :**

Aucun individus d'espèces à enjeux n'a été observé sur le site. L'aire d'étude est dépourvue d'habitats favorables à l'accueil de Coléoptères saproxyliques car il n'y a pas de vieux arbres dépérissant ou de bois mort sur le site.

L'enjeu écologique est nul pour les Coléoptères du site.

6.3.2 Mammifères (sauf Chiroptères)

Aucune espèce de mammifère n'a été observée dans l'aire d'étude. Aucun terriers, empreintes ou excréments n'a été relevé.

La forte imperméabilisation et artificialisation du site le rend non favorable à l'accueil de petits mammifères qui ne peuvent pas creuser leur terriers. Le mur entourant l'ancien parking est complètement imperméable à la petite faune.

Des espèces opportunistes comme la fouine (*Martes foina*) ou le renard roux (*Vulpes vulpes*) sont capables de fréquenter le site et ses abords mais uniquement pour du transit et éventuellement pour s'alimenter en chassant certains oiseaux.

Le site n'est pas favorable à l'accueil du hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) car il n'y a pas de haies, vergers, potagers dans lesquels il pourraient se nourrir. Les routes, les clôtures et les murs du site limitent fortement son accès au site.

L'enjeu écologique associé aux mammifères (sauf chiroptères) peut être qualifié de faible.

6.3.3 Chiroptères

Malgré la présence d'anfractuosités favorables à l'accueil de chauves-souris, les bâtiments ne contiennent pas de gîtes pour les chauves-souris (absence d'observation d'individus ou de guano lors de l'inspection des bâtiments). Les bâtiments correspondent à des halls de grandes surface à charpente métallique et bien illuminé de jour. Les charpentes métallique sont moins favorables à l'accueil des chauves-souris car moins propice à la formation d'anfractuosités. Les caves sont semi-enterrées avec des fenêtres qui donnent sur l'extérieur.



Illustration 17 : Intérieur de l'un des bâtiments au niveau des étages – Source ARCHIMED Environnement, photo du 27/04/2022



Illustration 18 : Intérieur de l'une des caves – Source ARCHIMED Environnement, photo du 27/04/2022

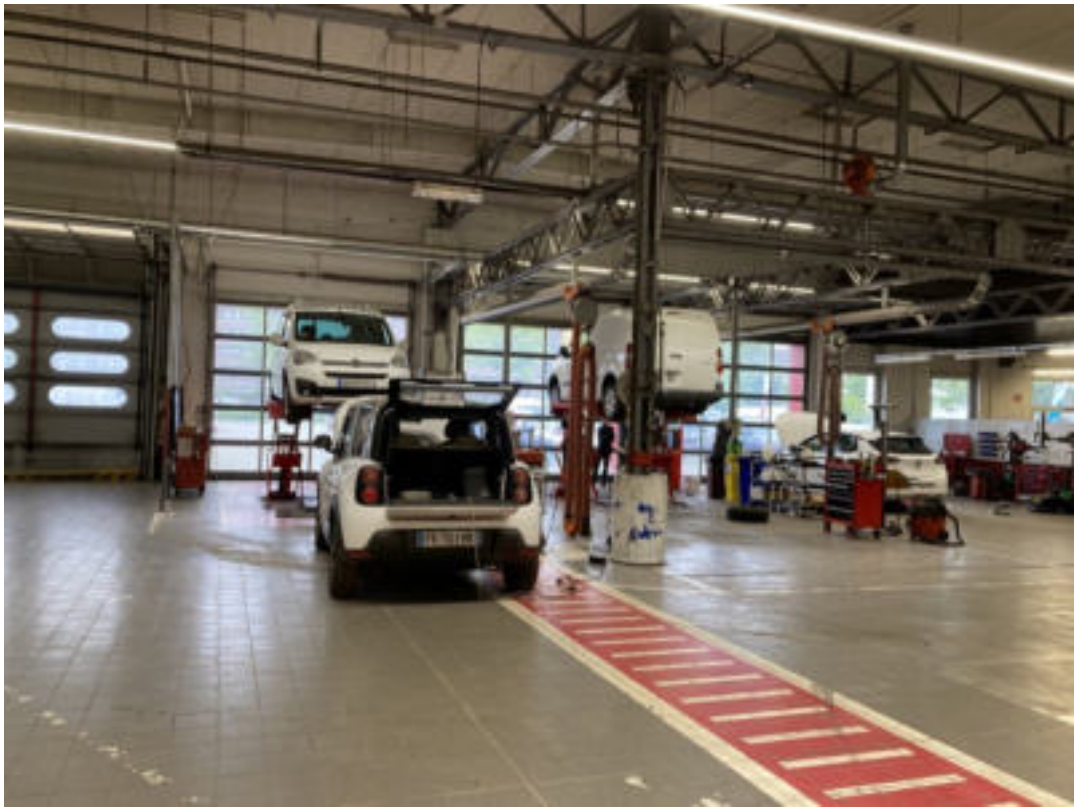


Illustration 19 : Intérieur du garage en activité – Source ARCHIMED Environnement, photo du 27/04/2022

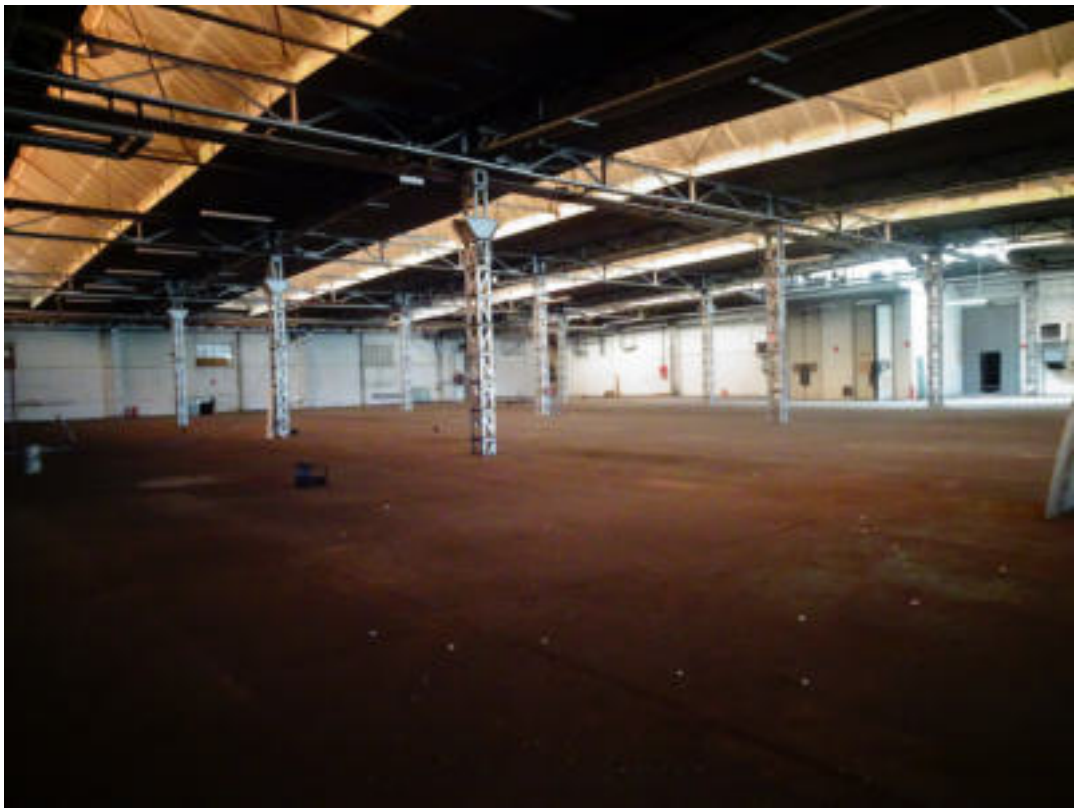


Illustration 20 : Intérieur du hall non occupé – Source ARCHIMED Environnement, photo du 31/05/2022

En complément, des points d'écoute ont été réalisés au coucher du soleil, au pied des bâtiments et des arbres du site. Aucun individus n'a été observé sortant des bâtiments ou des arbres du site.

Lors des prospections nocturnes, un individu de pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) a été observé en transit, au Nord-Ouest de l'aire d'étude, mais en dehors de l'emprise du projet. Il n'est cependant pas exclu que des individus soient capables de traverser le site. Les détections aux ultrasons ont révélés la présence de la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) unique espèce qui fréquent l'aire d'étude. Il s'agit d'une espèces protégée mais non menacée et très commune en milieu urbain.

Au vu des habitats identifiés, l'aire d'étude sert uniquement de zone de transit pour les chauves-souris mais très peu d'individus sont concernés. Aucun habitat de chasse (prairies, lisières, haies, cours d'eau ...) n'a été observé sur le site. En conséquence, l'enjeux écologique associé à ce groupe d'espèce peut être qualifié de faible.

6.3.4 Oiseaux

Lors des investigations, 12 espèces d'oiseaux ont été recensées dont **9 espèces protégées et une espèce menacée :** la mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*).

Les espèces observées sont régulièrement rencontrées en milieux urbain et sont plutôt communes et non menacées. Lors de l'inspection des bâtiments, aucun nid n'a été observé. Les seules traces de passages d'oiseaux dans les bâtiments sont des déjections de pigeons. Il n'est pas exclu que certaines espèces comme le pigeon ramier (*Columba palumbus*), le pigeon biset (*Columba livia*) ou le rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*) arrivent à nicher dans les toitures des bâtiments abandonnés d'ici quelques années si le site est laissé en libre évolution. Un nid de petit passereau est localisé dans l'un des platanes du site. Au vu des espèces relevées, il peut s'agir d'un nid de fauvette à tête noire (*Silvia atricapilla*) ou de mésange charbonnière (*Parus major*).

Le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), seul rapace observé dans l'aire d'étude a traversé le site sans s'y poser. Étant avant tout un prédateur de petit mammifère, il y a très peu de chance qu'il s'alimente sur le site qui n'en contient pas. Cette espèce peut occuper de grands territoires et est très commune. Il n'est pas rare de la rencontrer en milieu urbain, passant d'un territoire de chasse à un autre.

La mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), espèce protégée et classée EN (en danger) sur la liste rouge des espèces menacées en Alsace, a traversé le site sans s'y poser. Il n'y a pas d'habitat favorable à son accueil sur le site (étang, lac, cours d'eau, milieux aquatiques ...). A Strasbourg, cette espèce est retrouvée le long de l'Ill, du canal du Rhône au Rhin, du Rhin lui même et de certaines gravières. Il n'est donc pas rare de les voir traverser la ville de Strasbourg pour passer d'un milieux aquatique à un autre.

L'enjeu écologique associé aux oiseaux est faible sauf dans les arbres ou il est moyen. En effet, l'aire d'étude sert majoritairement de zone de transit. Les habitats de reproduction sont très peu nombreux et limités aux vieux platanes du site.

Description des statuts pour la lecture du tableau de la liste des espèces :

- **nidification certaine** : observations de nids, de juvéniles, d'oeufs, de coquilles d'oeufs éclos et/ou d'adultes couvant un nid, occupant un nid, transportant de la nourriture, détournant l'attention du nid ;
- **nidification probable** : observations de couples présents dans un habitat de reproduction, de comportements nuptiaux, écoute de cri d'alarme révélant la présence d'un nid ou de forage d'une cavité (pics), d'individus visitant un site de reproduction ou transportant du matériel de construction d'un nid ;
- **nidification possible :** présence d'un individu dans son habitat de reproduction durant la période de reproduction, cris nuptiaux ou tambourinage entendu mâle chanteur en période de nidification ou mâle en parade ;
- **non nicheur :**
  - **en alimentation :** observation d'individus s'alimentant dans l'aire d'étude, mais ne s'y reproduisant pas ;

- **hivernant :** observation d'individus uniquement de la fin de l'hiver au début du printemps, non nicheur dans l'aire d'étude ;
- **migrateur :** individu présent uniquement pendant la période de migration, non nicheur dans l'aire d'étude ;
- **en vol :** l'individu a traversé le site mais sans s'y poser.

Tableau 5 : Liste des espèces d'oiseaux retrouvés au sein de l'aire d'étude

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	STATUT
***Apus apus* Linné, 1758**	**Martinet noir**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en vol**
***Chloris chloris* Linné, 1758**	**Verdier d'Europe**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en vol**
***Chroicocephalus ridibundus* Linné, 1766**	**Mouette rieuse**	**Oui (Article 3)**	**Annexe II partie B**	**EN**	**Non nicheur, en vol**
Columba livia Gmelin, JF, 1789	Pigeon biset	-	Annexe II partie A	LC	Nicheur probable
Columba palumbus Linné, 1758	Pigeon ramier	-	-	LC	Nicheur probable
Corvus corone Linné, 1758	Corneille noire	-	Annexe II partie B	LC	Non nicheur, en vol
***Falco tinnunculus* Linné, 1758**	**Faucon crécerelle**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en vol**
***Parus major* Linné, 1758**	**Mésange charbonnière**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Nicheur possible**
***Passer domesticus* Linné, 1758**	**Moineau domestique**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Non nicheur, en alimentation**
***Phoenicurus ochruros* Gmelin, 1774**	**Rougequeue noir**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Nicheur probable**
***Sylvia atricapilla* Linné, 1758**	**Fauvette à tête noire**	**Oui (Article 3)**	**-**	**LC**	**Nicheur possible**

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	STATUT
Turdus merula Linné, 1758	Merle noir	-	Annexe II partie B	LC	Non nicheur, en vol

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	BOUYGUES IMMOBILIER 16 RUE DU BASSIN D'AUSTERLITZ 67089 STRASBOURG CEDEX	SITE CITROËN MEINAU 200 AVENUE DE COLMAR 67100 STRASBOURG	20/09/2022	D2022-059
			Version : 1-HSA	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES ESPÈCES D'OISEAUX À ENJEUX



6.3.5 Reptiles

Aucun individus n'a été observé pendant les investigations. Le site est favorable à l'accueil du lézard des murailles (*Podarcis muralis*) qui affectionne les milieux à dominante minérale sur lesquels il peut thermoréguler.

Son absence sur le site peut être expliqué par le manque d'habitats favorables à l'accueil de ses proies (lépidoptères, orthoptères, araignées ...). L'espèce étant douée d'une bonne mobilité, les clôtures et murs du site ne l'empêche pas spécialement de coloniser le site.

En l'absence d'observation d'individus, l'enjeu écologique associé au reptile est nul.

6.3.6 Amphibiens

L'aire d'étude est dépourvue d'habitats favorables à l'accueil d'amphibiens (plan d'eau, point d'eau stagnantes, zones humides ...). Aucun individu n'a été observé. Le site est enclavé en milieu urbain avec de nombreuses barrières écologiques (routes, clôtures, murs). Les chances d'observer des amphibiens sur le site sont nulles.

L'enjeu écologique associé aux amphibiens est donc nul.

6.4 Espèces exotiques envahissantes

Une espèce exotique envahissante est une espèce exotique, dite aussi allochtone ou non indigène, dont l'introduction par l'homme, volontaire ou fortuite, sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats naturels ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ces espèces est qu'elles accaparent une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elles se nourrissent directement des espèces indigènes. Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des principales menaces pour la biodiversité.

Dans l'aire d'étude, les espèces exotiques envahissantes sont localisées au niveau de l'ancien parking. Les différentes espèces concernées sont listées ci-dessous :

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Mahonia à feuilles de houx
Buddleja davidii Franch., 1887	Arbre aux papillons
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon du Cap
Solidago gigantea Aiton 1789	Solidage tardif

Elles sont réparties de façon diffuse sans former de patchs monospécifiques. L'habitat étant en cours de recolonisation par la végétation, ces espèces n'ont pas d'impacts négatifs sur la biodiversité car elles sont en très faible nombres. Elles contribuent à la diversité florale du site.




Illustration 22 : Photographie d'une vergerette annuelle à gauche et de solidage tardif à droite – Photographies non prises sur le site




Illustration 23 : Photographie d'un séneçon du Cap à gauche et d'un Buddléia du père David à droite – Photographie non prise sur le site

6.5 Analyse des fonctionnalités écologiques du site

On entend par fonctionnalité écologique la capacité d'un écosystème à assurer ses cycles biologiques (reproduction, repos, nourriture, déplacement, ...) et à fournir les services écologiques indispensables aux populations humaines (pollinisation, épuration naturelle des eaux, source de nourriture, ...).

Les habitats servent essentiellement de zone de transit et dans une moindre mesure, d'alimentation. On retrouve quelques habitats de très petite taille pour la reproduction des oiseaux, mais cela reste très restreint.

Au global, le site offre très peu de potentialité d'accueil pour la faune et la flore. Il est très artificialisé avec peu de végétation et peu d'hétérogénéité d'habitats. Ses connexions écologiques avec l'extérieur sont assez limitées. Les routes, clôtures et murs empêche l'accès au site par la petite faune et les alignements d'arbres à l'extérieur profitent surtout aux espèces les plus mobiles comme les oiseaux et éventuellement les chiroptères.

7. Évaluation des enjeux écologiques de l'aire d'étude

L'analyse de l'état initial de l'aire d'étude permet d'évaluer ses enjeux écologiques dans sa globalité.

Cette partie est le point d'ancrage pour définir les grandes orientations d'aménagement et les mesures à prendre, le cas échéant, pour éviter, réduire, atténuer voire compenser les incidences d'un futur projet sur la faune et la flore.

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux écologiques issus des relevés habitats-flore-faune réalisés sur le site.

Tableau 6 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune

CATÉGORIE	SYNTHÈSE ET JUSTIFICATION DES ENJEUX	HIÉRARCHISATION DES ENJEUX
Zones d'intérêt écologique réglementaires ou patrimoniaux	Le site n'est pas localisé au sein d'un zonage réglementaire ou patrimonial	**Faible**
Habitats	Le site ne contient pas d'habitat avec un statut de protection particulier	**Nul** à **Faible**
Espèces végétales	Absence d'espèces protégées ou menacées	**Faible**
Insectes	Absence d'espèces protégées ou menacées	**Faible**
Mammifères	Absence d'individus. Fréquentation du site possible par certaines espèces opportunistes	**Faible**
Chiroptères	Présence d'une espèce protégée, non menacée mais en transit uniquement	**Faible**
Oiseaux	Présence d'espèces protégées mais non menacées qui peuvent nicher sur le site	**Faible** à **Moyen**
Reptiles	Absence d'individus mais habitats favorables à l'accueil de certains reptiles	**Nul**
Amphibiens	Absence d'individus et d'habitat favorable à leur accueil	**Nul**
Espèces exotiques envahissantes	Les espèces exotiques envahissantes font partie intégrante de la diversité florale du site. Elles sont en nombre insuffisant pour avoir un impact sur la biodiversité	**Faible**

8. Évaluation des impacts

8.1 Définition des impacts

L'identification des impacts revient à lister les effets probables d'un éventuel projet sur les éléments biologiques (espèces animales et végétales et habitats au sein de la zone d'étude). On définit plusieurs types d'impacts plus ou moins importants :

- **les impacts directs** sont les conséquences immédiates de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement dans l'espace et dans le temps sur les milieux (déboisement, destructions, plantations, etc.) ainsi que de l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (les pistes d'accès) ;
- **les impacts indirects** résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner les territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des impacts directs (eutrophisation des eaux, effets en chaîne etc.) ;
- **les impacts permanents** sont les impacts liés à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux mais irréversibles ;
- **les impacts temporaires** sont liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles ;
- **les impacts résiduels** sont les effets persistants à l'issue de l'application des mesures d'évitement et de réduction des impacts expliqués ci-dessus. Si les impacts résiduels sont trop importants, les mesures de compensation deviennent nécessaires.

De manière globale, en tenant compte des impacts directs et indirects, temporaires et permanents, les principaux impacts potentiels sur les différents groupes faunistiques étudiés, **en l'absence de mesures**, sont présentés dans les paragraphes ci-dessous.

8.2 Évaluation des impacts et mesures associées

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des mesures

GROUPE	IMPACT	MESURES	COÛTS
Zonages réglementaires et patrimoniaux (enjeu faible)	Le projet n'est pas localisé au sein d'un zonage réglementaire ou patrimonial. Il est enclavé en milieu urbain et ses connexions écologiques avec l'extérieur sont limitées. Le projet un impact **nul** sur les zonages réglementaires et patrimoniaux à proximité.	**En l'absence d'impacts, aucune mesures ne sera nécessaire**	Non concerné
Habitats (enjeu nul à faible)	**Phase travaux :** Les habitats du site seront entièrement remaniés. Aucun habitat ne possède de statut de protection particulier. Les impacts du projet en phase travaux seront direct, permanent, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Les nouveaux habitats du site n'auront pas de statut de protection particulier. Ils seront plus favorables à l'accueil de la biodiversité que les habitats actuels. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	**Évitement :** Avant la phase de travaux, il est recommandé d'entretenir les terrains (débroussaillage, tonte) en dehors des périodes de reproduction. En effet, l'absence d'entretien favorise la formation de fourrés arbustifs favorables à l'accueil de certaines espèces, dont des oiseaux protégés. Cette mesure vise donc à éviter l'installation de nouvelles espèces protégées sur le site avant le démarrage des travaux et de provoquer leur destruction accidentelle. **Réduction :** Aucune mesure de réduction ne sera nécessaire, les impacts du projet sur les habitats étant faibles.	Entre 0,40 et 1,50€ par m² à débroussailler
Flore (enjeu faible)	**Phase travaux :** Les travaux entraîneront la destruction d'individus mais aucune espèce n'est protégée ou menacée. Les impacts du projet en phase travaux seront direct, permanent, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Le projet entraînera la création de nouveaux espaces verts plantés d'espèces locales et avec une plus grande diversité florale que celle existante. Les surfaces végétalisées seront plus importantes (environ 9 000 m² par rapport aux 900 m² d'espaces verts existants). Les espèces plantées n'auront pas de statut de protection particulier. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	Au vu des impacts du projet, aucune mesure ne sera nécessaire.	Non concerné
Insectes (enjeu faible)	**Phase travaux :** Les travaux entraîneront la destruction d'individus mais aucun espèce n'est protégée ou menacée. Les impacts du projet en phase travaux seront direct, permanent, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Les nouveaux espaces verts seront beaucoup plus favorable à l'accueil d'insecte que le site actuel. La diversité florale sera plus élevée, et les habitats de reproduction plus nombreux. Le projet	Au vu des impacts, aucune mesures pour éviter, réduire ou compenser ne sera nécessaire. **Accompagnement :** En complément des nouveaux espaces verts, des hôtels à insectes pourront être installés. Ils devront être exposé au Sud et à proximité d'un parterre de fleur. Ils permettent de favoriser l'accueil d'insectes en milieu urbanisé en mettant à disposition des caches pour passer l'hiver ou se reposer. Au vu de la taille du site, un minimum de 2 hôtels serait intéressant.	Jusqu'à 350 € selon les modèles d'hôtel à insecte

GROUPE	IMPACT	MESURES	COÛTS
	étant en milieux urbain, les espèces attendues seront assez communes et sans statut de protection particulier. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.		
Mammifères (enjeu faible)	**Phase travaux :** Aucune espèce ne fréquente le site. L'impact des travaux serait lié à un dérangement pour les espèces opportunistes qui peuvent fréquenter le site. Les impacts du projet en phase travaux seront indirect, temporaire, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** En phase d'exploitation, les clôture et le murs seront détruits. Les nouvelles clôtures en limite de propriété seront perméables à la petite faune. Le site sera beaucoup plus accessible pour les petits mammifères dont le hérisson. Les nouveaux espaces vert seront aussi beaucoup plus favorable à l'accueil des mammifères car plus nombreux et plus diversifiés. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	Au vu des impacts du projet, aucune mesure pour éviter, réduire ou compenser ne sera nécessaire. **Accompagnement :** En complément de la création des nouveaux espaces verts, une cabane à hérisson pourra être installée sur le site. Le hérisson d'Europe étant un animal territorial, une seule cabane sera utile. La cabane devra être installée à l'abris du vent et de la pluie ou dans une haie.	Jusqu'à 200 € selon les modèles de cabane
Chiroptères (enjeu faible)	**Phase travaux :** Aucun gîte n'est présent dans les limites de propriété du site qui sert essentiellement de territoire de transit. Donc si d'éventuels travaux sont réalisés de nuit, il y aura un dérangement des individus pendant la période de transit. Les impacts du projet en phase travaux seront indirect, temporaire, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** En phase d'exploitation, les chiroptères pourront toujours transiter par le site. Les nouveaux espaces vert pourront aussi servir de territoire de chasse. Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	**Évitement :** Les impacts sur les chauves-souris seront évités si aucun travaux ne sont réalisés de nuit. **Réduction :** Au vu des impacts du projet et des mesures d'évitement proposées, aucune mesure de réduction ne sera nécessaire. **Accompagnement :** Les chiroptères ont une dynamique de population très faible car chaque femelle ne met au monde qu'un seul juvénile par an. L'installation de gîtes artificiels est toujours intéressante pour renforcer les populations de ces espèces sensibles aux perturbations. 4 gîtes pourront être installés soit sur les façades, soit sur un arbre. Il devront être exposé coté Sud ou Sud-Est entre 4 et 6 m de haut.	Pas de coûts pour la mesure d'évitement Jusqu'à 150 € selon les modèles de gîte
Oiseaux (enjeu faible à moyen)	**Phase travaux :** Les platanes du site seront conservés. Cela permet de préserver des habitats de reproduction pour les oiseaux. Si des travaux de débroussaillage, élagage ou abattage d'arbre devaient avoir lieu pendant la période de nidification, cela pourrait entraîner l'abandon des nichées d'espèces protégées. Les impacts du projet en phase travaux seront direct temporaire, négatif et **moyen**. **Phase d'exploitation :** Le projet engendrera la création de nouveaux espaces vert et la plantation d'une centaine d'arbres. Il y aura beaucoup plus d'habitats favorables à l'accueil des oiseaux.	**Évitement :** Au vu de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux protégés parcourant le site, les travaux d'abattage et d'élagage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet pour respecter la période de nidification des oiseaux. **Réduction :** Au vu des impacts et des mesures d'évitement proposées, aucune mesure de réduction ne sera nécessaire. En effet, le nid existant sera conservé et les espèces qui fréquentent le site ont une bonne résilience aux perturbations. Elles parviendront facilement à recoloniser le site après les travaux.	Pas de coûts pour la mesure d'évitement Jusqu'à 150 € selon les modèles de nichoirs

GROUPE	IMPACT	MESURES	COÛTS
	Les impacts du projet en phase d'exploitation seront direct, permanent, positif et **faible**.	**Accompagnement :** En complément de la plantation des arbres, des nichoirs pourront être installés sur le site. Ils devront favoriser l'accueil de petit passereau comme la mésange charbonnière (*Parus major*), du moineau domestique (*Passer domesticus*) et de la fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*). Ils pourront être installés sur des façades ou sur des arbres à au moins 3 m de haut. Des dispositifs anti-chat pourront être installés sur les arbres pour limiter la prédation des chats domestiques sur les oiseaux du site.	
Reptiles (enjeu nul)	En l'absence d'individus, le projet aura un impact **nul** sur les reptiles.	En l'absence d'impact, aucune mesure pour éviter, réduire ou compenser ne sera nécessaire.	Non concerné
Amphibiens (enjeu nul)	En l'absence d'individus et d'habitats favorables à leur accueil, le projet aura un impact **nul** sur les amphibiens.	En l'absence d'impact, aucune mesure ne sera nécessaire. Il n'est pas recommandé d'attirer volontairement des amphibiens sur le site. En effet, les nombreuses routes à proximité du site entraînerait beaucoup de destruction accidentelle d'individus cherchant à coloniser le site.	Non concerné
Espèces exotiques envahissantes (enjeu faible)	**Phase travaux :** Les mouvements de terres et les engins de chantier peuvent participer à la dispersion des espèces exotiques envahissantes en dehors du site. Les impacts du projet en phase travaux seront indirect, temporaire, négatif et **faible**. **Phase d'exploitation :** Si les nouveaux espaces verts ne sont pas ensemencés rapidement, il pourront se faire coloniser par des espèces exotiques envahissantes. Indirect, permanent, négatif et **faible**.	**Évitement :** Au vu des impacts et de la nature des travaux et du projet, aucune mesure d'évitement n'est possible. **Réduction :** Pour lutter contre les plantes exotiques envahissantes du site, il faut veiller à effectuer des fauchages avant les périodes de floraison (entre les mois de mai et de juin), pour empêcher la dissémination des graines, et exporter les déchets ainsi produits pour éviter toute reproduction végétative de ces plantes. Pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes sur les nouveaux espaces perturbés formés par les travaux, il est recommandé de les ensemencer le plus rapidement possible. Cela permet d'instaurer une compétition pour les ressources du milieu et ainsi la formation d'un écosystème équilibré apte à lutter contre les intrusions de ces plantes exotiques envahissantes. **Analyse des impacts résiduels :** Au vu du faible nombre d'individus, les mesures de réduction proposées seront suffisantes. Aucune mesure supplémentaire ne sera nécessaire.	Coût du fauchage intégré au débroussaillage du site. Coût du lavage des véhicule intégré à la prestation de l'entreprise de travaux. Coût de l'ensemencement variable selon les palettes végétales envisagées.

9. Synthèse technique, conclusions et recommandations

Rappel du contexte

Dans le cadre de la réhabilitation du site, la société Bouygues Immobilier envisage la construction de logements, de commerces et de bureaux d'un hôtel ou d'une résidence de service. Un niveau de sous-sol est envisagé pour la réalisation de parking au droit des bâtiments. Le projet est soumis à dossier d'examen au cas par cas et dans ce cadre, il doit faire l'objet d'une étude faune-flore-habitats pour intégrer la biodiversité du site.

Zonages réglementaires et patrimoniaux à proximité

Le projet n'est pas localisé au sein d'un zonage réglementaire ou patrimonial. Le zonage le plus proche correspond à la trame verte et bleue du SRCE d'Alsace à 1 km de distance à l'Ouest et au Nord. Le site est enclavé en milieu urbain, entouré en grande partie par un mur et par des rues ce qui limite fortement ses connexions écologiques avec ces zonages.

Synthèse des observations

Les habitats de l'aire d'étude sont tous anthropisés et en grande partie imperméabilisés avec peu de végétation. Aucun habitat n'a de statut de protection particulier et aucune espèce végétale protégée ou menacée n'a été observée.

La richesse spécifique est faible avec 10 espèces protégées parcourant l'aire d'étude : 9 d'oiseaux et 1 de chauve-souris. Ces espèces sont communes et régulièrement rencontrées en milieu urbain. A l'exception de la mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) aucune des espèces observées n'est menacé.

La mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), espèce d'oiseau protégée et classé EN (en danger) sur la liste rouge Alsace a traversé le site sans s'y poser. Il n'y a pas d'habitat favorable à l'accueil de cette espèce sur le site. A Strasbourg, on peut facilement l'observer au niveau des cours d'eau/plan d'eau ou se déplaçant de l'un à l'autre.

Quelques espèces exotiques envahissantes sont en train de coloniser le site. A l'heure actuelle, elles sont trop peu nombreuses pour avoir un réel un impact sur la biodiversité du site ou de ses alentours.

Analyse des fonctionnalités écologiques du site

La forte artificialisation et le manque d'hétérogénéité dans les habitats du site le rend peu favorable à l'accueil de la faune et la flore. Les habitats sont essentiellement utilisés par la faune pour du transit. Les platanes localisés dans l'ancien parking servent d'habitat de reproduction pour les oiseaux. Le site est enclavé par des rues et entouré par des clôtures et un murs ce qui le rend imperméable à la petite faune. Le manque de végétation limite aussi l'accueil des insectes et des petits mammifères qui ne peuvent creuser de terrier sur le site. En conséquence, des espèces insectivore (oiseaux, chauves-souris, reptiles) sont beaucoup moins susceptible de fréquenter le site à cause du manque de proie.

Impacts du projet et mesures préconisées

Les impacts négatifs du projet seront globalement assez faible sur la biodiversité car les espèces concernées sont habituées à vivre en milieux urbain et plutôt résilientes aux perturbations. Afin de limiter tous les impacts négatifs du projet, les mesures suivantes sont préconisées :

- éviter la destruction accidentelle de nichées d'oiseaux protégées : les platanes du site seront conservés. De plus, tous les travaux d'élagage et abattage d'arbres seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet pour respecter la période de nidification des oiseaux ;
- éviter le dérangement des chiroptères qui traversent le site la nuit : aucun travaux ne sera réalisé de nuit ;
- éviter la propagation des espèces exotiques envahissantes : les espèces exotiques envahissantes du site devront être fauchées entre les mois de mai et de juin (avant le début de la floraison). Les engins de chantier devront être nettoyés en sortie de site. Les nouveaux espaces verts devront être ensemencés le plus rapidement possible pour éviter leur colonisation par des espèces exotiques envahissantes.

Le projet aura des impacts positifs plutôt intéressants sur la biodiversité puisqu'il entraînera la création de beaucoup d'espaces verts (environ 9 000 m²) et la plantation d'une centaine d'arbres. Les potentialités d'accueil pour la biodiversité seront plus élevées. Les clôtures du site seront rendues perméables à la petite faune. En complément, les mesures d'accompagnement suivantes pourront être installées pour favoriser l'accueil de la biodiversité :

- installation d'un minimum de 2 hôtels à insectes pour favoriser leur accueil sur le site à condition d'avoir des parterres de fleurs pour servir de restaurant ;
- installation d'une cabane à hérisson pour favoriser l'accueil de ce mammifère protégé sur le site ;
- installation de 3-4 nichoirs favorable à l'accueil de petits passereaux ;
- installation de 3-4 gîtes pour les chauves-souris.

Il ne sera pas nécessaire de réaliser un dossier de dérogation au titre des mesures de protection d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées. En effet, les mesures proposées permettront d'éviter la rupture des cycles biologique des espèces protégées concernées.

Limitations du rapport

La présente étude a été réalisée pour répondre aux objectifs de la proposition technique établie et de la commande passée par le client. Elle n'a pas pour but de de répondre à toute autre mission non spécifiquement détaillée dans ce rapport. Elle a été effectuée d'après les informations transmises à ARCHIMED Environnement, les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques connues lors de la commande de la présente étude.

Ce rapport est un tout indissociable de ses annexes. Toute utilisation partielle ou inappropriée ou toute interprétation dépassant les conclusions du rapport ne saurait engager la responsabilité d'ARCHIMED Environnement.

10. Bibliographie

Barataud M. 2015. - Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

Boudot J.-P., Doucet G., Grand D., 2019 – *Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – Deuxième édition*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 152 p.

Dijkstra K.-D.B., Lewington R., 2015. Guide des Libellules de France et d'Europe. Guide Delachaux, 320 p.

Guillaume FRIED, Guide des plantes invasives, Belin, 2012.

Heuacker V., Kaempf S., Moratin R. & Muller Y. (coord.), 2015. Livre rouge des espèces menacées en Alsace. Collection Conservatoire. Strasbourg, ODONAT : 512 p.

Hugonnot V., Celle J. 2017 – Mousses et hépathiques de France. Manuel d'identification des espèces communes. 2e édition.Biotope, Mèze, 320 p.

Hume R., Lesaffre G., Duquet M, 2016. Oiseaux de France et d'Europe. Larousse. 458 p.

Lafranchis T., 2016. Papillons de France – Guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo, 352 p.

Sardet E., Roesti C., Braud Y., 2015. - Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.

Tachet H., Richoux P., Bournaud M., Usseglio-Polatera P., 2010. Invertébré d'eau douce, systématique, biologie, écologie. CNRS Éditions, 608 p.

Thiriet, J. & Vacher, J.-P. (coord.) 2010 – *Atlas des Amphibiens et Reptiles d'Alsace.* BUFO, Colmar/Strasbourg, 273 p.

Tison J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014 – Flora gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, 1196 p.

Annexe 1

Liste des espèces végétales retrouvées dans l'emprise du site

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	-	-	LC
Arrhenaterum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fenasse	-	-	LC
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	-	-	LC
Avena fatua L. 1753	Avoine folle			LC
Barbarea vulgaris W.T.Altan, 1812	Barbaré vulgaire	-	-	LC
Bellis perennis L. 1753	Pâquerette	-	-	LC
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Mahonia à feuilles de houx	-	-	LC
Borago officinalis L., 1753	Bourrache officinale	-	-	LC
Buddleja davidii Franch., 1887	Arbre aux papillons	-	-	LC
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788	Calamagrostide commune	-	-	LC
Cerastium fontanum Baumg., 1816	Céraiste commun	-	-	LC
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1835-1836	Chardon commun	-	-	LC
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	-	-	LC
Cotoneaster salicifolius Franch, 1885	Cotonéaster à feuilles de saule	-	-	LC
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	-	-	LC
Draba verna L., 1753	Drave de printemps	-	-	LC
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	-	-	LC
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	-	-	LC
Erigeron canadensis L., 1753	Vergerette du Canada	-	-	LC
Erodium cicutarium (L.) L'Her., 1789	Bec de grue à feuille de cigüe	-	-	LC
Eschschholzia californica Cham. 1820	Pavot de Californie	-	-	LC
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire à feuille de chanvre	-	-	LC
Euphorbia cyparissias L. 1753	Euphorbe petit cyprès	-	-	LC
Euphorbia esula L., 1753	Euphorbe âcre	-	-	LC
Euphorbia peplus L., 1753	Ésule ronde	-	-	LC
Fagus sylvatica L., 1753	Hêtre	-	-	LC
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	-	-	LC
Galium verum L., 1753	Caille lait jaune	-	-	LC
Geranium dissectum L. 1755	Géranium à feuilles découpées	-	-	LC
Geranium molle L., 1753	Géranium mou	-	-	LC
Geranium robertianum L. 1753	Géranium herbe à Robert	-	-	LC
Glechoma hederaceae L., 1753	Lierre terrestre	-	-	LC
Gleditsia triacanthos L., 1753	Févier d'Amérique	-	-	LC
Hedera helix L., 1753	Lierre	-	-	LC
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	-	-	LC
Hypnum cupressiforme Hedw., 1801	Hypne cyprès	-	-	LC
Lactuca sativa L., 1753	Laitue	-	-	LC
Lepidium campestre (L.) R.Br., 1812	Bourse-de-Judas	-	-	LC
Lepidium draba L., 1753	Cardaire drave	-	-	LC

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE
Lepidium virginicum L., 1753	Passerage de Virginie	-	-	LC
Leycesteria formosa Wall., 1824	Arbre aux Faisans	-	-	
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	-	-	LC
Lolium perenne L., 1753	Ray-grass anglais	-	-	LC
Lonicera xylosteum L., 1753	Chèvrefeuille des haies	-	-	LC
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier commun	-	-	LC
Medicago lupulina L., 1753	Minette	-	-	LC
Medicago sativa L. 1753	Luzerne cultivé	-	-	LC
Muscari botryoides (L.) Mill. 1768	Muscari faux botryde	-	-	LC
Myosotis scorpioides L. 1753	Myosotis des marais	-	-	LC
Oenothera biennis L.1753	Herbe aux ânes	-	-	LC
Oenothera glazioviana L. 1753	Onagre à grande fleur	-	-	LC
Papaver rhoeas L. 1753	Coquelicot	-	-	LC
Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud. 1841	Paulownia	-	-	LC
Plantago lanceolata L. 1753	Plantain lancéolé	-	-	LC
Plantago major L. 1753	Grand plantain	-	-	LC
Platanus x hispanica Münchh. 1770	Platane commun	-	-	LC
Poa bulbosa L. 1753	Pâturin bulbeux	-	-	LC
Poa pratensis L.1753	Pâturin des prés	-	-	LC
Populus nigra L. 1753	Peuplier noir	-	-	LC
Prunus avium L., 1753	Merisier	-	-	LC
Prunus laurocerasus L. 1753	Laurier-cerise	-	-	LC
Rubus gr. fruticosus L., 1753	Ronce commune	-	-	LC
Rumex acetosa L. 1753	Oseille commune	-	-	LC
Salix caprea L.1753	Saule marsault	-	-	LC
Sedum album L. 1753	Orpin blanc	-	-	LC
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon du Cap	-	-	LC
Senecio vulgaris L. 1753	Séneçon commun	-	-	LC
Silene vulgaris (Moench) Garcke 1869	Silène enflée	-	-	LC
Solidago gigantea Aiton 1789	Solidage tardif	-	-	LC
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	-	-	LC
Spiraea japonica L.f. 1782	Spirée du Japon	-	-	NA
Stellaria media L. Vill. 1789	Mourons des oiseaux	-	-	LC
Symphytum officinale L. 1753	Consoude officinale	-	-	LC
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	-	-	LC
Taxus baccata L. 1753	If	-	-	LC
Thuja plicata Donn ex D.Don 1824	Thuya géant	-	-	LC
Tragopogon dubius Scop., 17721	Salsifis pâle	-	-	LC
Trifolium medium L. 1759	Trèfle flexueux	-	-	LC
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	-	-	LC
Trifolium repens L. 1753	Trèfle blanc	-	-	LC
Trigonella alba (Medik.) Coulot & Rabaute, 2013	Mélilot blanc	-	-	LC
Trisetum flavescens (L.) P.	Avoine dorée	-	-	LC

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE
Beauv. 1812				
Verbascum lychnitis L. 1753	Molène lychnite	-	-	LC
Verbascum thapsus L. 1753	Bouillon blanc	-	-	LC
Vicia sativa L., 1753	Vesce commune	-	-	LC

Annexe 2

Plan de masse – OSLO ARCHITECTES



DOCUMENT PROVISOIRE

EN L'ETAT D'AVANCEMENT ET DE REFLEXION

Bouygues Immobilier

SITE CITROEN MEINAU
200 Avenue de Colmar -
STRASBOURG

Plan de masse projet

Phase : **FAISA**

Echelle: **1:1000**

Date : **09/01/2023**

Affaire : **22-014**
Suivi par : **NP**
Dessiné par : **NP-QM**
Format : **A3**
Indice :

Oslo Architectes
19, Rue de Genève
67000 Strasbourg
TEL 03 88 60 16 00
MAIL contact@oslo-architectes.fr
SITE www.oslo-architectes.fr

FAISA

archimed environnement

Annexe 5

Etudes de qualité de l'air – Air & D – 29/07/2022 au 22/06/2023

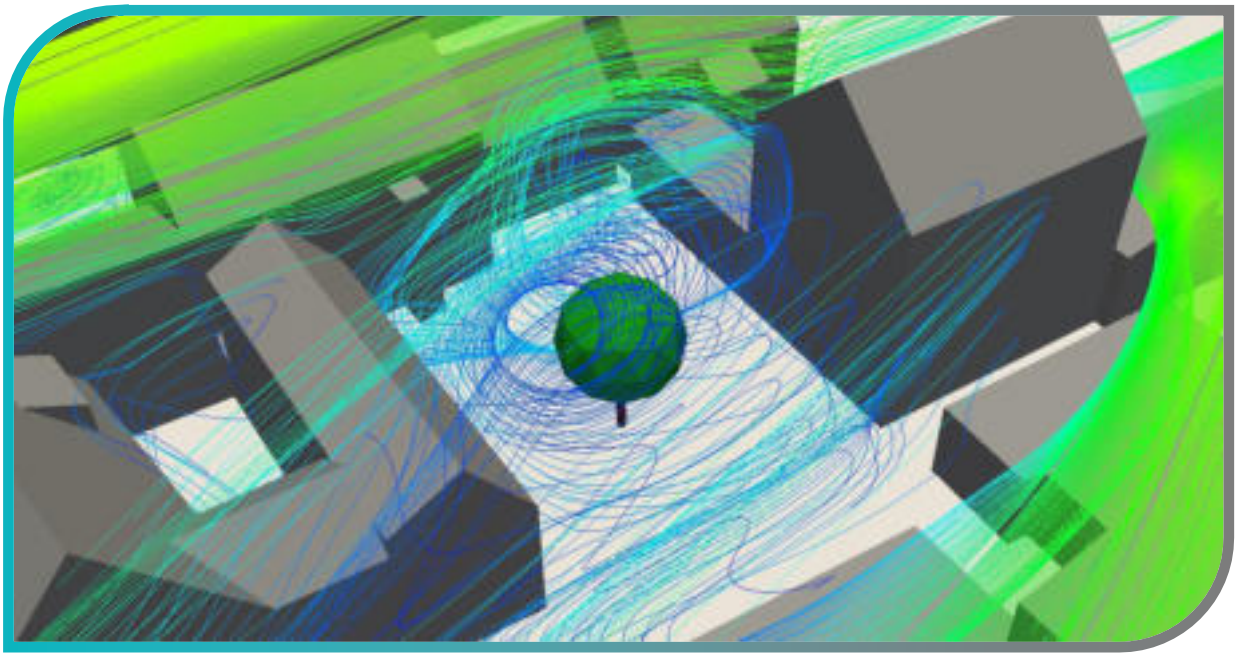
REFERENCE : RQA 2023-04
RAPPORT DE QUALITE DE L'AIR (RQA)
DATE : 22/06/2023

Bouygues-Immobilier

SITE CITROËN MEINAU

200 Avenue de Colmar – Strasbourg (67000)

Étude de la qualité de l'air au niveau de la zone du projet : impact du trafic routier proche et des émissions industrielles de l'usine ADIENT sur le projet avant et après aménagement



32 rue Wimpheling
67000 SRASBOURG

RCS Strasbourg 830 735 320
SIRET 830 735 320 000 12 — NAF 7120B
TVA FR07830735320

www.air-d.fr
contact@air-d.fr

Affaire suivie par :
Dr. Ing. Nicolas Reiminger
nreiminger@air-d.fr

Sommaire

1. Objectif, contexte de l'étude et qualité de l'air à l'échelle régionale 11
   1.1. Contexte de l'étude 11
   1.2. Documents de référence 11
   1.3. Localisation de la zone d'étude 12
   1.4. Qualité de l'air à l'échelle régionale 14
   1.5. Contexte réglementaire lié à la qualité de l'air extérieur 15
   1.6. Qualité de l'air à l'échelle de la ville (NO_2, PM10 et PM2,5) 17
   1.7. Objectifs de l'étude 19
2. Résultats à l'échelle de la zone d'étude 21
   2.1. Porter à connaissance ADIENT 21
   2.2. Etat initial de la qualité de l'air : campagnes de mesure 22
      2.2.1. Campagne de mesure n°1 (NO_2/PM, hiver 2022) 22
      2.2.2. Campagne de mesure n°2 (NO_2/PM, été 2022) 26
      2.2.3. Campagne de mesure n°3 (COVt, hiver 2023) 31
   2.3. Résultats projetés de la qualité de l'air : modélisations numériques 34
      2.3.1. Étude de l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air 34
      2.3.2. Étude de l'impact des rejets industriels d'ADIENT sur la qualité de l'air 38
      2.3.3. Étude des effets combinés du trafic et rejets d'ADIENT sur la qualité de l'air 45
3. Conclusion de l'étude et préconisations 47

Références scientifiques 51

Annexes 53
   Annexe A. Inventaire des émissions atmosphériques au niveau du Grand-Est 53
   Annexe B. Modélisation de la dispersion des rejets issus du trafic routier 59
   Annexe C. Modélisation de la dispersion des rejets industriels 64
   Annexe D. Position et hauteur des exutoires (données ADIENT) 66

Liste des figures

Figure 1 — Vue aérienne de la zone d'intérêt (source : Google Maps) 12

Figure 2 — Prise en compte de la qualité de l'air — ADEUS — mars 2020 13

Figure 3 — Prise en compte de la qualité de l'air — ADEUS — mars 2020 (zoom sur la zone d'étude) 14

Figure 4 — Situation sur la qualité de l'air extérieur au niveau des stations des différentes zones du Grand Est par rapport aux valeurs réglementaires (source : ATMO Grand Est, http://www.atmo-grandest.eu/lair-du-grand-est-en-2018) 15

Figure 5 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2 en 2017 au niveau de la zone d'étude (Données ATMO Grand Est) 17

Figure 6 — Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2017 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est) 18

Figure 7 — Concentrations moyennes annuelles en PM2,5 en 2017 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est) 18

Figure 8 — Nombre de jours de dépassement de la valeur de 50 µg/m3 pour les PM10 en 2017 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est). 19

Figure 9 — Plan masse du projet (Oslo Architectes) 21

Figure 10 — Localisation des points de mesure 22

Figure 11 — Photographie des capteurs en place, campagne hivernale 2022 (gauche : Capteur n° 1 / droite : Capteur n° 2) 23

Figure 12 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n° 1 – Hiver 2022 24

Figure 13 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n°2 – Hiver 2022 26

Figure 14 — Localisation des points de mesure 26

Figure 15 — Photographie des capteurs en place (gauche : Capteur n° 1 / droite : Capteur n° 2) 27

Figure 16 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n° 1 – Été 2022 29

Figure 17 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n° 2 – Été 2022 30

Figure 18 — Localisation des points de mesure 31

Figure 19 — Évolution des concentrations moyennes journalières en COVt durant la campagne de mesure – Capteur n° 1 – Hiver 2023 32

Figure 20 — Évolution des concentrations moyennes journalières en COVt durant la campagne de mesure – Capteur n° 2 – Hiver 2023 33

Figure 21 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2 35

Figure 22 — Concentrations moyennes annuelles en PM_{10} 36

Figure 23 — Concentrations moyennes annuelles en $PM_{2,5}$ 37

Figure 24 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en NO_2 39

Figure 25 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en PM10 40
Figure 26 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en PM2,5 41
Figure 27 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en CH_4 42
Figure 28 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en CO 43
Figure 29 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en COVt 44
Figure 30 — Qualité de l'air globale sur site en situation projetée à hauteur d'homme/enfant (1,5 m) pour le dioxyde d'azote et les particules fines. 45

Liste des tableaux

Tableau 1 — Valeurs limites et objectifs de qualité de l'air (directive européenne) 16
Tableau 2 — Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé 16
Tableau 3 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 1 – Hiver 2022 24
Tableau 4 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 1 – Hiver 2022 24
Tableau 5 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n°1 – Hiver 2022 24
Tableau 6 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 2 – Hiver 2022 25
Tableau 7 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 2 – Hiver 2022 25
Tableau 8 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n° 2 – Hiver 2022 25
Tableau 9 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 1 – Été 2022 28
Tableau 10 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 1 – Été 2022 28
Tableau 11 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n°1 – Eté 2022 28
Tableau 12 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 2 – Été 2022 30
Tableau 13 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 2 – Été 2022 30
Tableau 14 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n° 2 – Eté 2022 30
Tableau 15 — Paramètres statistiques sur la métrologie des polluants – Capteur n° 1 – Hiver 2023 31
Tableau 16 — Paramètres statistiques sur la métrologie des polluants – Capteur n° 2 – Hiver 2023 32

Renseignements généraux	
Client	Bouygues-Immobilier
Site	SITE CITROËN MEINAU – 200 Avenue de Colmar – Strasbourg (67000)
Mission	Étude de la qualité de l'air au niveau de la zone du projet : impact du trafic routier proche et des émissions industrielles de l'usine ADIENT sur le projet avant et après aménagement
Référence	RQA 2023-04

Version du document		
Version	Date	Observations/modifications
V1	22/06/2023	-

Acronymes

Génériques

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique
CFD : Computational Fluid Dynamics (Fr. mécanique des fluides numérique)
DIREST : Direction Interdépartementale des Routes de l'Est
EEA : European Environnement Agency (Fr. Agence européenne pour l'environnement)
EMS : Eurométropole de Strasbourg
GES : Gaz à Effet de Serre
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OQA : Objectif de Qualité de l'Air
PLU : Plan Local d'Urbanisme
QAE : Qualité de l'Air Extérieur
QAI : Qualité de l'Air Intérieur
SIRAC : Service de l'Information et de la Régulation Automatique de la Circulation
UE : Union Européenne
VL : Valeur Limite

Polluants

CH_4 : Méthane
C_6H_6 : Benzène
CFC : Chlorofluorocarbures
CO : Monoxyde de carbone
CO_2 : Dioxyde de carbone
COV : Composés Organiques Volatils
COVt : Composés Organiques Volatils totaux
COVnm : Composés Organiques Volatils non méthaniques
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCB : Hexachlorobenzène
HCFC : Hydrochlorofluorocarbures
HFC : Hydrofluorocarbures
NH_3 : Ammoniaque
NO : Monoxyde d'azote
NO_2 : Dioxyde d'azote
N_2O : Protoxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

O_3 : Ozone

PCB : Polychlorobiphényles

PFC : Perfluorocarbures

PM : Particulate Matter (Fr. particules fines)

PM2,5 : Particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm

PM10 : Particules fines de diamètre inférieur à 10 µm

SF_6 : Hexafluorure de soufre

SO_2 : Dioxyde de soufre

1. Objectif, contexte de l'étude et qualité de l'air à l'échelle régionale

1.1. Contexte de l'étude

La société Bouygues-Immobilier souhaite réaliser un projet visant à la construction de logements, bureaux et commerces au niveau du site Citroën Meinau tout en conservant le bâtiment historique « Le Mathis » parallèle à l'Avenue de Colmar.

Le site en question est situé à proximité d'un axe routier présentant d'importants niveaux de trafic : l'Avenue de Colmar. Additionnellement, il est également situé à proximité d'un site industriel, l'usine ADIENT, classée SEVESO seuil bas.

AIR&D a été sollicité afin d'évaluer la qualité de l'air dans l'état actuel et projeté, au niveau des parcelles concernées par le projet d'aménagement, dans le but d'émettre les préconisations constructives adaptées en termes de qualité de l'air.

1.2. Documents de référence

- ATMO Grand Est Invent'Air V2019 — Résultats de l'inventaire régional 2017 : consommations d'énergie, émissions de GES et de polluants — INV-EN-004 — ATMO Grand Est — 05/07/2019.
- Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.
- Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.
- Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre — Organisation Mondiale de la Santé — 2005.
- Évolution des valeurs guides de l'OMS sur la qualité de l'air : le passé, le présent et l'avenir — Organisation Mondiale de la Santé — 2017.
- WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide — Organisation Mondiale de la Santé — 2021.
- Plan de protection de l'atmosphère (PPA) de Strasbourg — avril 2014 — Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.
- Normales de rose de vent – Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn – Période 1991-2010 – Strasbourg-Entzheim (67).
- Maquette 3D — Open Data Strasbourg.eu.
- Porter à connaissance « Risques technologiques » concernant la société ADIENT à Strasbourg (Novembre 2022)
- Arrêté préfectoral concernant JOHNSON CONTROLS ROTH Strasbourg daté du 15/02/2016
- Informations hauteurs et localisation des exutoires fournies par ADIENT (Hauteur & Positions exutoires Projet immobilier V2.pdf)
- Courrier de l'Agence Régionale de Santé en date du 17 mars 2023 (Courrier Information Archimed_Stellantis.pdf).
- Plans de masse épannelage – Faisabilité – 26/05/2023 – Oslo Architectes

1.3. Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude correspond au site Citroën Meinau situé au 200 Avenue de Colmar, à Strasbourg (67000). Le centre de cette zone correspond aux coordonnées 48.558440° latitude et 7.746189° longitude et la zone retenue pour modélisation a une emprise au sol d'environ 5 ha.

La Figure 1 proposée ci-après est une photographie aérienne de la zone d'étude montrant en rouge l'Avenue de Colmar, en bleu rue du Maréchal Lefebvre (seconde source de trafic majeure à proximité de la zone d'intérêt) et en jaune la zone d'étude. Le site industriel ADIENT est quant à lui indiqué par une flèche blanche.



Figure 1 — Vue aérienne de la zone d'intérêt (source : Google Maps)

D'après la Figure 2 datant de mars 2020, cette zone est entourée par différentes zones dites de « secteurs de surveillance aux abords des axes routiers » et l'Avenue de Colmar est comprise dans les « secteurs en dépassement réglementaire ». Un agrandissement de cette figure au niveau de la zone d'étude est proposé en Figure 3.

D'après la PPA, les enjeux identifiés dans cette zone sont (1) de « réduire de manière importante les émissions du trafic routier dans cette zone » et (2) de « conduire l'urbanisation initiée en s'assurant de la prise en compte de la pollution atmosphérique dans les réalisations programmées ».

Compte tenu de ces informations, et de la présence du site ADIENT à proximité, il est pertinent de réaliser une étude de qualité de l'air au niveau de la zone d'étude.

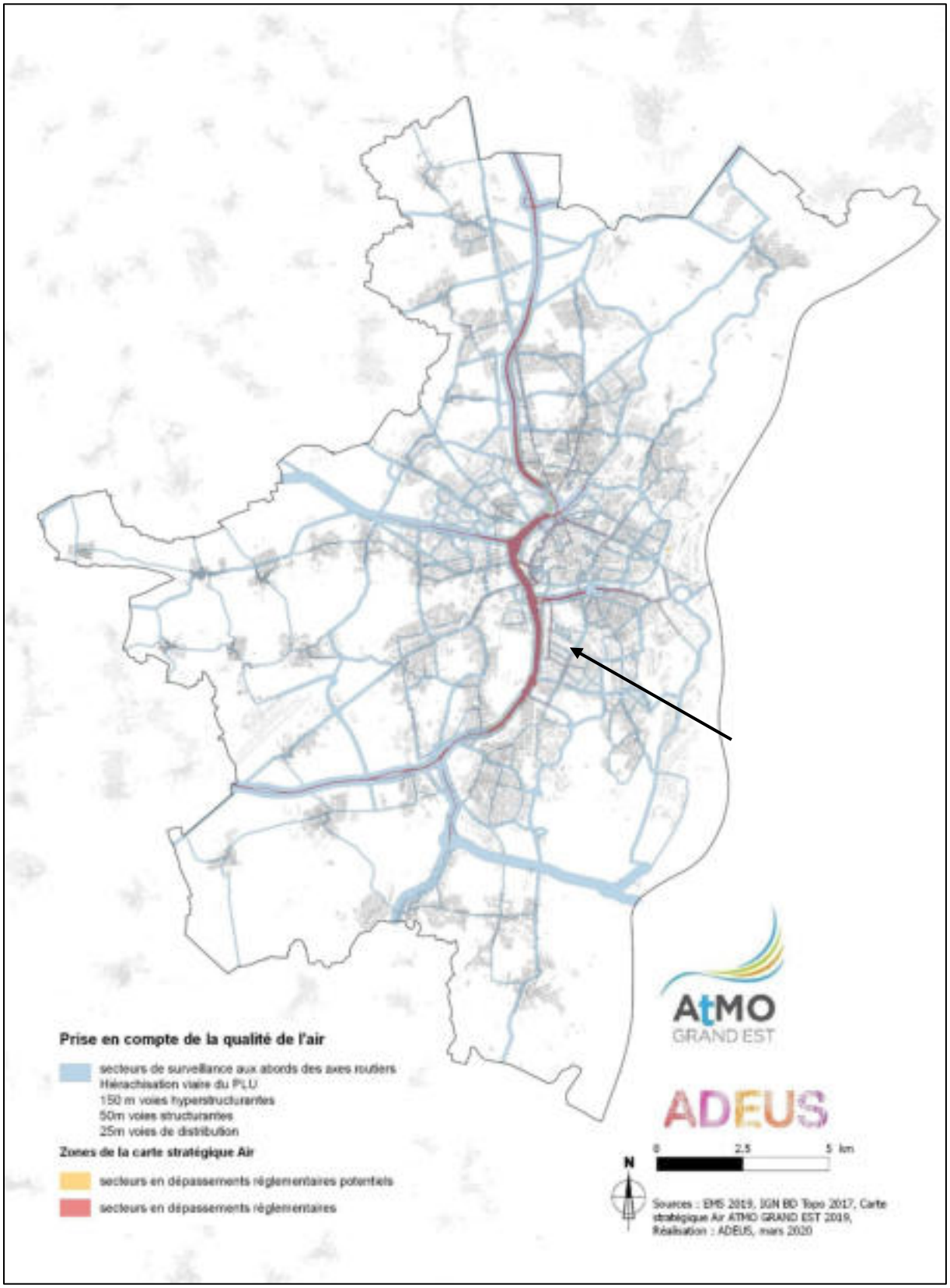


Figure 2 — Prise en compte de la qualité de l'air — ADEUS — mars 2020

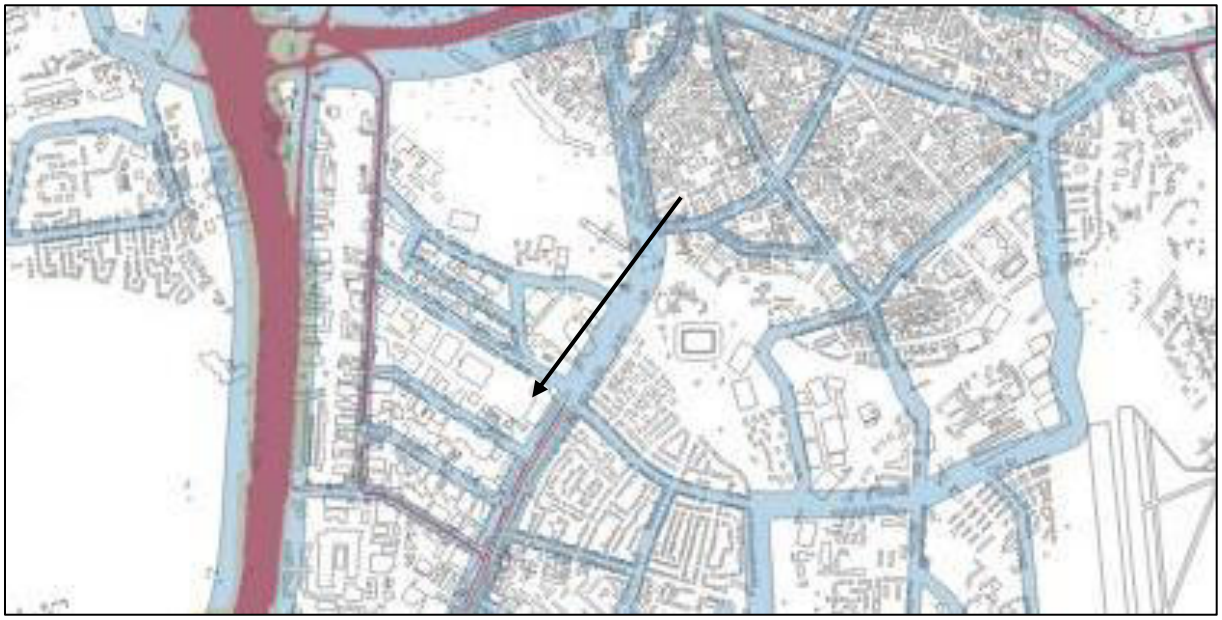


Figure 3 — Prise en compte de la qualité de l'air — ADEUS — mars 2020 (zoom sur la zone d'étude)

1.4. Qualité de l'air à l'échelle régionale

Le bilan de la qualité de l'air à l'échelle régionale est régulièrement dressé par les différentes AASQAs (Autorités Agrées de Surveillance de la Qualité de l'Air) présentes sur tout le territoire national. Dans la région du Grand Est, ces bilans sont dressés par l'AAQA en charge : ATMO Grand Est. Le résumé du dernier bilan à disposition (bilan annuel 2018) issu d'ATMO Grand Est est proposé en Figure 4.

Le bilan de 2018 montre qu'au niveau de l'agglomération de Strasbourg, seuls le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines inférieures à 10 µm (PM10) montraient des dépassements de valeurs limites et/ou de seuils d'alerte.

Des dépassements d'objectif de qualité, de valeur cible, de seuil d'information et/ou de lignes directrices OMS a été également constaté pour ces deux polluants, ainsi que pour les particules fines inférieures à 2,5 µm (PM2,5) et l'ozone (O_3).

Les autres polluants tels que le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO), le benzène (C_6H_6), le benzo(a)pyrène, et les différents métaux lourds étaient tous dans le respect des valeurs réglementaires.

Compte tenu de ces informations, ainsi que des informations d'inventaire des émissions (cf. Annexe A), il n'est pertinent localement que de s'intéresser au dioxyde d'azote (NO_2) et aux particules fines (PM10 et PM2,5), hors sources spécifiques à proximité.

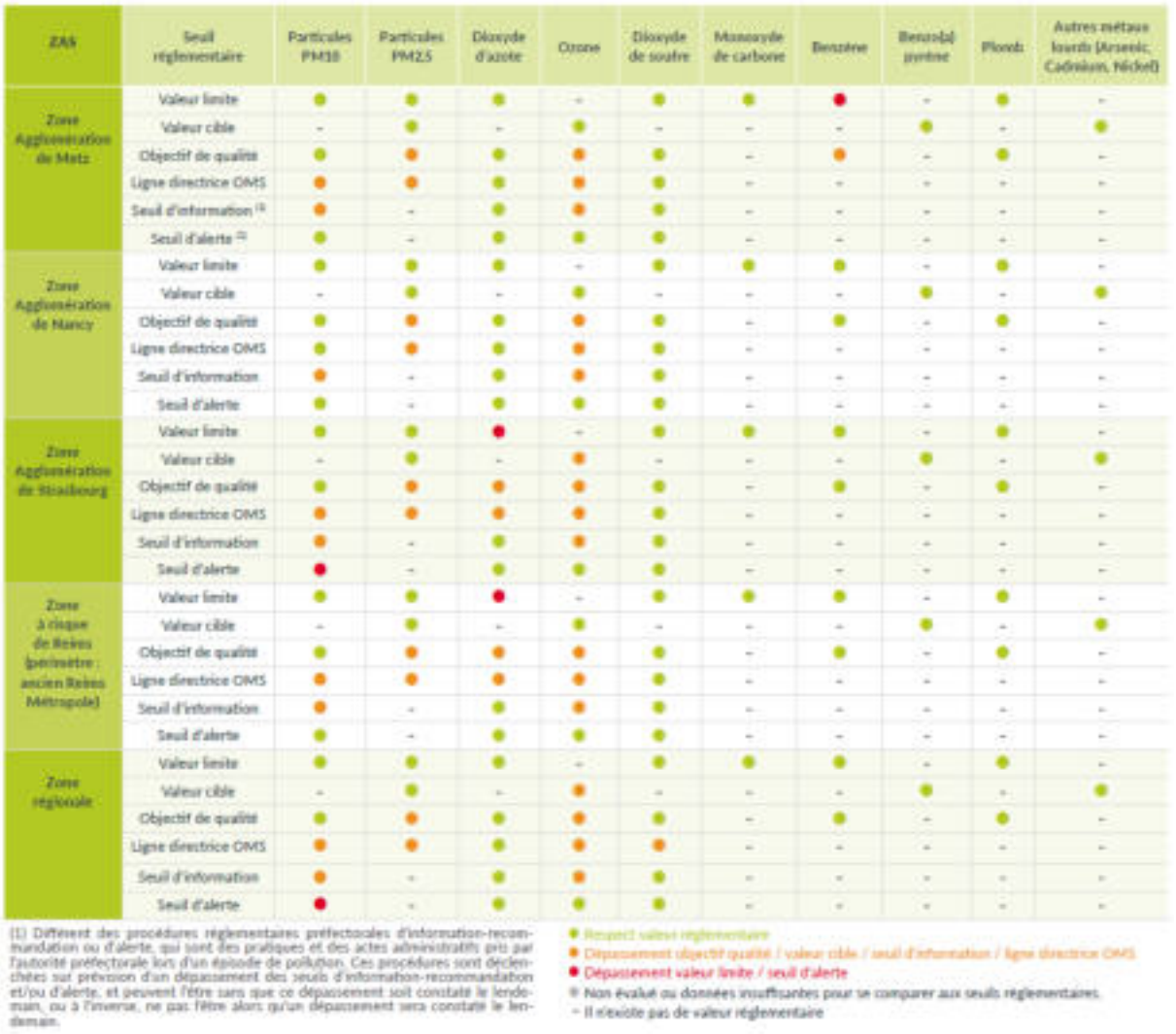


Figure 4 — Situation sur la qualité de l'air extérieur au niveau des stations des différentes zones du Grand Est par rapport aux valeurs réglementaires (source : ATMO Grand Est, http://www.atmo-grandest.eu/lair-du-grand-est-en-2018)

1.5. Contexte réglementaire lié à la qualité de l'air extérieur

La pollution chronique, à laquelle nous sommes soumis tous les jours est définie par :

- Une valeur limite (VL) : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixe sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble (c'est le non-respect de ces valeurs limites qui entraine les procédures contentieuses avec la Commission européenne).

- Un objectif de qualité de l'air (OQA) ou encore valeur guide : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

La directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe est transposée en France par le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air. Ce dernier recense plusieurs valeurs seuils et valeurs guides quant à de nombreux polluants présents dans l'atmosphère et notamment les NO2 et PM10. Un résumé de ces valeurs est proposé dans le Tableau 1.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a également publié en 2005 un rapport intitulé « Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre » recensant plusieurs concentrations cibles intermédiaires ainsi que les objectifs finaux de concentration en polluants. Ces derniers appelés « lignes directrices » sont résumés dans le

Tableau 2.

Ces valeurs proposées par l'OMS ont été révisées en 2017, mais n'ont pas été modifiées d'après le rapport publié en 2017 : « Évolution des valeurs guides de l'OMS sur la qualité de l'air : le passé, le présent et l'avenir ». Ces valeurs proposées par l'OMS ont été révisées en 2017, puis une nouvelle fois en 2021 dans : « WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide ». Ces nouvelles concentrations cibles sont résumées dans le

Tableau 2.

Tableau 1 — Valeurs limites et objectifs de qualité de l'air (directive européenne)

	NO2	PM10	PM2,5
Valeur limite (moyenne annuelle)	40 µg/m3	40 µg/m3	25 µg/m3
Valeur limite (moyenne journalière)	-	50 µg/m3 (ne pas dépasser plus de 35 fois par an)	-
Valeur limite (moyenne horaire)	200 µg/m3 (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	-	-
Objectif de qualité (en moyenne annuelle)	40 µg/m3	30 µg/m3	10 µg/m3

Tableau 2 — Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé

	NO2	PM10	PM2,5
Moyenne annuelle	10 µg/m^3	15 µg/m^3	5 µg/m^3
Moyenne journalière	25 µg/m^3	45 µg/m^3 (maximum 3 à 4 jours par an)	15 µg/m^3 (maximum 3 à 4 jours par an)

1.6. Qualité de l'air à l'échelle de la ville (NO_2, PM10 et PM2,5)

La qualité de l'air extérieur fait également l'objet d'investigations en France par l'intermédiaire des AASQAs et ce notamment au niveau des grandes villes. La ville de Strasbourg et plus largement l'Eurométropole de Strasbourg ne fait pas exception et a confié cette tâche à l'AASQA ATMO Grand Est. Cette dernière produit tous les ans des cartes de concentration moyenne annuelle en polluants s'étalant sur tout le territoire de l'Eurométropole.

La Figure 5 proposée ci-après correspond à la carte de concentration moyenne annuelle en NO_2 en 2017 au niveau de la zone d'étude. Les Figure 6 et Figure 7 correspond à leur homologue pour les particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) respectivement. Enfin, la Figure 8 correspond au nombre de jours de dépassements de la valeur de concentration de 50 µg/m3 pour les PM10. Ces cartes, fournies par ATMO Grand Est[1], permettent d'apprécier la qualité de l'air extérieur à l'échelle de ville pour ces trois polluants et en particulier au niveau de la zone d'étude (précisée par une flèche noire).

Ces figures montrent qu'en 2017, les concentrations moyennes annuelles en NO_2, PM10 et PM2,5 (respectivement estimées aux alentours des 22, 18 et 15 µg/m3 sur ces cartes) ne dépassaient pas les valeurs limites fixées par l'Union Européenne. Les objectifs de qualité européens étaient également atteints, sauf pour les particules de type PM2,5. Enfin, seul l'objectif de qualité fixé par l'OMS pour le dioxyde d'azote a été atteint.

Le nombre de jours de dépassement de la moyenne journalière de 50 µg/m3 en PM10 respectait également la valeur limite fixée par l'Union européenne avec une vingtaine de dépassements, mais pas la ligne directrice OMS de 3 jours.

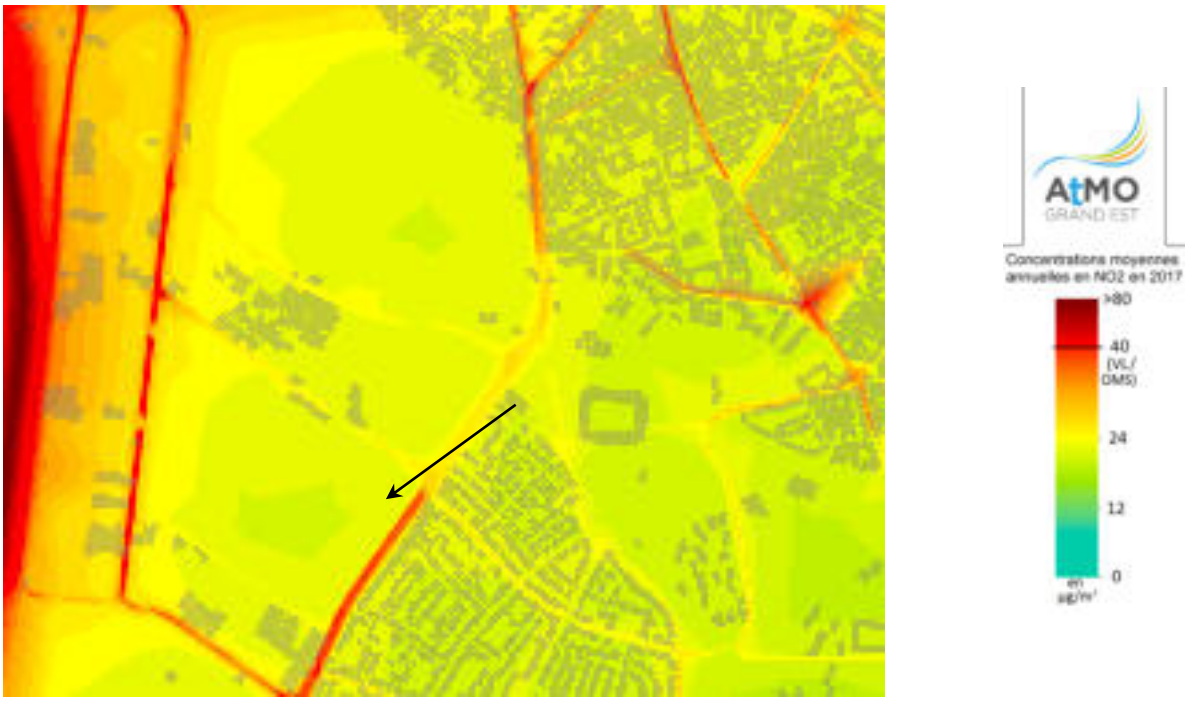


Figure 5 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2 en 2017 au niveau de la zone d'étude (Données ATMO Grand Est)

[1] Données fournies par ATMO Grand Est sous la référence WK-ADM-COS-18-0481



Figure 6 — Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2017 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est).

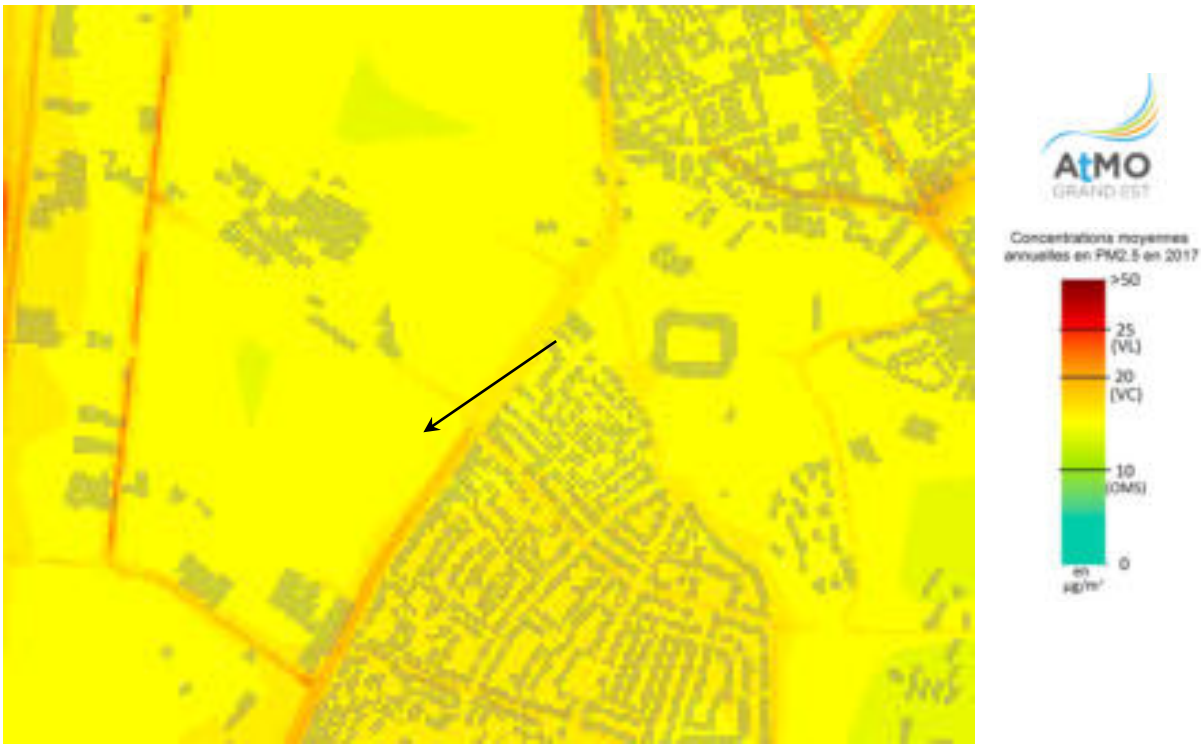


Figure 7 — Concentrations moyennes annuelles en PM2,5 en 2017 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est).

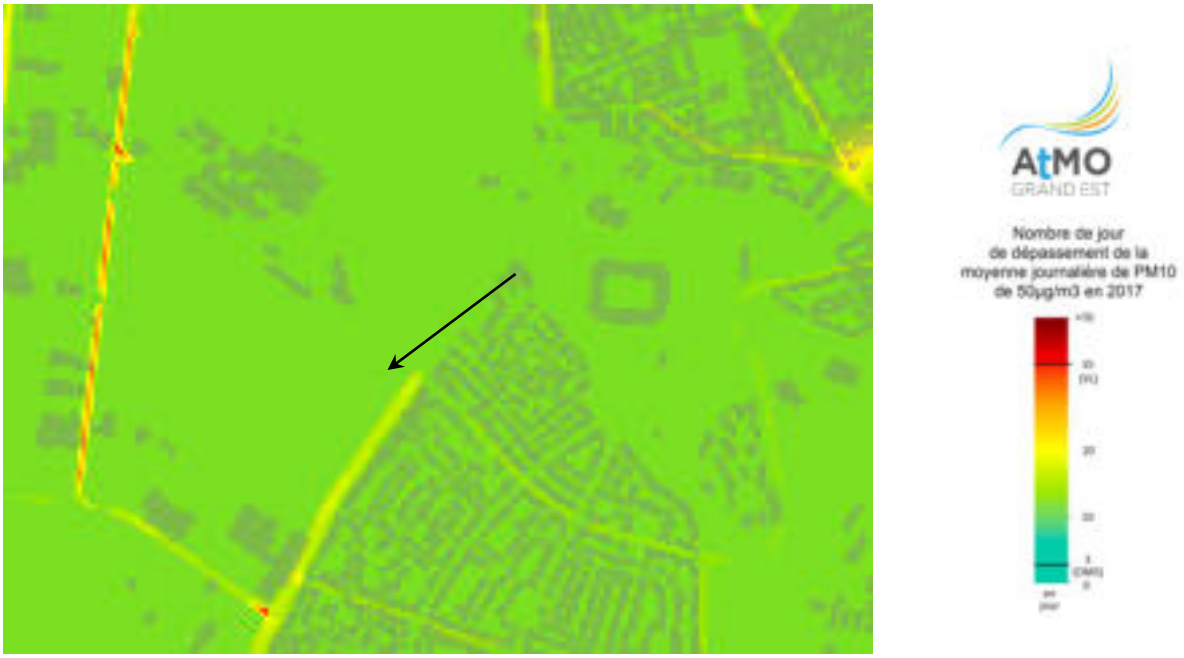


Figure 8 — Nombre de jours de dépassement de la valeur de 50 µg/m3 pour les PM10 en 2017 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est).

1.7. Objectifs de l'étude

Les cartes de la qualité de l'air à l'échelle macroscopique proposées précédemment montrent que les valeurs limites et les objectifs de qualité de l'air donnés par l'UE n'étaient pas dépassés en 2017. Les lignes directrices OMS ont en revanche été dépassées concernant les particules.

Ces résultats ne suffisent pas à eux seuls à conclure sur la qualité de l'air dans la zone d'étude, car elles ne permettent pas de rendre compte des phénomènes locaux de dispersion de la pollution de l'air induits par la présence notamment de bâtiments dans des configurations de dimensions, orientations et hauteurs différentes, ainsi que des sources proches spécifiques telles que l'usine ADIENT.

Les objectifs de l'étude sont :

- D'une part, l'évaluation de la qualité de l'air actuelle sur site par métrologie et ce pour plusieurs campagnes de mesures (hivernales et estivales) où les concentrations en NO_2, PM10, PM2,5 et COV_t ont été mesurées.

- D'autre part, l'évaluation de la qualité de l'air en situation projetée (après aménagement) par la réalisation de modélisations numériques incluant :

    - Des modélisations 3D à l'échelle microscopique (comprendre, à l'échelle d'une parcelle ou d'un lotissement) afin de rendre compte des phénomènes de dispersion différenciée de la pollution suivant la configuration du bâti prévu pour construction et environnant. Il s'agit entre autres d'évaluer l'impact du trafic routier à proximité de la zone du projet ainsi que les concentrations moyennes annuelles en polluants atmosphériques qui en découlent.

    - Des modélisations de type gaussiennes des rejets en polluants atmosphériques au niveau des exutoires de l'usine ADIENT afin d'évaluer l'impact de cette dernière sur la qualité de l'air à proximité, et notamment au niveau de la zone du projet.

2. Résultats à l'échelle de la zone d'étude

2.1. Porter à connaissance ADIENT

L'usine ADIENT dispose d'un porter à connaissance (PAC) dit « risques technologiques » mis à jour en date du mois de novembre 2022. Ce PAC précise notamment les zones d'effets graves et significatifs portant sur les effets toxiques potentiellement engendrés par la société en cas d'accident technologique.

La Figure 9 ci-dessous correspond au plan masse du projet. La zone du projet impactée par le PAC ADIENT dans laquelle l'aménagement et l'extension des niveaux des constructions existants dont le plancher est inférieur à 18 mètres sont autorisés correspond à la partie sud de la zone et inclue notamment le parc ainsi que le parking silo. Compte tenu de la hauteur maximale des prises d'air neuf fixée à 18 mHT dans l'intégralité de la zone concernée, le présent projet de construction est conforme au PAC.

Au-delà de cette zone, le PAC d'ADIENT rehausse les prescriptions précitées à 28 m au lieu de 18 m pour la hauteur maximale du dernier plancher habité et des prises d'air neuf.



Figure 9 — Plan masse du projet (Oslo Architectes)

2.2. Etat initial de la qualité de l'air : campagnes de mesure

2.2.1. Campagne de mesure n°1 (NO_2/PM, hiver 2022)

Deux capteurs ont été utilisés durant cette campagne et mesuraient à la fois le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines (PM10 et PM2,5). Ces capteurs ont été placés du 18 janvier au 18 février 2022, soit une période d'un mois, aux emplacements précisés ci-dessous en Figure 10.



Figure 10 — Localisation des points de mesure

Le premier capteur (capteur n° 1) a été placé à hauteur d'homme (approximativement 1,5 m du sol) le long de la rue du Maréchal Lefebvre et à 150 m de l'Avenue de Colmar. Ce premier point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à hauteur d'homme sur la zone d'intérêt au plus près des axes routiers majeurs à proximité.

Le second capteur (capteur n° 2) a été placé sur le toit du Mathis, bâtiment situé le long de l'Avenue de Colmar. Ce second point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à haute altitude afin de déterminer si des sources hautes émettrices de polluants atmosphériques sont présentes dans la zone.

Des photographies des capteurs en place sont proposées ci-après en Figure 11.



Figure 11 — Photographie des capteurs en place, campagne hivernale 2022 (gauche : Capteur n° 1 / droite : Capteur n° 2)

Point de mesure n°1

Les résultats de la campagne de mesure ont été traités pour obtenir les données statistiques présentées dans les Tableau 3, Tableau 4 et Tableau 5 pour les NO_2, PM10 et PM2,5 respectivement.

Les mesures montrent qu'à l'emplacement du capteur :

- La concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (34 µg/m^3) ce qui correspond également à l'objectif de qualité de l'air fixé par l'UE. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3.

- La concentration en PM10 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure. Cependant, la concentration moyenne en PM_{10} n'a pas dépassé les 20 µg/m^3 ce qui est inférieur à hauteur de 50 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 30 µg/m^3 fixé par l'UE a également été respecté durant la campagne, mais pas celui de 15 µg/m^3 fixé par l'OMS. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 45 µg/m^3 n'a été observé.

- La concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 durant la campagne de mesures. Cependant la concentration moyenne en PM2,5 est inférieure à hauteur de 50 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 5 µg/m^3 fixé par l'OMS n'est pas atteint durant la campagne de mesures. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 15 µg/m^3 n'a été observé.

Tableau 3 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 1 – Hiver 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m³)	24	31	43	62	34

Tableau 4 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 1 – Hiver 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m³)	6	8	15	41	19

Tableau 5 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n°1 – Hiver 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m³)	5	7	13	37	12

La Figure 12 donnée ci-dessous représente l'évolution des concentrations moyennes horaires en NO_2, PM10 et PM2,5 durant la campagne de mesure.

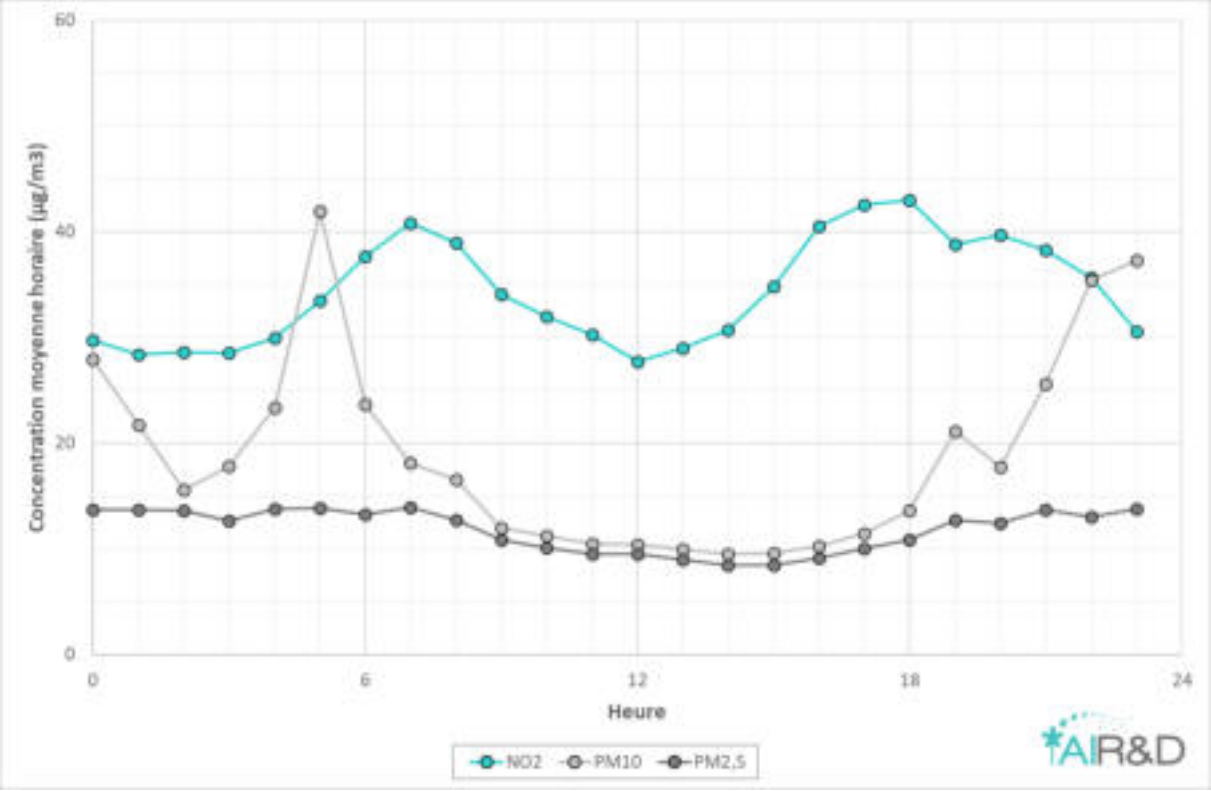


Figure 12 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n° 1 – Hiver 2022

Point de mesure n°2

Les résultats de la campagne de mesure ont été traités pour obtenir les données statistiques présentées dans les Tableau 6, Tableau 7 et Tableau 8 pour les NO_2, PM10 et PM2,5 respectivement.

Les mesures montrent qu'à l'emplacement du capteur :

- La concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (14 µg/m^3) ce qui correspond également à l'objectif de qualité de l'air fixés par l'UE. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3.

- La concentration en PM10 a dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure. À l'emplacement du capteur, aucune valeur réglementaire ou objectif de qualité de l'air fixé par l'Union Européenne ou l'Organisation Mondiale de la Santé n'a été atteint.

- La concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 durant la campagne de mesures. À l'emplacement du capteur, aucune valeur réglementaire ou objectif de qualité de l'air fixé par l'Union Européenne ou l'Organisation Mondiale de la Santé n'a été atteint.

Tableau 6 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 2 – Hiver 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m^3)	6	10	19	40	14

Tableau 7 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 2 – Hiver 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m^3)	38	66	116	242	117

Tableau 8 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n° 2 – Hiver 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m^3)	37	64	115	241	92

La Figure 13 donnée ci-après représente l'évolution des concentrations moyennes horaires en NO_2, PM10 et PM2,5 durant la campagne de mesure.

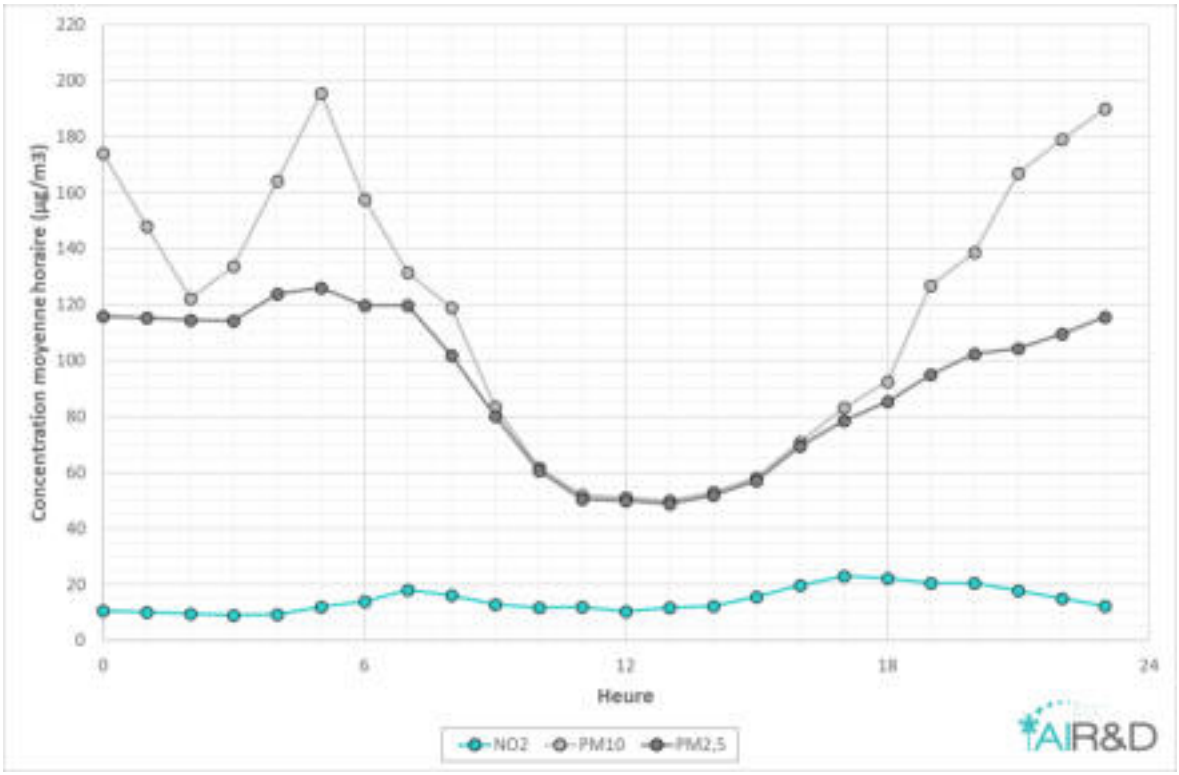


Figure 13 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n°2 – Hiver 2022

2.2.2. Campagne de mesure n°2 (NO_2/PM, été 2022)

Deux capteurs ont été utilisés durant la campagne de mesure estivale et mesuraient à la fois le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines (PM10 et PM2,5). Ces capteurs ont été placés du 21 juillet au 21 août 2022, soit une période d'un mois, aux mêmes emplacements que ceux de la campagne hivernale. Ces emplacements sont rappelés ci-après en Figure 14.



Figure 14 — Localisation des points de mesure



Figure 15 — Photographie des capteurs en place (gauche : Capteur n° 1 / droite : Capteur n° 2)

Le premier capteur (capteur n° 1) a été placé à hauteur d'homme (approximativement 1,5 m du sol) le long de la rue du Maréchal Lefebvre et à 150 m de l'Avenue de Colmar. Ce premier point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à hauteur d'homme sur la zone d'intérêt au plus près des axes routiers majeurs à proximité.

Le second capteur (capteur n° 2) a été placé sur le toit du Mathis, bâtiment situé le long de l'Avenue de Colmar. Ce second point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à haute altitude afin de déterminer si des sources hautes émettrices de polluants atmosphériques sont présentes dans la zone.

Des photographies des capteurs en place sont proposées en Figure 15.

Point de mesure n°1

Les résultats de la campagne de mesure ont été traités pour obtenir les données statistiques présentées dans les Tableau 9, Tableau 10 et Tableau 11 pour les NO_2, PM10 et PM2,5 respectivement.

Les mesures montrent qu'à l'emplacement du capteur :

- La concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (13 µg/m^3) ce qui correspond également à l'objectif de qualité de l'air fixé par l'UE. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3.

- La concentration en PM10 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure. Cependant, la concentration moyenne en PM_{10} n'a pas dépassé les 10 µg/m^3 ce qui est inférieur à hauteur de 75 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 30 µg/m^3 fixé par l'UE a également été respecté durant la

campagne, ainsi que celui de 15 µg/m^3 fixé par l'OMS. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 45 µg/m^3 n'a été observé.

- La concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 durant la campagne de mesures. Cependant la concentration moyenne en PM2,5 est inférieure à plus de 75 % de la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 10 µg/m^3 fixé par l'UE a également été atteint durant la campagne de mesures. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 25 µg/m^3 n'a été observé.

Tableau 9 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 1 – Été 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m^3)	8	12	16	27	13

Tableau 10 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 1 – Été 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m^3)	1	2	4	10	3

Tableau 11 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n°1 – Eté 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m^3)	1	1	2	5	2

La Figure 16 donnée ci-après représente l'évolution des concentrations moyennes horaires en NO_2, PM10 et PM2,5 durant la campagne de mesure.

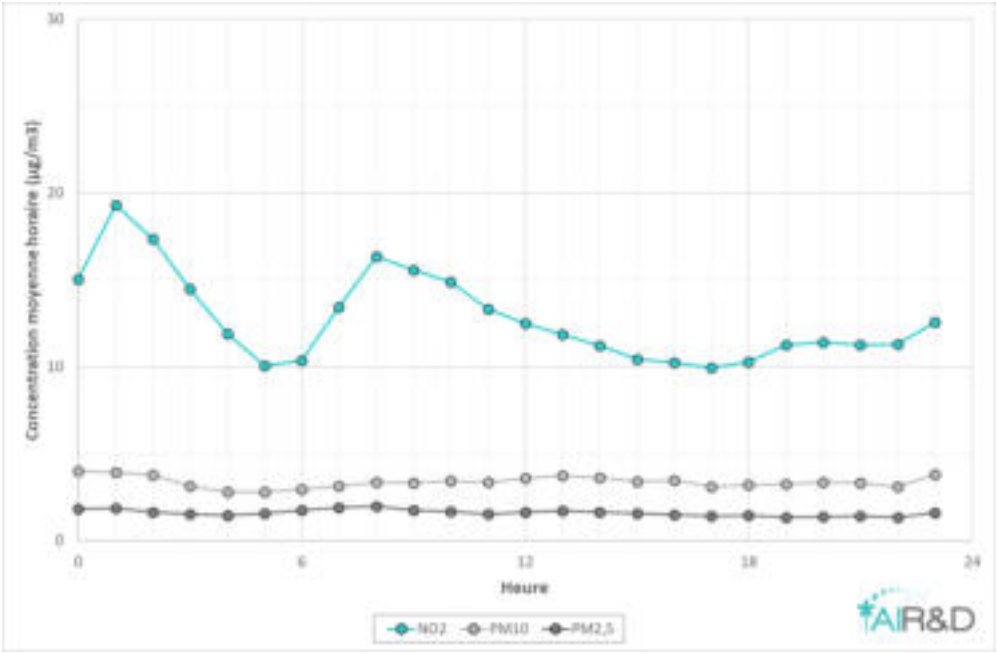


Figure 16 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n° 1 – Été 2022

Point de mesure n°2

Les résultats de la campagne de mesure ont été traités pour obtenir les données statistiques présentées dans les Tableau 12, Tableau 13 et Tableau 14 pour les NO_2, PM10 et PM2,5 respectivement.

Les mesures montrent qu'à l'emplacement du capteur :

- La concentration en NO_2 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle UE de 40 µg/m^3. Cependant, la concentration moyenne en NO_2 n'a pas dépassé les 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure (27 µg/m^3) ce qui correspond également à l'objectif de qualité de l'air fixé par l'UE. De plus, aucune mesure n'a montré un dépassement de la valeur de 200 µg/m^3.

- La concentration en PM10 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesure. Cependant, la concentration moyenne en PM_{10} n'a pas dépassé les 20 µg/m^3 ce qui est inférieur à hauteur de 50 % à la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 30 µg/m^3 fixé par l'UE a également été respecté durant la campagne. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 45 µg/m^3 n'a été observé.

- La concentration en PM2,5 a ponctuellement dépassé plusieurs fois la valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 durant la campagne de mesures. Cependant la concentration moyenne en PM2,5 est inférieure à plus de 50 % de la valeur limite annuelle fixée par l'UE. L'objectif de qualité de l'air de 5 µg/m^3 fixé par l'UE n'a en revanche pas été atteint durant la campagne de mesures. Aucun dépassement de la concentration moyenne journalière de 15 µg/m^3 n'a été observé.

Tableau 12 — Paramètres statistiques sur la métrologie des NO_2 – Capteur n° 2 – Été 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m³)	22	26	30	46	27

Tableau 13 — Paramètres statistiques sur la métrologie des PM10 – Capteur n° 2 – Été 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m³)	15	18	20	38	20

Tableau 14 — Paramètres statistique sur la métrologie des PM2,5 – Capteur n° 2 – Eté 2022

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
Valeur (µg/m³)	7	10	11	26	11

La Figure 17 ci-après représente l'évolution des concentrations moyennes horaires en NO_2, PM10 et PM2,5 durant la campagne de mesure.

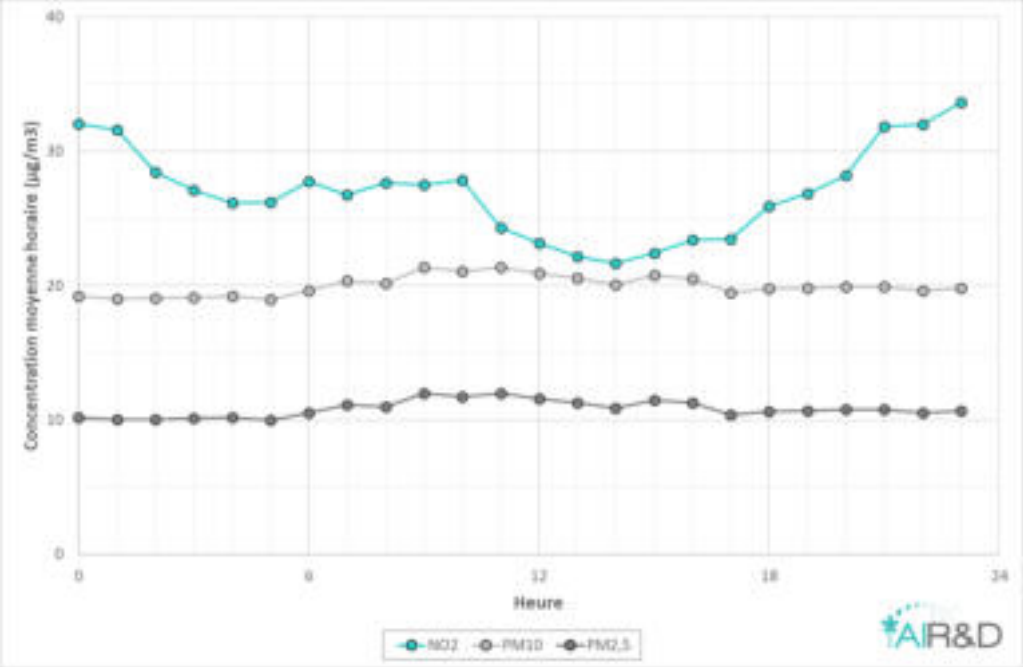


Figure 17 — Évolution des concentrations moyennes horaires durant la campagne de mesure – Capteur n° 2 – Été 2022

2.2.3. Campagne de mesure n°3 (COVt, hiver 2023)

Deux capteurs ont été placés du 12 décembre 2022 au 10 janvier 2023, soit pour une période d'un mois, aux emplacements précisés ci-dessous en Figure 18. Ces capteurs mesuraient spécifiquement les COVt.



Figure 18 — Localisation des points de mesure

Le premier capteur (capteur n° 1) a été placé à hauteur d'homme (approximativement 1,5 m du sol) le long de la rue du Maréchal Lefebvre. Ce premier point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à hauteur d'homme sur la zone d'intérêt : point éloigné de la source d'émission (cheminée de rejet d'ADIENT).

Le second capteur (capteur n° 2) a été placé sur le toit du Mathis, bâtiment situé le long de l'Avenue de Colmar. Ce second point de mesure permet d'évaluer la qualité de l'air à haute altitude : point proche de la source d'émission (cheminée de rejet d'ADIENT).

Point de mesure n°1

Les résultats de la campagne de mesure ont été traités pour obtenir les données statistiques présentées dans le Tableau 15. Ces statistiques montrent qu'à l'emplacement du capteur, la concentration moyenne en COVt était de l'ordre de 16 ppb avec un 95^{e} centile à 25 ppb.

Tableau 15 — Paramètres statistiques sur la métrologie des polluants – Capteur n° 1 – Hiver 2023

Paramètre	25^{e} centile	50^{e} centile	75^{e} centile	95^{e} centile	Moyenne
COVt (ppb)	12	14	21	25	16

La Figure 19 donnée ci-dessous montre l'évolution des concentrations moyennes journalières en COV$_{t}$. Cette figure montre qu'il n'existe pas de tendance particulière à l'évolution des concentrations en composés organiques volatils.

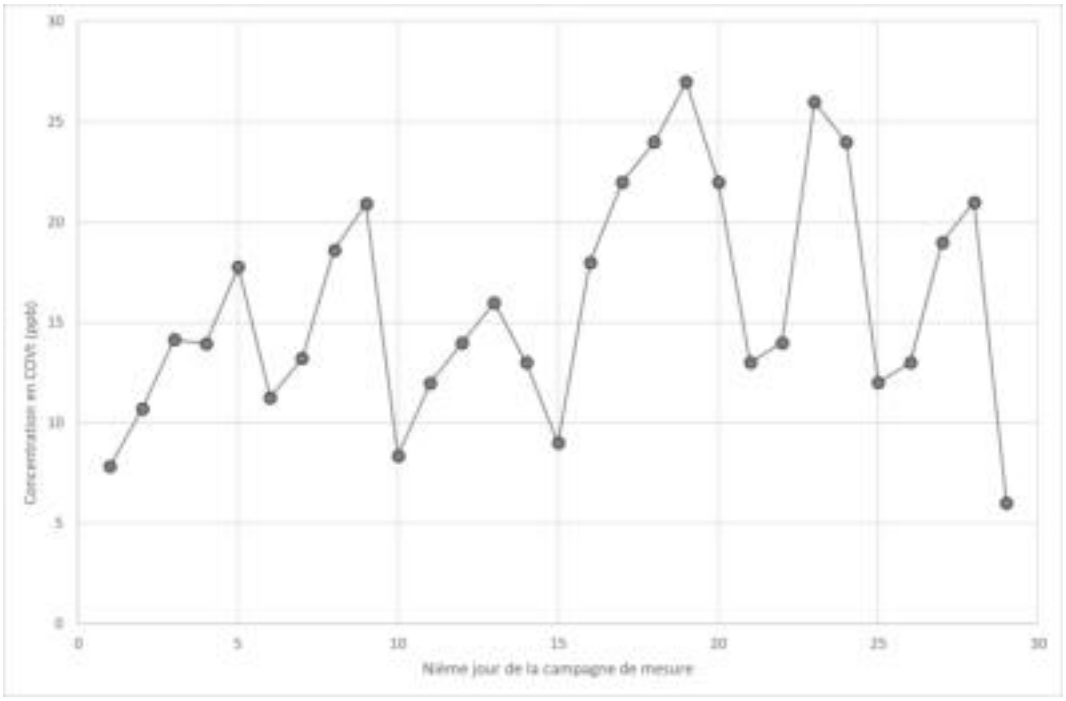


Figure 19 — Évolution des concentrations moyennes journalières en COVt durant la campagne de mesure – Capteur n° 1 – Hiver 2023

Point de mesure n°2

Les résultats de la campagne de mesure ont été traités pour obtenir les données statistiques présentées dans le Tableau 16. Ces statistiques montrent qu'à l'emplacement du capteur, la concentration moyenne en COVt était de l'ordre de 7 ppb avec un 95e centile à 13 ppb.

Tableau 16 — Paramètres statistiques sur la métrologie des polluants – Capteur n° 2 – Hiver 2023

Paramètre	25e centile	50e centile	75e centile	95e centile	Moyenne
COVt (ppb)	5	6	8	13	7

La Figure 20 donnée ci-après montre l'évolution des concentrations moyennes journalières en COVt. Cette figure montre qu'il n'existe pas de tendance particulière à l'évolution des concentrations en composés organiques volatils.

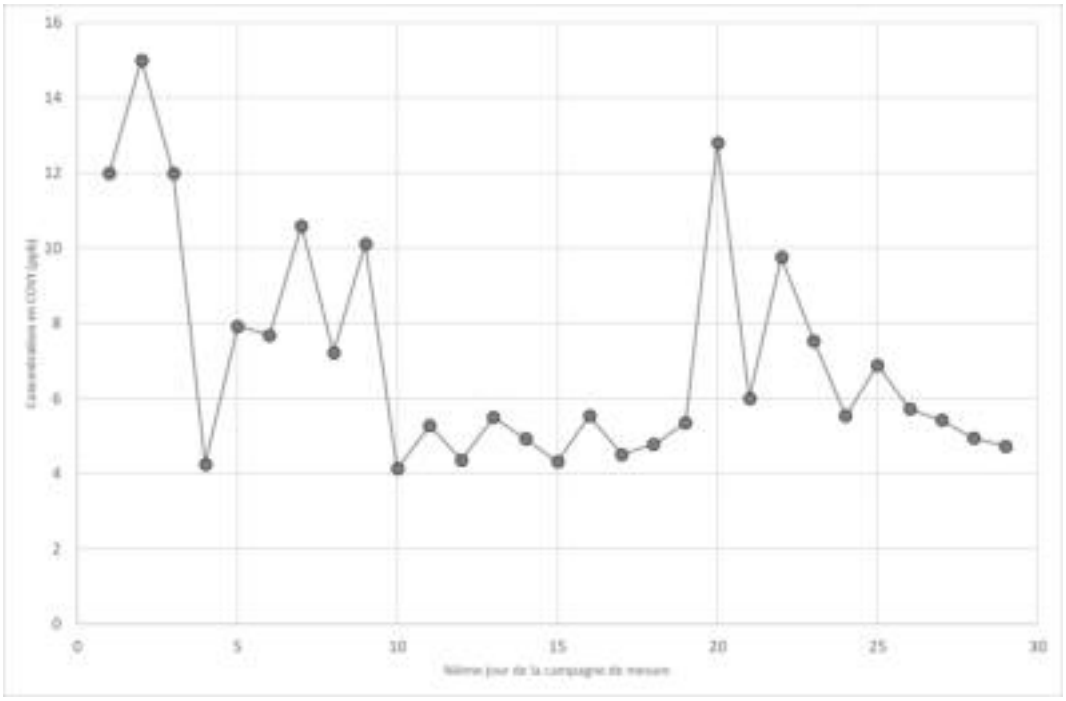


Figure 20 — Évolution des concentrations moyennes journalières en COVt durant la campagne de mesure – Capteur n° 2 – Hiver 2023

2.3. Résultats projetés de la qualité de l'air : modélisations numériques

2.3.1. Étude de l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air

A l'issue des simulations, les cartes de concentrations moyennes annuelles en NO_2, PM_{10} et $PM_{2,5}$ au niveau de la zone d'intérêt ont été produites et ce pour quatre altitudes : 1,5, 3, 5 et 10 m de hauteur par rapport au terrain naturel. Ces cartes sont le résultat de la concaténation de l'intégralité des simulations réalisées et pondérées par la fréquence d'apparition des différents vents (cf. Annexe B). Les résultats tiennent compte des concentrations de fond de 20 µg/m3, 17 µg/m3 et 11 µg/m3 respectivement pour les NO_2, PM_{10} et $PM_{2,5}$. Ces cartes sont proposées ci-après.

Les résultats montrent qu'au niveau de la zone d'étude, la variabilité des concentrations moyennes annuelles en NO_2 est plus importante que celles des PM_{10} et $PM_{2,5}$.

D'une manière générale, quel que soit l'emplacement considéré, les concentrations moyennes annuelles en PM_{10} sont inférieures à 22,5 µg/m3 et les concentrations moyennes annuelles en $PM_{2,5}$ sont inférieures à 13 µg/m3. Les concentrations les plus élevées sont observées au niveau des deux axes de trafic (Avenue de Colmar et rue du Maréchal Lefebvre) avant de tendre rapidement vers le fond de pollution à mesure que l'on s'en éloigne.

Pour ce qu'il s'agit des NO_2, des concentrations importantes de l'ordre de 35 µg/m^3 sont observées annuellement au niveau des deux axes routiers (Avenue de Colmar et rue du Maréchal Lefebvre). Cette concentration baisse à hauteur de 30 µg/m^3 à proximité des bâtiments adjacents à ces axes routiers pour ensuite tendre vers le fond de pollution (20 µg/m^3) au niveau des bâtiments prévus pour aménagement.

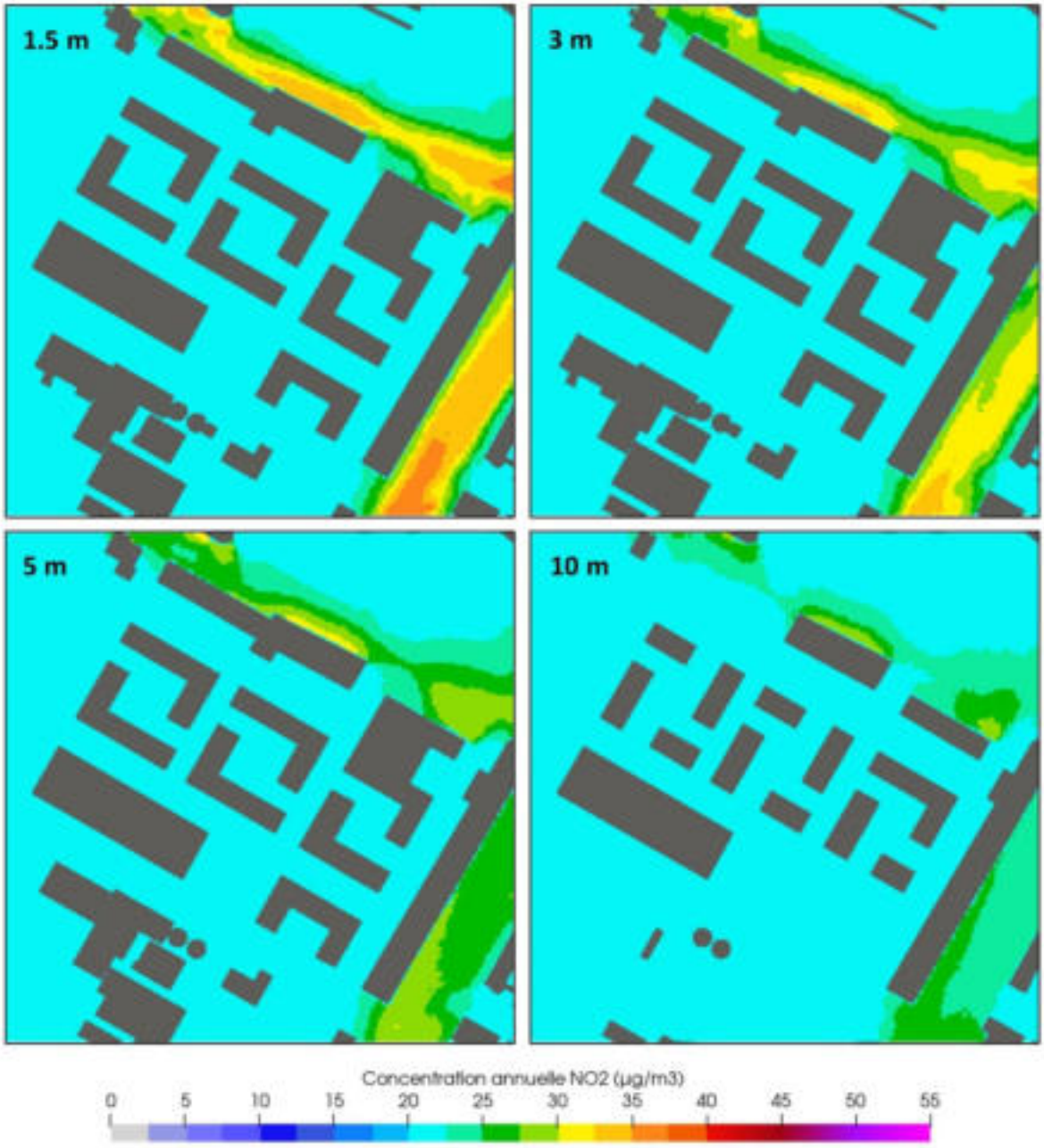


Figure 21 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2

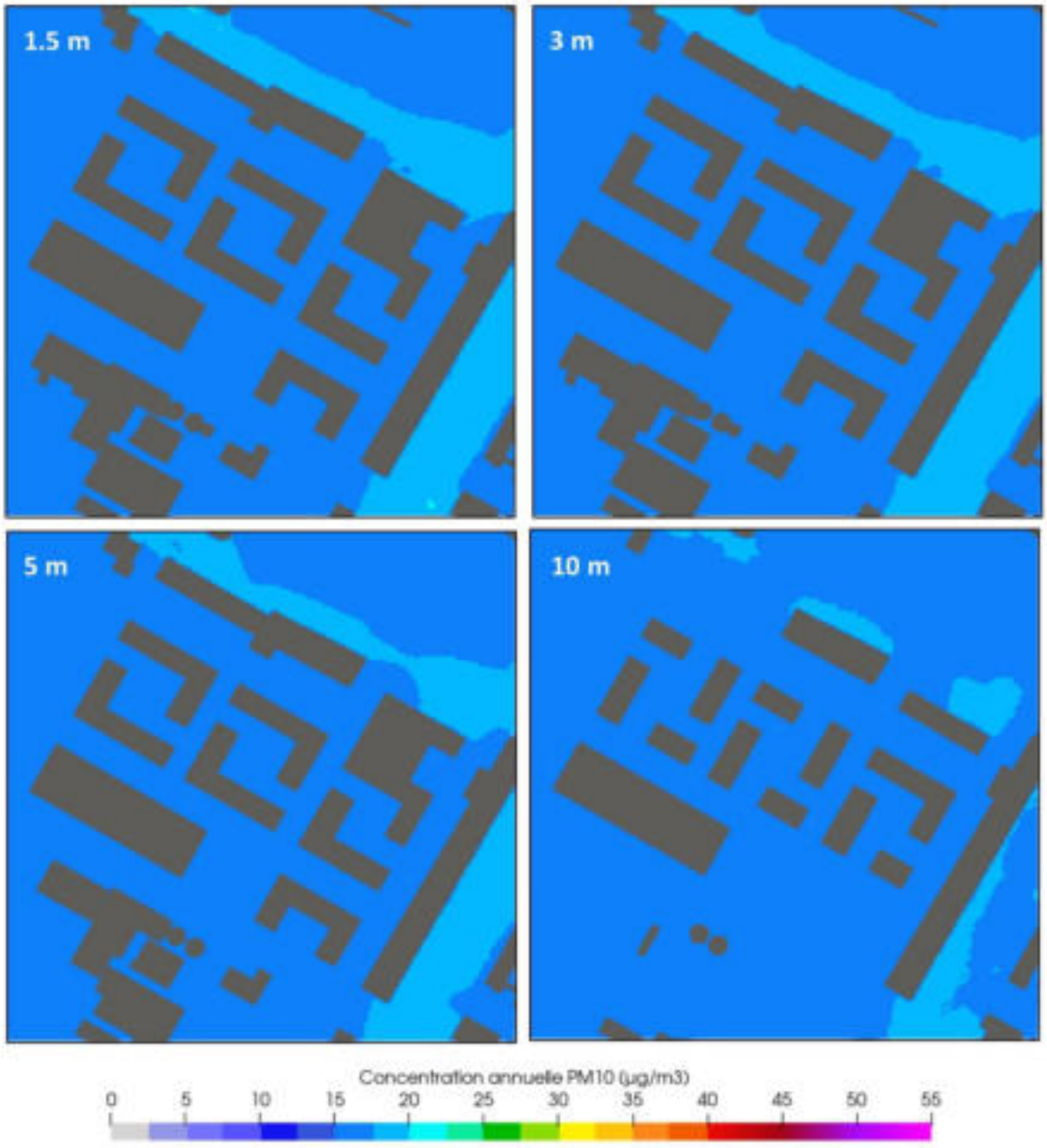


Figure 22 — Concentrations moyennes annuelles en PM_{10}

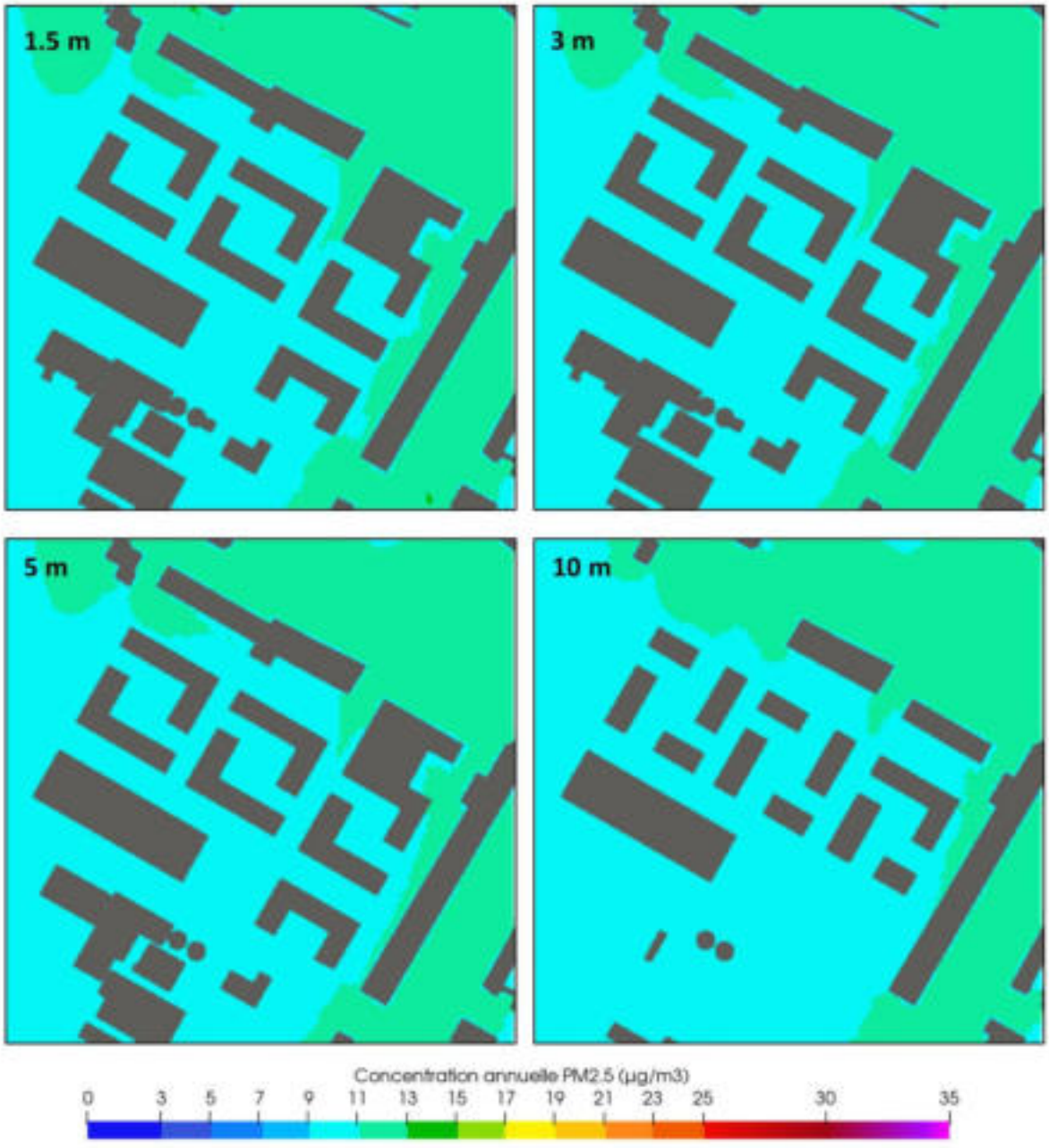


Figure 23 — Concentrations moyennes annuelles en $PM_{2,5}$

2.3.2. Étude de l'impact des rejets industriels d'ADIENT sur la qualité de l'air

Remarques générales

Le détail de la méthodologie de calcul est disponible en Annexe C. Dans la suite du rapport, les lots impactés ou non par les rejets de l'usine ADIENT seront spécifiés sur la base de la numérotation des lots présentée en Figure 9.

- L'objectif de l'étude étant d'évaluer l'impact des rejets d'ADIENT au niveau de la zone d'étude, certains des polluants rejetés (COV_t, CO et CH_4) ne disposent pas d'informations chiffrées en termes de concentration de fond. Les cartes proposées ci-après pour ces polluants correspondent donc au seul apport d'ADIENT. Les cartes pour les autres polluants (NO_2, PM10 et PM2,5) incluent quant à elle le fond de pollution.
- Les résultats de modélisation présentés reprennent systématiquement les plans de masse fournis, même si pour une altitude donnée le bâtiment se situe à une hauteur plus basse (p. ex., un bâtiment R+1 sera visible sur une coupe à 18 m alors qu'il n'atteint pas cette hauteur en réalité). Ce choix ne porte que sur la visualisation des résultats et non sur les modélisations en tant que telles qui ont tenu compte des réelles hauteurs des bâtiments. Ce choix a été réalisé afin d'apprécier précisément les bâtiments impactés ou non par les rejets d'ADIENT.

Les différents résultats de modélisation sont proposés ci-après pour quatre altitudes :

- 1,5 m : pour évaluer l'impact des rejets d'ADIENT à hauteur d'homme/enfant
- 4,5 m : pour évaluer l'impact des rejets d'ADIENT au niveau des R+1/R+2
- 13,5 m : pour évaluer l'impact maximal des rejets d'ADIENT par rapport aux exutoires 2, 8 et 10.
- 18 m : pour évaluer l'impact maximal des rejets d'ADIENT par rapport à l'exutoire 4 ainsi qu'à la hauteur maximale de construction

Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote (NO_2)

L'impact des rejets d'ADIENT en termes d'oxydes d'azotes (NO_2) est présenté en Figure 24 pour 1.5, 4.5, 13.5 et 18 m de hauteur.

D'après les résultats obtenus, l'impact annuel maximal d'ADIENT sur la zone du projet est de l'ordre de 5 µg/m^3 au niveau du parking silo (Lot E), en extrémité ouest et pour des hauteurs importantes. Partout ailleurs, cet impact est au maximum de l'ordre de 2,5 µg/m^3 pour des valeurs annuelles maximales en NO_2 de 22,5 µg/m^3.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en dioxyde d'azote au niveau de la zone du projet.

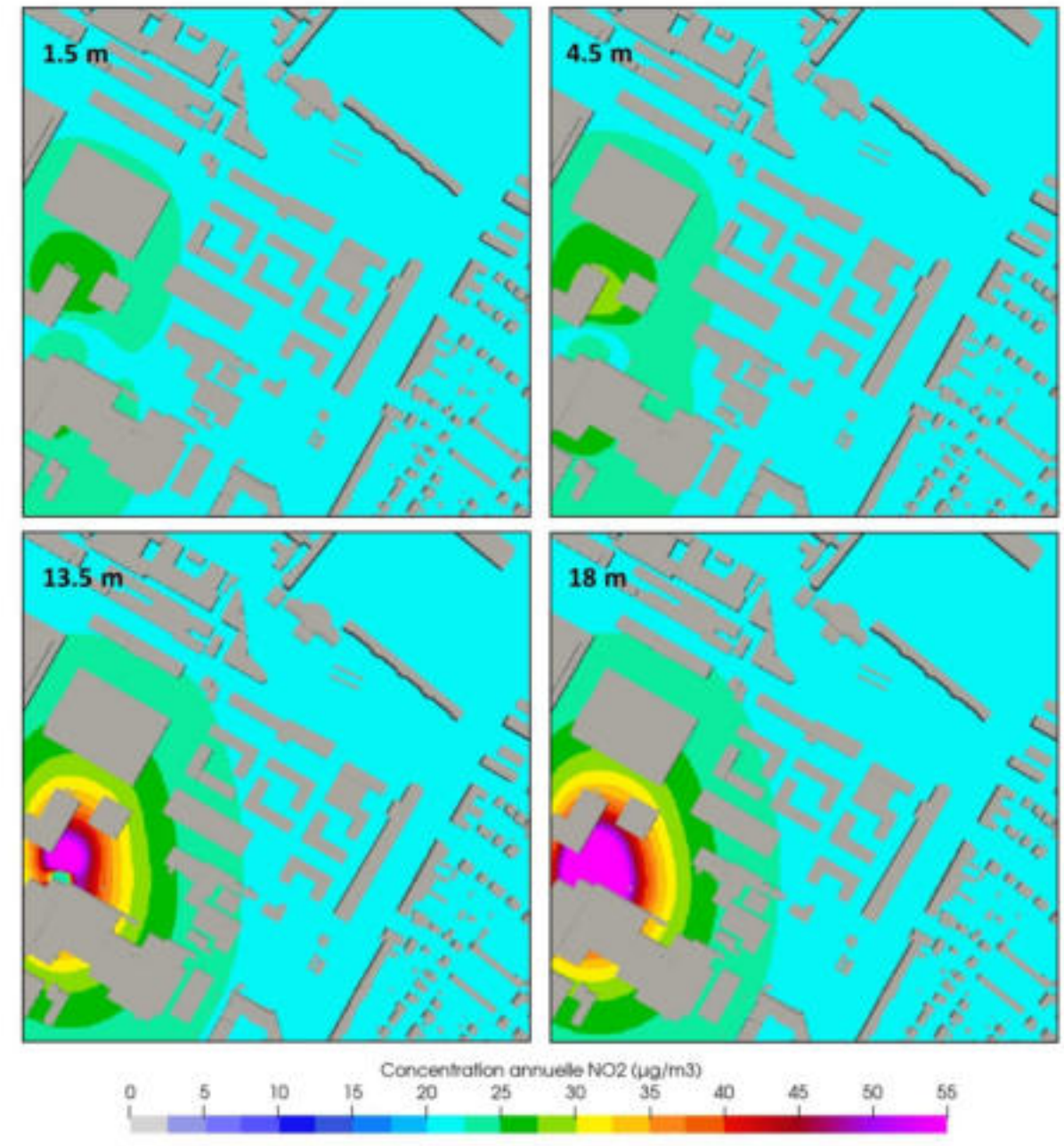


Figure 24 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en NO_2

Concentration moyenne annuelle en poussières (PM)

L'impact des rejets d'ADIENT en termes de poussières (PM10 et PM2,5) est présenté en Figure 25 et Figure 26 pour 1.5, 4.5, 13.5 et 18 m de hauteur.

D'après les résultats obtenus, aucun impact significatif n'est constaté pour les PM2,5 quel que soient la hauteur ou l'endroit considéré. Un apport annuel maximal de 2,5 µg/m^3 est observé pour les PM10 au niveau du parking silo (Lot E) et de certaines habitations (Lots B1 et C1) en partie ouest pour des valeurs annuelles maximales en PM10 de 20 µg/m^3 à ces endroits-là.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en PM10 et PM2,5 au niveau de la zone du projet.

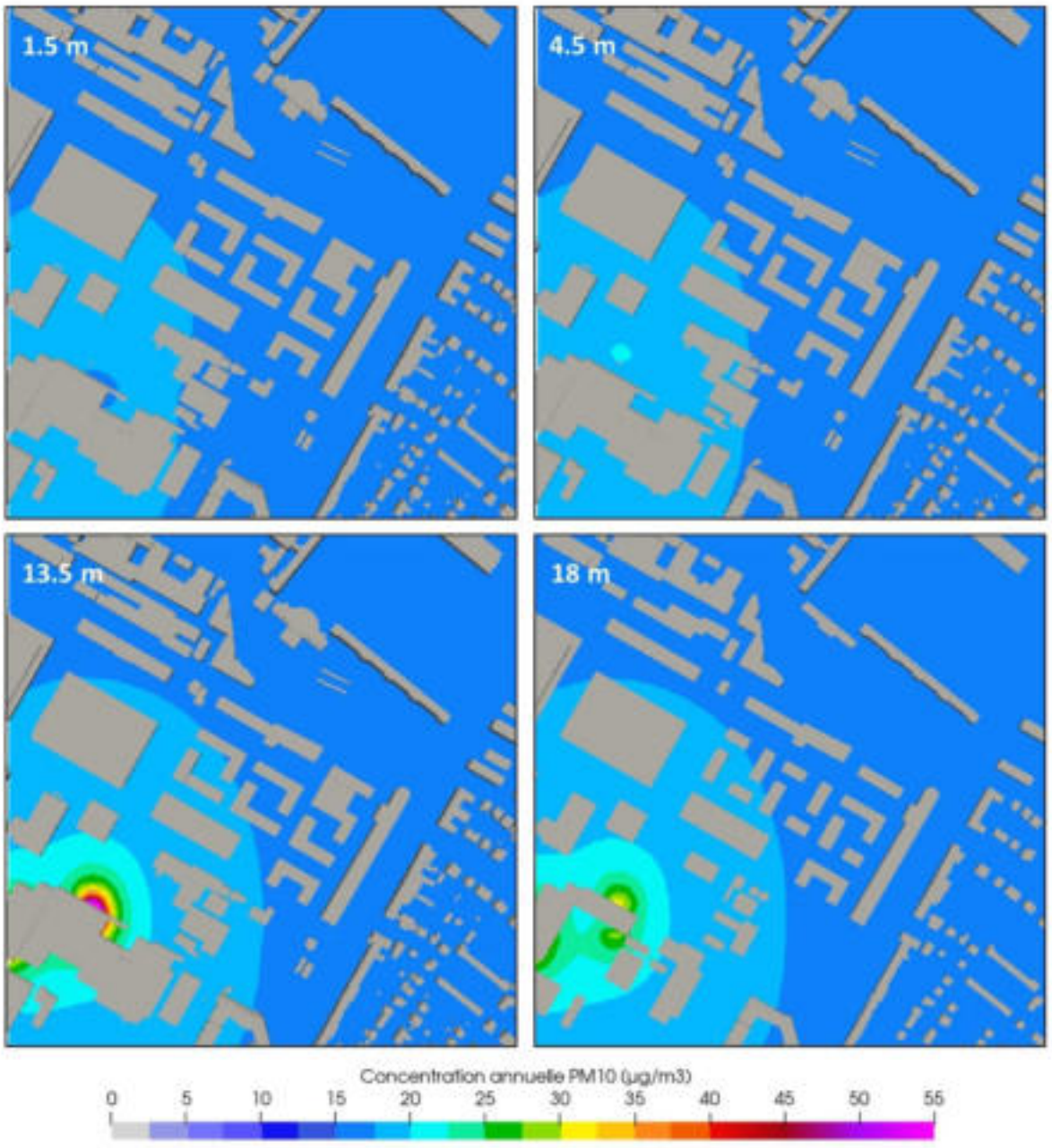


Figure 25 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en PM10

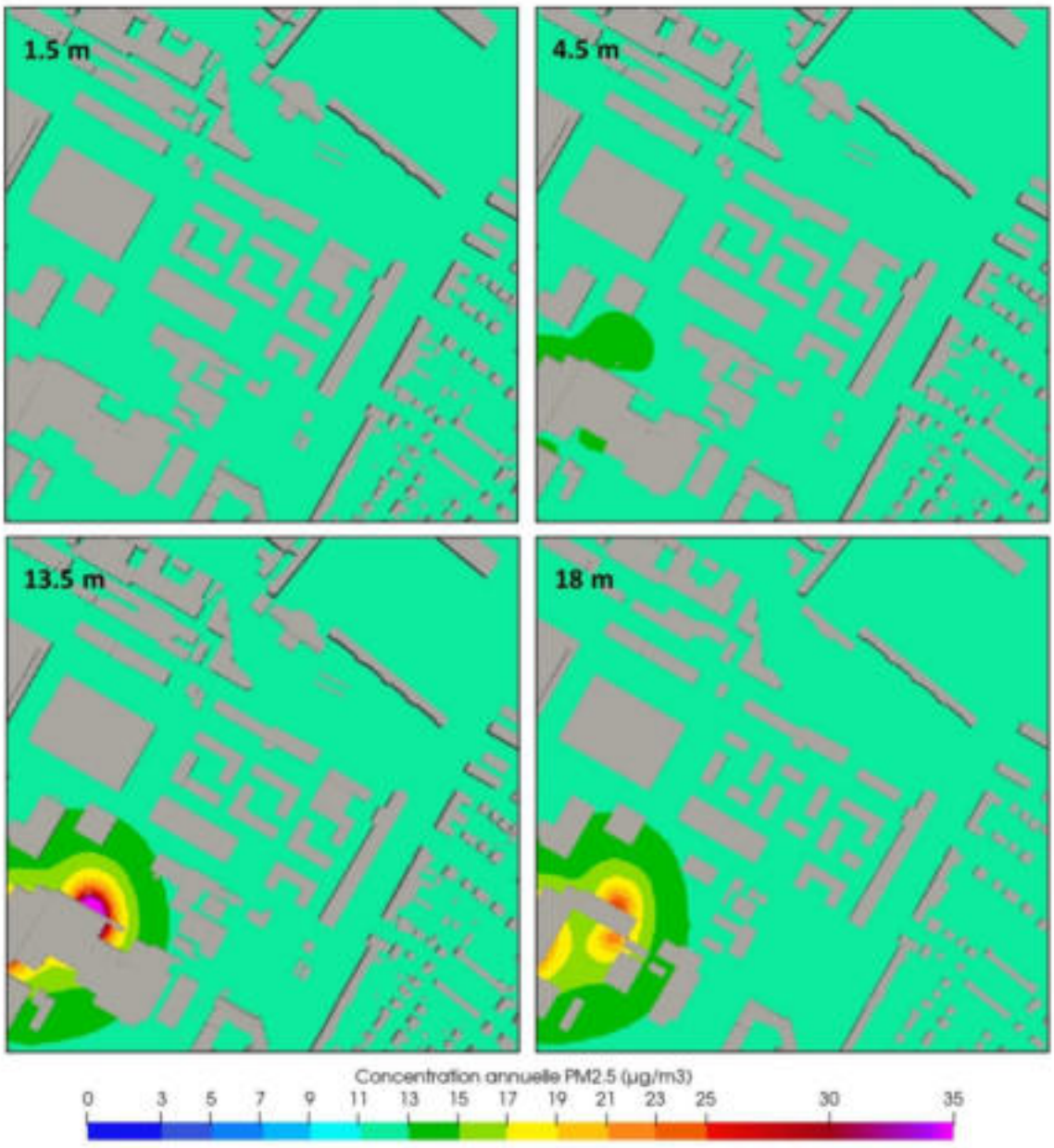


Figure 26 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en PM2,5

Concentration moyenne annuelle en méthane (CH_4)

L'impact des rejets d'ADIENT en termes de méthane (CH_4) est présenté en Figure 27 pour 1.5, 4.5, 13.5 et 18 m de hauteur.

D'après les résultats obtenus, l'impact annuel maximal d'ADIENT sur les concentrations en méthane au niveau de la zone du projet est de l'ordre de 9 µg/m^3 au niveau du parking silo (Lot E) et pour les hautes altitudes (13.5 et 18 m). Cet impact est de l'ordre de 7 µg/m^3 au niveau des habitations ouest (Lot B1) pour les hautes altitudes et de l'ordre de 5 µg/m^3 plus bas. La deuxième moitié est du projet n'est que très peu, voire pas du tout impactée par les rejets d'ADIENT en méthane, quel que soit la hauteur considérée.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en méthane au niveau de la zone du projet.

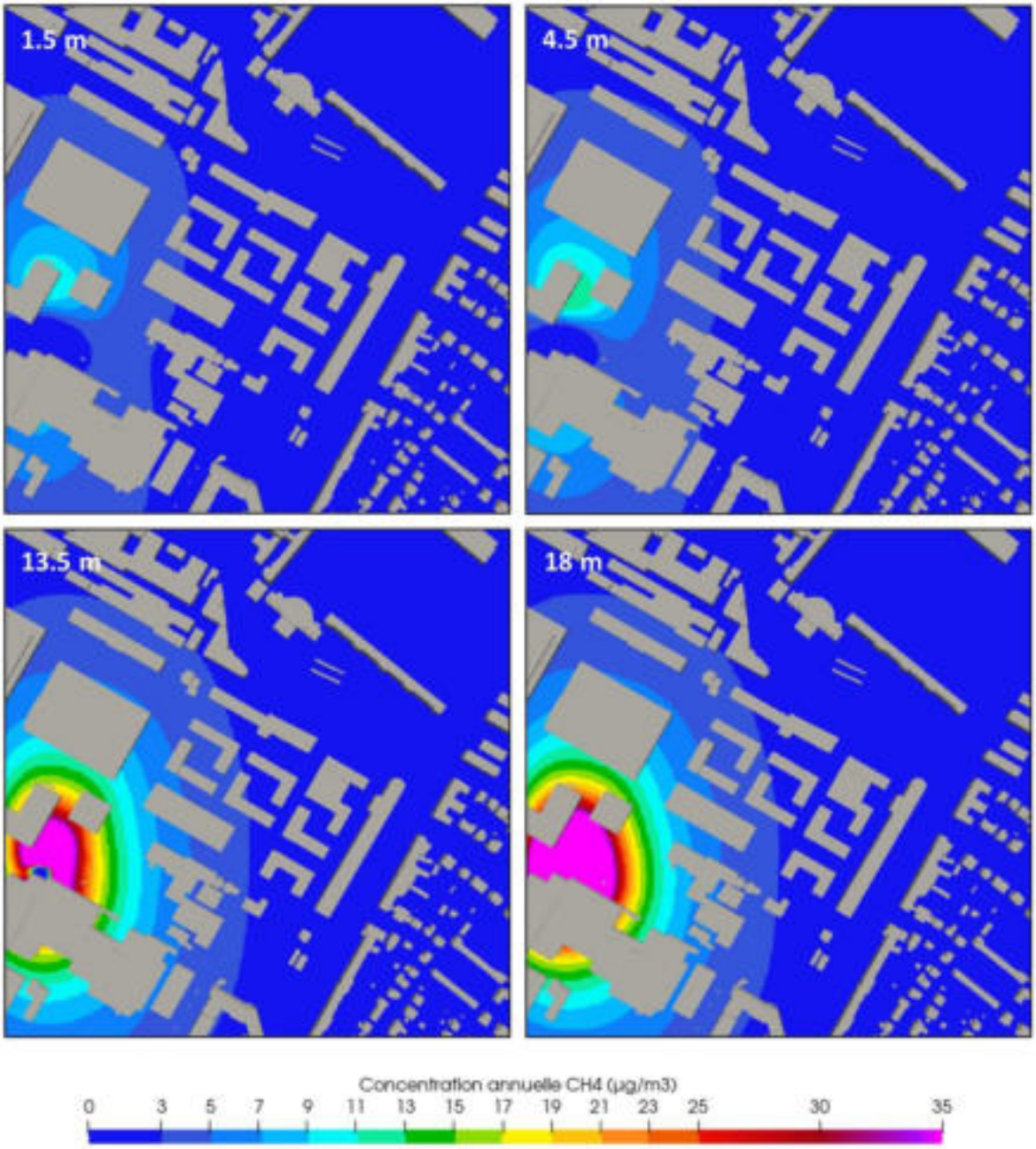


Figure 27 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en CH_4

Concentration moyenne annuelle en monoxyde de carbone (CO)

L'impact des rejets d'ADIENT en termes de méthane (CO) est présenté en Figure 28 pour 1.5, 4.5, 13.5 et 18 m de hauteur.

D'après les résultats obtenus, l'impact annuel maximal d'ADIENT sur les concentrations en monoxyde de carbone au niveau de la zone du projet est de l'ordre de 5 µg/m^3 au niveau du parking silo (Lot E) et pour les hautes altitudes (13.5 et 18 m). Cet impact est inférieur à 3 µg/m^3 au niveau du restant du projet, quelle que soit la hauteur considérée.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en monoxyde de carbone au niveau de la zone du projet.

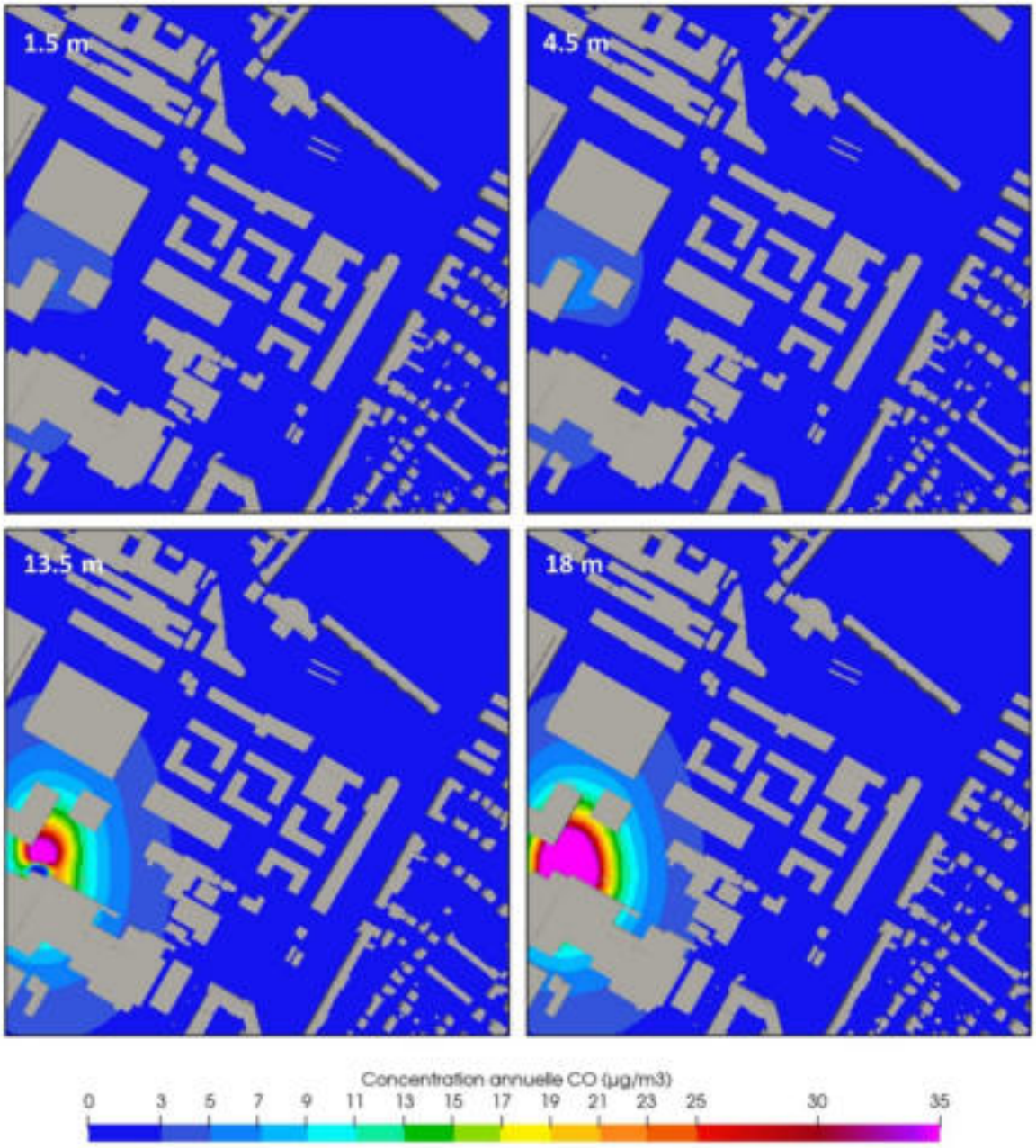


Figure 28 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en CO

Concentration moyenne annuelle en composés organiques volatils totaux (COVt)

L'impact des rejets d'ADIENT en termes de composés organiques volatils totaux (COVt) est présenté en Figure 29 pour 1.5, 4.5, 13.5 et 18 m de hauteur.

D'après les résultats obtenus, l'impact annuel maximal d'ADIENT sur les concentrations en composés organiques volatils totaux est de l'ordre de 46 µg/m^3. Ces concentrations sont observées au niveau du parking silo (lot E) et uniquement pour les hautes altitudes (> 10 m). Au niveau des autres lots, les concentrations moyennes annuelles maximales sont de l'ordre de 30 µg/m^3 (lot B1), 22 µg/m^3 (lot B2),

18 µg/m^3 (lot A et D) et sont observées à une hauteur d'approximativement 14 m. Ces concentrations baissent alors à mesure que la hauteur s'écarte (vers le haut ou le bas) de cette valeur.

Compte tenu des résultats de modélisation, l'usine ADIENT n'a pas d'impact significatif sur les concentrations annuelles en composés organiques volatils totaux au niveau de la zone du projet. On notera également que les émissions totales en COVt prises en compte dans ces modélisations (9,01 kg/h, cf. Annexe B) sont supérieures aux émissions annuelles maximales autorisées par l'arrêté préfectoral imposé à ADIENT (70 t/an, soit 8 kg/h). Les résultats obtenus sont donc majorants à hauteur de 10 %.

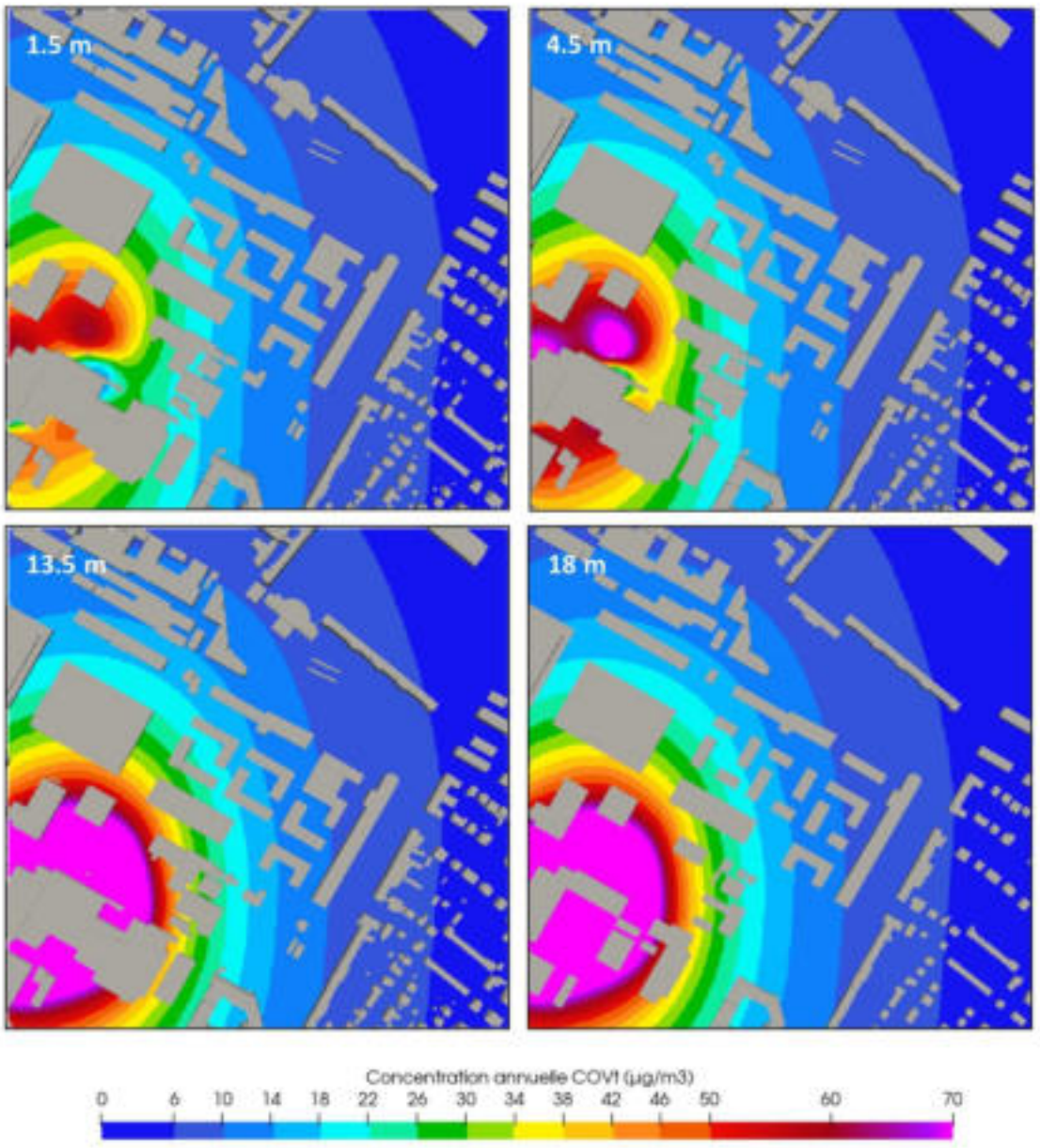


Figure 29 — Impact d'ADIENT sur les concentrations moyennes annuelles en COVt

2.3.3. Étude des effets combinés du trafic et rejets d'ADIENT sur la qualité de l'air

Les résultats de concentration moyenne annuelle en NO_2, PM10 et PM2,5 issus des modélisations CFD (trafic) et gaussiennes (ADIENT) ont été concaténés afin de rendre compte de la qualité de l'air globale au niveau de la zone d'étude. Les résultats combinés sont proposés en Figure 30 ci-après à hauteur d'homme/enfant (1,5 m).

Remarque : cette démarche n'a pas été réalisée pour les autres polluants (CO, COVt et CH_4) car ces derniers n'ont pas été étudiés dans l'étude de la dispersion des polluants issus du trafic. Le résultat global de concentration correspond donc aux résultats gaussiens (cf. Section 2.3.2), de même pour les plus hautes hauteurs où le trafic n'engendre pas d'impact significatif.

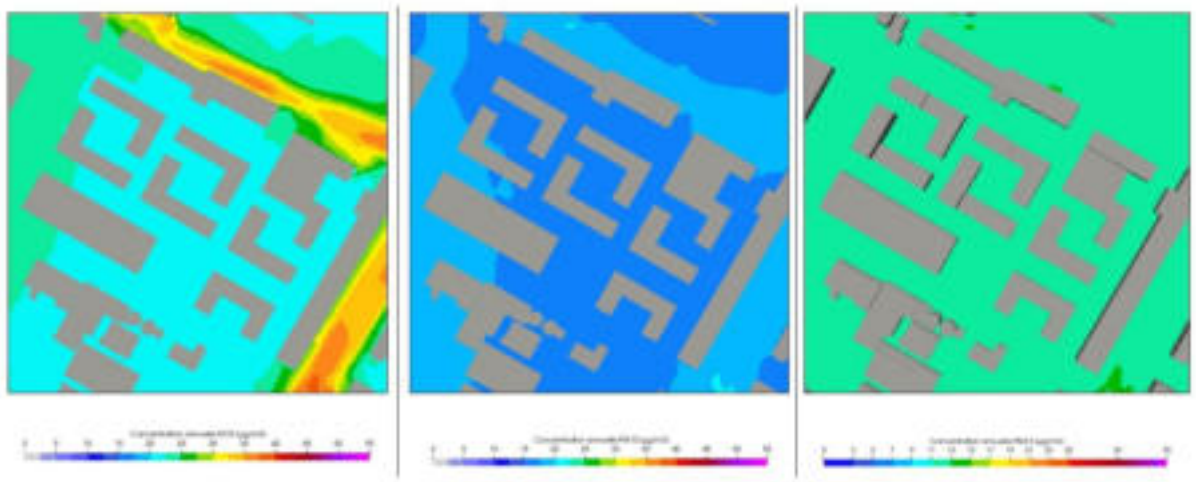


Figure 30 — Qualité de l'air globale sur site en situation projetée à hauteur d'homme/enfant (1,5 m) pour le dioxyde d'azote et les particules fines.

D'après les résultats obtenus, la prise en compte simultanée des rejets en polluants atmosphériques issus du trafic et issus des exutoires de l'usine d'ADIENT n'entraine pas de variation significatives des concentrations en NO_2, PM10 et PM2,5 au niveau de la zone. Les concentrations maximales observées pour le NO_2 et les PM10 restent inchangées, seules les concentrations en PM2,5 augmente très légèrement pour s'écarter du fond de pollution (10 µg/m^3) et atteindre 13 µg/m^3 dans toute la zone d'étude et même au-delà.

3. Conclusion de l'étude et préconisations

Rappel des objectifs

Les objectifs de l'étude étaient les suivants :

- D'une part, l'évaluation de la qualité de l'air actuelle sur site par métrologie et ce pour plusieurs campagnes de mesures (hivernales et estivales) où les concentrations en NO_2, PM10, PM2,5 et COV_t ont été mesurées.

- D'autre part, l'évaluation de la qualité de l'air en situation projetée (après aménagement) par la réalisation de modélisations numériques incluant :

    - Des modélisations 3D à l'échelle microscopique (comprendre, à l'échelle d'une parcelle ou d'un lotissement) afin de rendre compte des phénomènes de dispersion différenciée de la pollution suivant la configuration du bâti prévu pour construction et environnant. Il s'agissait entre autres d'évaluer l'impact du trafic routier à proximité de la zone du projet ainsi que les concentrations moyennes annuelles en polluants atmosphériques qui en découlent.

    - Des modélisations de type gaussiennes des rejets en polluants atmosphériques au niveau des exutoires de l'usine ADIENT afin d'évaluer l'impact de cette dernière sur la qualité de l'air à proximité, et notamment au niveau de la zone du projet.

Conclusions

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- Concernant les lots situés dans la zone des effets graves de l'enveloppe des intensités des effets toxiques de probabilité E hauteur 20 mètres définie au zonage du PAC d'ADIENT, la hauteur maximale du dernier plancher habité est inférieure à 18 m, et les prises d'air des systèmes de ventilation, de climatisation et de renouvellement d'air, seront aussi inférieures à 18 m, respectant donc les prescriptions du PAC.

- Concernant les autres lots du projet situés dans la zone des effets graves de l'enveloppe des intensités des effets toxiques de probabilité E hauteur 30 ou 40 mètres définis au zonage du PAC d'ADIENT, la hauteur maximale des immeubles n'excède pas 24 m. De facto, la hauteur maximale du dernier plancher habité, et les prises d'air des systèmes de ventilation, de climatisation et de renouvellement d'air sont inférieures à 28 m, respectant donc aussi les prescriptions du PAC.

- D'après les résultats de la campagne de meures :

    - Les valeurs moyennes en COV_t sont de 7 ppb à hauteur d'homme et de 16 ppb sur le toit du Mathis (hauteur approximative de 22 m). Bien que faibles, ces concentrations ne peuvent être comparées à des valeurs seuils puisque ces dernières n'existent ni auprès de

l'Union européenne ni auprès de l'Organisation mondiale de la santé pour la qualité de l'air extérieur.

- Pour ce qu'il s'agit des concentrations en dioxyde d'azote et particules fines, durant la campagne de mesure hivernale et à hauteur d'homme, les concentrations moyennes en NO_2, PM10 et PM2,5 ont toujours été inférieures aux valeurs limites et objectifs de qualité annuels fixés par l'Union Européenne. Les concentrations moyennes à haute altitude ont également été inférieures aux valeurs limites et objectifs de qualité annuels fixés par l'Union Européenne ainsi que les objectifs de qualité annuels fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé pour les NO_2, mais pas pour les PM10 et PM2,5.
- Enfin, pour la campagne de mesure estivale, les concentrations moyennes en NO_2, PM10 et PM2,5 ont toujours été inférieures aux valeurs limites et objectifs de qualité annuels fixés par l'Union Européenne ainsi que les objectifs de qualité annuels fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé à hauteur d'homme, de même que pour les hautes altitudes.

- D'après les résultats des modélisations 3D, les concentrations moyennes annuelles maximales en NO_2, PM10 et PM2,5 au niveau de la zone prévue pour aménagement sont de 30, 22,5 et 13 µg/m3 respectivement, ce qui est inférieur aux valeurs limites annuelles fixées par l'Union Européenne de l'ordre de 25 à 50 % suivant le polluant considéré. Ce constat, cohérent, bien que légèrement plus élevé que les résultats proposés par ATMO Grand Est pour les NO_2, est valable, quel que soit l'altitude ou le lot considéré.

- D'après les résultats des modélisations numériques, les rejets d'ADIENT en termes d'oxydes d'azotes, poussières, méthane et monoxyde de carbone n'impactent pas significativement le projet d'aménagement sur tout le périmètre et toute la hauteur du projet. Un apport maximal en composés organiques volatils totaux de l'ordre de 46 µg/m^3 est observé pour le dernier niveau du lot E toutefois, avec des concentrations plus faibles par ailleurs (< 30 µg/m^3). Ces concentrations ne peuvent pas être comparées à des valeurs seuils puisque ces dernières n'existent ni auprès de l'Union européenne ni auprès de l'Organisation mondiale de la santé pour la qualité de l'air extérieur. Enfin, il est également rappelé que ces apports en polluants ont été modélisés sur la base des rejets maximum autorisé pour ADIENT et qu'ils peuvent donc être surestimé par rapport à a réalité si les rejets d'ADIENT sont en réalité plus faible, de même que les émissions considérées pour les COVt utilisées pour les modélisations correspondent aux émissions horaires maximales autorisées et sont 10% plus élevées que les émissions annuelles maximales autorisées.

- La comparaison combinée des résultats à hauteur d'homme des modélisations des rejets issus du trafic et d'ADIENT n'entraine pas de modifications significatives en termes d'exposition à la pollution au niveau de la zone d'étude.

Sur la base des différents résultats obtenus (métrologie et modélisation), les rejets industriels issus de l'usine ADIENT n'impactent pas significativement la qualité de l'air au niveau du projet de construction, et ce, quel que soit l'étage considéré : le projet immobilier envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER est donc compatible avec les rejets industriels du site ADIENT.

Sur la base des différents résultats obtenus (métrologie et modélisation), la zone prévue pour aménagement est conforme à la réglementation européenne du point de vue de la qualité de l'air pour le dioxyde d'azote et les particules fines. Additionnellement, les rejets industriels issus de l'usine ADIENT n'impactent pas significativement la qualité de l'air au niveau du projet de construction, et ce, quel que soit l'étage considéré : le projet immobilier envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER est donc compatible avec les rejets industriels du site ADIENT.

Préconisations

On notera toutefois que des concentrations élevées en dioxyde d'azote peuvent être observées au niveau des façades nord des bâtiments adjacents à la rue du Maréchal Lefebvre. De ce fait, afin de limiter l'apport de polluant depuis les axes routiers vers la parcelle ainsi que les habitations, AIR&D émet les recommandations suivantes :

- La mise en place de ventilations à système double-flux avec prise d'air frais sur le toit n'est pas obligatoire. Il faudra toutefois veiller, lorsque cela est possible, à ne pas mettre d'entrées d'air au niveau des façades nord des bâtiments situés le long de la rue du Maréchal Lefebvre afin d'éviter l'apport de polluants de l'extérieur vers l'intérieur des bâtiments lors des épisodes de vent dits « défavorables ». De même pour les façades sud des bâtiments donnant sur l'usine d'ADIENT. D'une manière générale, on préfèrera placer les entrées d'air sur les façades donnant en cœur d'ilot.

- Des dispositifs de fermeture des espaces extérieurs au niveau des façades implantées au droit de la rue du Maréchal Lefebvre devront être mis en place pour les lots A, B et C. Ce point pourra également être étudié pour les lots B et C au niveau des façades situées en face de l'usine ADIENT.

- Un système de ventilation en mesure de filtrer les PM2,5 devra être installé au niveau de chaque lot, conformément au plan local d'urbanisme en vigueur.

- En outre, afin de ne pas dégrader la qualité de l'air intérieur des bâtiments en début de vie, il faudra veiller à limiter l'utilisation de matériaux émetteurs de COV (Composés Organiques Volatiles) en ambiance intérieure du bâti.

Références scientifiques

Jurado, X., Reiminger, N., Benmoussa, M., Vazquez, J., Wemmert, C., 2022. Deep learning methods evaluation to predict air quality based on Computational Fluid Dynamics. Expert Systems with Applications 203, 117294. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117294

Jurado, X., Reiminger, N., Maurer, L., José, V., Wemmert, C., 2023. On the Correlations between Particulate Matter: Comparison between Annual/Monthly Concentrations and PM10/PM2.5. Atmosphere 14, 385.

Jurado, X., Reiminger, N., Vazquez, J., Wemmert, C., 2021. On the minimal wind directions required to assess mean annual air pollution concentration based on CFD results. Sustainable Cities and Society 71, 102920. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102920

Jurado, X., Reiminger, N., Vazquez, J., Wemmert, C., Dufresne, M., Blond, N., Wertel, J., 2020. Assessment of mean annual NO2 concentration based on a partial dataset. Atmospheric Environment 221, 117087. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.117087

Reiminger, N., Jurado, X., Maurer, L., Vazquez, J., Wemmert, C., 2023. Influence of depressed road configuration on downwind pollutant concentrations: A CFD study under various thermal stability conditions. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 235, 105361. https://doi.org/10.1016/j.jweia.2023.105361

Reiminger, N., Jurado, X., Vazquez, J., Wemmert, C., Blond, N., Dufresne, M., Wertel, J., 2020a. Effects of wind speed and atmospheric stability on the air pollution reduction rate induced by noise barriers. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 200, 104160. https://doi.org/10.1016/j.jweia.2020.104160

Reiminger, N., Jurado, X., Vazquez, J., Wemmert, C., Blond, N., Wertel, J., Dufresne, M., 2020b. Methodologies to assess mean annual air pollution concentration combining numerical results and wind roses. Sustainable Cities and Society 59, 102221. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102221

Reiminger, N., Vazquez, J., Blond, N., Dufresne, M., Wertel, J., 2020c. CFD evaluation of mean pollutant concentration variations in step-down street canyons. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 196, 104032. https://doi.org/10.1016/j.jweia.2019.104032

Annexes

Annexe A. Inventaire des émissions atmosphériques au niveau du Grand-Est

Les informations d'inventaire des polluants au niveau du Grand Est données ci-après sont issues d'un inventaire réalisé par ATMO Grand Est en 2019[2].

Polluants gazeux

Oxydes d'azote (NOx)

Les oxydes d'azote sont des produits issus de la combustion, de l'activité biologique des sols et de l'activité électrique de la foudre. Très réactifs, et jouant un rôle dans de nombreux processus de chimie atmosphérique, ils participent à la formation photochimique de l'ozone lui-même toxique et néfaste pour la santé humaine et la végétation. En outre, les oxydes d'azote ont également un impact direct sur l'environnement en jouant un rôle dans l'acidification des eaux de pluie.

La région Grand est a vu diminuer ses émissions en oxydes d'azote de plus de 50 % entre 2005 et 2017 (-44 % pour le transport routier, -84 % pour le secteur de l'énergie, -58 % pour l'industrie manufacturière et -60 % pour l'agriculture). Cette baisse s'est poursuivie de façon plus modérée (-2 %) entre 2016 et 2017 malgré une augmentation au niveau des secteurs de production de l'énergie.

Avec en 2017 une part d'émission en oxydes d'azote de 52 % pour le seul secteur routier (24 % véhicules particuliers, 14 % utilitaires légers et 14 % utilitaires lourds), le secteur routier est la source majoritaire d'oxydes d'azotes dans le Grand Est. La baisse d'émissions dans ce secteur s'explique majoritairement par le renouvellement du parc routier, le développement des pots catalytiques ainsi que la mise en circulation de véhicules moins émetteurs.

Dioxyde de soufre (SO2)

Le dioxyde de soufre (SO_2) est un gaz dense, incolore, toxique et odorant provenant majoritairement de la combustion d'énergies fossiles. Une exposition prolongée ou à concentration élevée en ce polluant peut induire des maladies respiratoires et cardio-vasculaires chez l'Homme.

Les émissions en dioxyde de soufre ont subi une diminution importante et régulière entre 2005 et 2017 pour atteindre une baisse de 87 % en 2017, par rapport à 2005, tous secteurs confondus. Cette baisse est principalement liée à une diminution des émissions dans le secteur de l'énergie (-96 % au sein de ce secteur), du fait de l'amélioration des procédés de combustion, et dans le secteur de l'industrie manufacturière (-76 % au sein de ce secteur).

Le secteur du transport est quant à lui que très peu émetteur de SO_2 avec moins de 1 % des émissions provenant de ce secteur en 2017.

Monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore et inodore produit lors de combustions incomplètes en déficit d'oxygène. Très toxique à forte concentration, il peut être la cause d'accidents domestiques parfois mortels. Ses concentrations n'atteignent toutefois pas naturellement un seuil dangereux dans l'air ambiant.

[2] ATMO Grand Est Invent'Air V2019 — Résultats de l'inventaire régional 2017 : consommations d'énergie, émissions de GES et de polluants — INV-EN-004 — ATMO Grand Est — 05/07/2019

Entre 2005 et 2017, les émissions de monoxyde de carbone ont diminué de 50 % avec comme principal acteur de cette baisse le secteur de l'industrie manufacturière (-86 %). À lui seul, ce secteur représentait en 2005 près de 50 % des émissions en CO contre 16 % en 2017.

La source majoritaire actuelle de monoxyde de carbone est le secteur résidentiel avec une part 67 % des apports totaux et ces émissions sont majoritairement dus aux chaudières individuelles. Le transport routier quant à lui représente 11 % de la part totale d'émissions en monoxyde de carbone.

Composés organiques non méthaniques (COVnm)

Les composés organiques volatils non méthaniques sont des espèces gazeuses regroupant des molécules composées de carbone, d'hydrogène et éventuellement d'oxygènes. Ces composés, ayant des effets divers sur la santé, sont émis par combustion ou évaporation des carburants et autres solvants.

Les émissions globales de COVNM ont subi une baisse de l'ordre de 40 % dans le Grand Est depuis 2005. Depuis 2010, le secteur d'émission majoritaire est le secteur résidentiel avec en 2017 48 % des émissions totales, suivi du secteur de l'industrie manufacturière (35 %) et du secteur du transport routier (11 %).

Benzène (C_6H_6)

Le benzène appartient à la famille des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) et est, comme certains COVnm, connu pour ses effets mutagènes et cancérigènes. Le benzène est naturellement émis par les volcans et lors de feux de forêt et est donc émis dans l'atmosphère par le biais de la combustion ou l'évaporation de combustibles.

L'environnement extérieur a vu une baisse des concentrations en benzène depuis le 1er janvier 2000, date à laquelle la teneur maximale en benzène autorisée dans les carburants est passée de 5 % à 1 %. Tous secteurs confondus, les émissions en benzène ont diminué de 51 % dans le Grand Est entre 2005 et 2017. Ce chiffre atteint 80 % pour la même période en ne considérant que les secteurs industriels et du transport routier (meilleures performances dans les procédés industriels, véhicules plus performants, etc.).

Le secteur résidentiel est en 2017 le principal secteur émetteur de benzène (74 %) où les émissions sont principalement dues à la combustion des chaudières individuelles.

Ammoniac (NH_3)

L'ammoniac (NH_3), acteur du cycle de l'azote dans le sol, est un des composés azotés émis dans l'atmosphère à la suite de transformations microbiennes. Il provient entre autres de l'utilisation d'engrais dans l'agriculture ainsi que de la gestion des effluents d'élevage et joue un rôle dans l'acidification et l'eutrophisation des écosystèmes aquatiques. Il provoque également des dommages sur la santé du bétail à la suite de longue et forte exposition et peut également entrainer des dysfonctionnements du système nerveux et des échanges cellulaires chez l'humain.

Les émissions d'ammoniac sont en légère hausse depuis 2005 (4 % de hausse entre 2005 et 2017) avec l'agriculture comme source principale d'émission (90 %), le second secteur émetteur étant le secteur résidentiel (4 % en 2017).

Particules en suspension dans l'air

Particules fines < 10 µm (PM10)

Les particules fines, classées comme cancérigènes pour l'Homme par le CIRC3, sont de forme et de composition variées. La catégorie des PM10 inclut toutes les particules ayant un diamètre inférieur ou égal à 10 µm.

Les émissions en PM10 sur le territoire régional du Grand Est ont diminué de 25 % entre 2005 et 2017. En 2017, les principaux secteurs émetteurs sont le secteur agricole (43 %, dont 90 % de ces émissions provenant des cultures du sol) et du secteur résidentiel (32 %) avec une provenance majoritaire liée à la combustion de bois liée au chauffage.

Pour le secteur routier représentant en 2017 8 % des émissions totales en PM10, une part des émissions est issue de la combustion interne aux moteurs (43 %) tandis qu'une autre part provient de l'usure des pneus et des plaquettes de frein (36 %). Le reste des émissions pour ce secteur, soit 21 %, provenant de l'usure des routes. A l'instar des oxydes d'azote, la baisse des émissions en PM10 constatée pour le secteur routier provient du renouvellement du parc automobile, le développement de filtres à particules et le durcissement des normes Euro.

Particules fines < 2,5 µm (PM2,5)

Les particules fines plus petites, de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5), par leur taille ont un impact sur la mortalité et la morbidité cardio-respiratoire (capacité à aller plus profondément dans le système respiratoire). Une exposition prolongée à de fortes concentrations en PM2,5 peut entrainer l'apparition de pathologies chroniques cardiovasculaires ou respiratoires ainsi que de cancer.

Les émissions en PM2,5 ont diminuées de 34% depuis 2005. Comme pour les PM10, les secteurs d'émission prépondérants sont le secteur résidentiel avec 57 % et l'agriculture avec 19 %, les trois-quarts des émissions liées à l'énergie provenant de l'usage de bois dans les chaudières résidentielles.

En 2017, 11% des émissions en PM2,5 peuvent être imputées au secteur routier avec 5% provenant des voitures particulières, 3% des utilitaires légers et 3% des engins agricoles.

Particules fines < 1 µm (PM1)

Les particules fines encore plus petites, de diamètre inférieur à 1 µm (PM1), ont également un impact sur la mortalité et la morbidité cardio-respiratoire par leur capacité à aller encore plus profondément dans le système respiratoire.

Entre 2005 et 2017, les émissions totales en PM1 ont été réduites de 38 %. Le secteur principal d'émission pour ce polluant est le secteur résidentiel avec une part à 78 % en 2017, le transport routier (8 %) et l'industrie (6 %) étant également responsables d'une part significative d'émissions en PM1, mais en moindre mesure.

Gaz à effet de serre (GES)

Dioxyde de carbone (CO_2)

Le dioxyde de carbone (CO_2) est l'un des principaux gaz à effet de serre contribuant à l'effet de serre naturel. Son pouvoir de réchauffement global a ainsi été fixé comme référence à 1. Sous l'effet des activités

[3] Centre International de Recherche contre le Cancer

humaines, le dioxyde de carbone est le principal contributeur à l'effet de serre additionnel avec comme majeures contributions la combustion d'énergies fossiles, le déboisement et la perte de carbone des sols.

Les émissions de CO_2 ont baissé entre 2005 et 2016 à hauteur de 36 % suivi d'une légère hausse entre 2016 et 2017 à hauteur de 2 %. Les principaux secteurs émetteurs de CO_2 sont l'industrie, le transport routier et le secteur de l'énergie avec des parts respectives de 29 %, 29 % et 20 % des émissions en 2017. Les émissions liées au transport routier, après une légère baisse entre 2005 et 2010, sont restées globalement stables comme pour celles de l'agriculture et du secteur des déchets.

Méthane (CH_4)

Le méthane est émis par combustion de biomasse ou peut résulter d'émissions liées au gaz naturel lors de sa distribution dans les réseaux. Bien qu'étant présent dans l'atmosphère en quantité plus faible que le dioxyde de carbone, son potentiel de réchauffement global est 25 fois supérieur.

Les émissions de méthane (CH_4) sont, avec une part de 71 %, majoritairement liée au secteur de l'agriculture (fermentation entérique des vaches laitières et du traitement des déchets). Ces émissions voient une légère baisse entre 2005 et 2017 (8 %) s'expliquant par une diminution des émissions de tous les secteurs à l'exception de l'agriculture.

Protoxyde d'azote (N_2O)

Le protoxyde d'azote, principalement d'origine naturelle, possède des propriétés physico-chimiques telles que son introduction dans l'atmosphère par l'Homme est à surveiller. En effet, avec un pouvoir de réchauffement global 300 fois supérieur au CO_2 (12 fois supérieur au CH4), il constitue un forceur climatique important. En outre, le protoxyde d'azote peut également générer des oxydes d'azote lui-même dangereux pour la santé humaine et l'environnement et précurseur de l'ozone. Ce composé agit donc également sur la destruction de la couche d'ozone.

Les émissions en protoxyde d'azote ont diminué de 22 % entre 2005 et 2017. L'agriculture, principal contributeur, n'a entrainé que peu d'évolution dans les émissions en N_2O depuis 2005.

Hexafluorure de soufre (SF_6)

L'hexafluorure de soufre est un gaz fluoré, utilisé en tant qu'isolant électrique et également retrouvé dans diverses applications médicales et industrielles. Il n'est pas toxique, bien que suffocant à haute dose, mais a un impact non négligeable sur l'environnement avec un pouvoir de réchauffement global 22 800 fois plus élevé que le dioxyde de carbone (76 fois plus que le protoxyde d'azote).

Les émissions en SF_6 sont stables depuis 2005 dans la région Grand est. Ses émissions ne sont pas liées à la combustion, uniquement à son utilisation en tant que gaz de coupure dans les installations électriques.

Hydrofluorocarbures (HFC)

Les hydrofluorocarbures sont des produits de substitution aux CFC (chlorofluorocarbures) et HCFC (hydrochlorofluorocarbures). Ils font partie de la famille des gaz fluorés et possèdent des pouvoirs de réchauffement globaux compris entre 124 et 14 800 selon l'espèce.

Les émissions de HFC sont d'origine non énergétique (aérosols, climatisations, etc.) et sont en légère hausse depuis 2005 (10 %). Les principaux secteurs émetteurs sont restés les mêmes entre 2005 et 2017 et correspondent à l'industrie, au tertiaire et au transport routier avec en 2017 des parts d'émission de 30 %, 41 % et 21 % respectivement.

Perfluorocarbures (PFC)

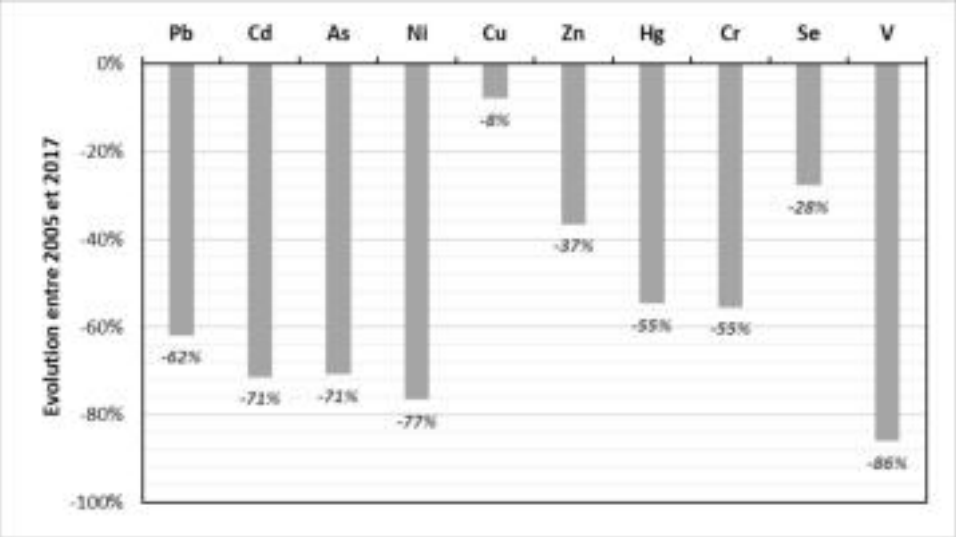
Les Perfluorocarbures appartiennent à la même catégorie des gaz fluorés que les HFC et le SF_6. Bien que non réputés dangereux pour la couche d'ozone, ils agissent également comme des gaz à effet de serre. Emis en faible quantité, ils possèdent toutefois un fort pouvoir de réchauffement global (7 600 par rapport au CO_2).

En 2005, les émissions de PFC étaient estimées à 10 tCO_2e au total dans le Grand Est. Puis, les années suivantes, aucune émission n'était à signaler, jusqu'en 2015 où les émissions ont repris et sont reparties à la hausse pour en 2017 augmenter de 22 % par rapport à 2015. L'origine du PFC dans la région est exclusivement industrielle.

Métaux lourds et éléments traces

Différents métaux lourds et éléments traces peuvent être retrouvés dans l'atmosphère avec en particulier le plomb (Pb), le cadmium (Cd), l'arsenic (As), le nickel (Ni), le cuivre (Cu), le zinc (Zn), le mercure (Hg), le chrome (Cr), le sélénium (Se) et le vanadium (V).

Malgré quelques fluctuations certaines années, ces différents éléments sont globalement en baisse entre 2005 et 2017 (cf. figure ci-après). Les éléments dont les émissions ont le moins diminué pendant cette période sont le cuivre, le sélénium et le zinc avec une diminution respective globale durant cette période de 8 %, 28 % et 37 %. Les autres éléments ont tous subi une diminution supérieure à 50 % et jusqu'à 86 % pour le vanadium.



Évolution des émissions en métaux lourds et éléments traces dans la région Grand est entre 2005 et 2017 (données : ATMO Grand Est)

Polluants organiques persistants

Dioxines et furanes

Les dioxines (hydrocarbures aromatiques polycycliques, HAPC) et les furanes (polychlorodibenzo-furanes) sont des produits formés suite aux activités humaines incinération, combustion (gaz d'échappement, chauffage domestique au bois, au charbon, au gaz, etc.). Ces composés sont plus ou moins toxiques suivant le nombre d'atomes de chlore qui les composent.

Dans la région Grand est, une baisse de l'ordre de 80 % a été constatée entre 2005 et 2017 principalement due à une baisse des émissions dans le secteur de l'industrie (92 %) et de la branche énergie (76 %). À partir de 2016, la branche énergie et le résidentiel sont devenus les principaux émetteurs.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des polluants naturellement présents dans les combustibles fossiles et générés lors de combustions incomplètes (charbon, fuel, goudron, gasoil, etc.), mais également lors de matières organiques (biomasse, graisse animale). Ces composés peuvent entrainer un dysfonctionnement cellulaire et sont donc dangereux pour la santé. Parmi eux, le benzo(a)pyrène est le plus toxique est cancérigène. Les HAP peuvent également diminuer la réponse immunitaire.

Les émissions d'HAP sont relativement stables depuis 2005. Leur source majoritaire est le secteur résidentiel, avec 64 % en 2017, suivi du transport routier (15 %) et de la branche énergie (12 %).

Polychlorobiphényles (PCB)

Les polychlorobiphényles sont des composés chimiques synthétiques interdits depuis les années 70 dans de nombreux pays, dont la France, pour leur impact néfaste sur l'environnement. Leur concentration est en général 10 fois plus élevée dans l'air intérieur que dans l'air extérieur.

Les émissions en PCB ont diminué de 41 % depuis 2005. Cette baisse est presque exclusivement due à une baisse des émissions dans le secteur de l'industrie et de la production d'énergie (99,9 % pour les deux secteurs cumulés).

Hexachlorobenzène (HCB)

L'hexachlorobenzène est principalement émis lors de la combustion du gazole et en moindre mesure, celle du bois et du charbon. Cette substance a été classée cancérigène pour l'homme par l'Union européenne.

Il n'y a pas de tendance particulière quant à l'évolution des émissions en HCB entre 2005 et 2017. Le plus haut seuil durant cette période est toutefois atteint en 2017.

Annexe B. Modélisation de la dispersion des rejets issus du trafic routier

La méthode de modélisation numérique à échelle microscopique utilisée dans le cadre de cette étude est une méthode de type CFD (Computational Fluid Dynamics) ou méthode de mécanique des fluides numérique développée par AIR&D. Cette méthode permet la résolution complète des équations de calcul des vitesses du vent sans les hypothèses simplificatrices usuellement admises (c'est-à-dire en ne considérant pas que l'écoulement est uniforme, permanent, etc.). De ce fait, la vitesse du vent en chaque point du modèle est calculée dans les trois dimensions en tenant compte de la présence et des dispositions particulières du bâti (dimensions, orientation, hauteurs, etc.). La complexité de l'écoulement et également la turbulence liée à la présence d'obstacles (bâtiments) sont enfin prises en compte dans l'évolution du panache de pollution. Le modèle développé a été validé par la communauté scientifique internationale et a été utilisé à plusieurs reprises dans le cadre de travaux de recherche (Reiminger et al., 2023, 2020c, 2020a).

Création du domaine d'étude

La première étape de la modélisation est la création du domaine d'étude avec l'ensemble des bâtiments existants et futurs. La zone d'intérêt est alors reproduite en 3D à l'aide d'un logiciel de représentation 3D. Cette étude nécessite également la prise en compte des bâtiments externes au projet d'aménagement, c'est-à-dire situés en amont, en aval et sur les bords de la zone d'étude, car ces derniers peuvent impacter de façon significative les résultats numériques.

Le domaine d'étude est décomposé en mailles dans les trois dimensions (en général des cubes de 1 m d'arrête, voire 0.5 m à proximité des obstacles) afin de permettre la résolution des équations d'écoulement et de transport. Un cliché de la géométrie montrant certains axes routiers (en rouge) est proposé ci-après.

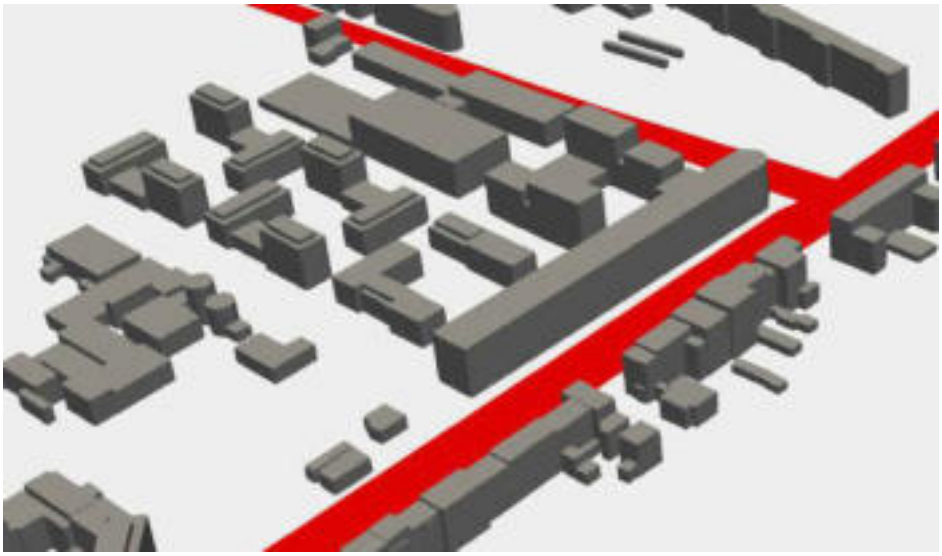


Illustration de la géométrie du modèle

Hypothèses de calcul

Conditions aux limites du modèle

Les parois latérales et le toit du domaine sont assimilés à des murs pour éviter les pertes au sein du modèle. On crée alors une sorte de « tunnel artificiel » où une distance suffisamment importante est imposée entre

la zone d'étude, les parois latérales et le toit du domaine afin de ne pas contraindre artificiellement l'écoulement à proximité de la zone d'intérêt.

La sortie de l'écoulement se fait à la pression atmosphérique, comme en condition réelle.
Les polluants sont injectés au niveau des mailles adjacentes aux sources de polluants (par exemple la première couche de mailles directement au-dessus d'une route) sous la forme d'émissions en NO_X, PM10 et PM2,5.

Enfin, le vent est simulé par l'injection d'un débit d'air en entrée du domaine et cette injection se fait par le calcul d'un profil de vent et de turbulence issu des équations (1), (2) et (3).

$$U = \frac{u_*}{\kappa} ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad (1) \qquad k = \frac{{u_*}^2}{\sqrt{C_\mu}} \quad (2) \qquad \varepsilon = \frac{{u_*}^3}{\kappa . z} \quad (3)$$

Avec U la vitesse, k l'énergie cinétique turbulente et ε la dissipation de l'énergie cinétique turbulente tous trois renseignés en entrée du domaine et z l'altitude, z_0 la hauteur de rugosité, u_* la vitesse de friction et κ et C_μ deux constantes.

Calcul des émissions

Les émissions sont calculées sur la base de méthodes proposées par l'European Environment Agency (EEA) dans leur guide intitulé « EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2016 » :

- Méthode Tier 3 pour les émissions en NO_X, PM10 et PM2.5 liées au moteur (émissions à chaud et à froid)[4] .
- Méthode Tier 2 pour les émissions en PM10 et PM2.5 liées à l'abrasion des pneus des véhicules, de leurs freins et du revêtement routier[5].

La paramétrisation retenue pour le calcul des émissions est la suivante :

- Données du parc métropolitain de 2020 retrouvées dans les bases de données « OMINEA » fournies par le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique) incluant la part des différents types de véhicules, de carburants et normes EURO en France.
- Longueur des routes égales aux longueurs du modèle 3D.
- Pente de la route de 0 %.
- Charge des poids lourds de 50 % (moitié de poids lourds chargés et vides).

Les données de trafic utilisées sont les suivantes :

- Trafic Moyen Journalier Annuel sur l'Avenue de Colmar : 14 120 dont 4 % de poids lourds (données DIREST 2018).
- Trafic Moyen Journalier Annuel sur la rue du Maréchal Lefebvre : 8 960 dont 4 % de poids lourds (données SIRAC 2018).

Traitement des résultats

[4] Méthode issue du rapport intitulé « 1.A.3.b Road Transport 2016 »
[5] Méthode issue du rapport intitulé « 1.A.3.b Road tyre and brake wear 2016 ».

Les résultats des simulations sont additionnés à la pollution de fond issue des sources externes non modélisées afin de rendre compte des concentrations totales des différents polluants modélisés. Les concentrations de fond retenues pour cette étude correspondent aux concentrations moyennes annuelles en 2021 disponibles au niveau des stations de fond localisées à proximité de Strasbourg.

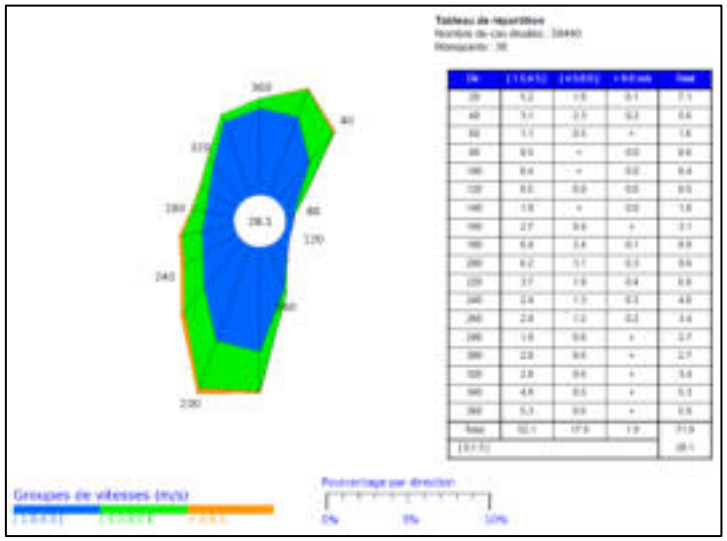
Plus précisément, il s'agit des stations :

- STG Danube et STG Nord pour les NO2 avec respectivement 23 et 17 µg/m3 annuellement en 2019, soit une moyenne de 20 µg/m3 ;
- STG Danube et STG Nord pour les PM10 avec respectivement 17 et 17 µg/m3 annuellement en 2019, soit une moyenne de 17 µg/m^3 ;
- STG Danube pour les PM2,5 avec 11 µg/m3 annuellement en 2019.

Calcul des concentrations moyennes annuelles

Pour chaque couple vitesse/direction de vent modélisé, des coupes 2D suivant différentes hauteurs représentant la concentration en polluants ou les champs de vitesse peuvent être obtenues et une visualisation de ces mêmes paramètres peut être faite en 3D à différents pas de temps du calcul.

Une analyse fréquentielle basée sur la rose des vents et relative à la zone d'étude permet ensuite de quantifier la survenue des différentes directions et vitesses de vent. La rose des vents utilisée pour cette étude et proposée en ci-après correspond à la rose des vents mesurée par Météo France à Entzheim entre les années 1991 et 2010 (20 ans de données pour une meilleure représentation statistique des données de vent).



Rose des vents à Entzheim — 1991 à 2010

Enfin, un dernier traitement a lieu afin de déterminer les concentrations moyennes annuelles des différents polluants modélisés pour ensuite pouvoir comparer les résultats avec la réglementation. La méthode utilisée pour cela a été développée par AIR&D et validée par la communauté scientifique internationale. Le détail de la méthode est disponible en suivant les références Reiminger et al. (2020) et Jurado et al. (2021).

Équations directrices du modèle

Équation de calcul de l'écoulement

Trois lots d'équations sont résolus successivement pour un pas de temps donné : les équations de Navier-Stokes (équations de l'écoulement), les équations de turbulence et l'équation d'advection diffusion turbulente (équation de dispersion des polluants), décrites ci-après.

- Le calcul des vitesses se fait par la résolution des équations de Navier-Stokes (4), équations classiques de la mécanique des fluides. L'utilisation de ces équations permet à la fois de prendre en compte la conservation de la matière et de la quantité de mouvement, la turbulence présente au sein de l'atmosphère et également les effets de la pression. Outre ces différents termes pris en compte, l'utilisation de la CFD permet également de s'affranchir de l'hypothèse de régime permanent qui peut se révéler faux du fait de la turbulence et de la présence de bâtiments.

$$\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_i} = 0$$
$$\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial t} + \frac{\partial (\bar{u}_i \bar{u}_j)}{\partial x_j} = -\frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial \bar{P}}{\partial x_i}\right) + \nu\left(\frac{\partial^2 \bar{u}_i}{\partial x_j \partial x_j}\right) - \frac{\partial \overline{u_i' u_j'}}{\partial x_j} \quad (4)$$

- La turbulence est quant à elle évaluée sur la base du modèle de turbulence k-ε standard, modèle communément utilisé dans le domaine de l'ingénierie pour ce type d'application et dont les équations sont proposées en (5).

$$\overline{u_i' u_j'} = \frac{2}{3} k \delta_{ij} - \nu_t \left(\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i}\right)$$
$$\frac{\partial k}{\partial t} + \bar{u}_j \frac{\partial k}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\frac{\nu_t}{\sigma_k}\frac{\partial k}{\partial x_j}\right) + \nu_t \left(\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i}\right)\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} - \varepsilon$$
$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \bar{u}_j \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j}\left(\frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon}\frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j}\right) + \frac{\varepsilon}{k}\left(C_{\varepsilon 1}\nu_t \left(\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i}\right)\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} - C_{\varepsilon 2}\varepsilon\right) \quad (5)$$
$$\nu_t = C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon}$$

Avec u la vitesse, t le temps, x_i la ième coordonnée spatiale, ρ la masse volumique, P la pressions, k l'énergie cinétique turbulente, ε la dissipation de l'énergie cinétique turbulente, ν la viscosité cinématique, ν_t la viscosité turbulente et σ_k, σ_ε, $C_{\varepsilon 1}$, $C_{\varepsilon 2}$, C_μ des constantes intrinsèques au modèle numérique.

Équation de calcul des concentrations en polluants

En parallèle, l'évolution spatiale de la concentration C du polluant est calculée par l'équation d'advection-diffusion turbulente (6). Celle-ci permet à la fois de prendre en compte le champ de vitesse dans toutes les directions, de la diffusion issue de la turbulence atmosphérique et également du paramètre de diffusion moléculaire intrinsèque au polluant étudié.

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial (u_i C)}{\partial x_i} - \frac{\partial}{\partial x_i}\left[\left(D_m + \frac{\nu_t}{Sc_t}\right)\frac{\partial C}{\partial x_i}\right] = E \quad (6)$$

Avec u la vitesse, t le temps, x_i la ième coordonnée spatiale, ν_t la viscosité turbulente, C la concentration en polluants, E l'émission en polluants, D_m la diffusion moléculaire du polluant, Sc_t le nombre de Schmidt turbulent et σ_k, σ_ε, $C_{\varepsilon 1}$, $C_{\varepsilon 2}$, C_μ des constantes intrinsèques au modèle numérique.

Annexe C. Modélisation de la dispersion des rejets industriels

La méthode de modélisation numérique utilisée dans le cadre de cette étude est une méthode de type « modélisation gaussienne à panache ». Ce type de modèle mathématique utilisé pour estimer la dispersion des polluants atmosphériques émis à partir d'une source ponctuelle tel qu'un rejet d'usine. Il suppose que la dispersion des polluants dans l'atmosphère suit une distribution gaussienne (en forme de cloche), qui est influencée par différents facteurs tels que la vitesse du vent, la stabilité atmosphérique, le débit d'émission et les caractéristiques de la source.

Équations directrices du modèle

Modélisation de la dispersion du panache

Le modèle décrit la concentration de polluants à une position donnée en fonction de la distance, du temps et des conditions atmosphériques. Deux variantes du modèle sont utilisées par AIR&D, une variante pour les particules (gaussien sans réflexion au sol, supposant que les particules atteignant le sol se déposent) et une variante pour les gaz (gaussien avec réflexion au sol).

$$C(x,y,z) = \frac{q_m}{2\pi\theta_z\theta_y}.exp\left(\frac{y^2}{\theta_y^2} + \frac{(z-H)^2}{\theta_z^2}\right) \quad (7)$$

Avec C la concentration en polluant modélisées, q_m le débit massique (ou émission) de la source, U la vitesse du vent à l'altitude H de la cheminée, et θ_z et θ_y les écarts types du panache dans les directions y et z, respectivement, eux-mêmes fonction de la distance à la source émettrice et de la stabilité atmosphérique.

Le modèle suppose que le panache se propage de manière symétrique dans les directions x, y et z. Les écarts types σ_y et σ_z déterminent la dispersion du panache dans chaque direction et sont influencés par la stabilité atmosphérique et la distance à la source de polluant. Dans des conditions instables, le panache se propage davantage, ce qui entraîne des écarts types plus importants, tandis que des conditions stables conduisent à des panaches plus étroits avec des écarts types plus petits.

La stabilité atmosphérique est quant à elle déterminer en fonction de plusieurs paramètres météorologiques tels que la radiation solaire ou la couverture nuageuse. D'autres paramètres tels que la vitesse d'éjection, la température du gaz en sortie de la cheminée ou encore l'impact du terrain peuvent être pris en compte par le modèle.

Calcul des concentrations moyennes annuelles

Afin de déterminer la pollution moyenne annuelle avec les modèles gaussiens, AIR&D effectue une simulation d'une année complète heure par heure sur la base de données métrologique soit d'une année prise en exemple (l'année passée par exemple) ou d'une moyenne de plusieurs années.

$$C_{moyen}(x,y,z) = \frac{1}{N}\sum_{h=1}^{N} C_h(x,y,z) \quad (8)$$

Avec $C_{moyen}(x,y,z)$ la concentration moyenne sur la période souhaitée, N le nombre d'heure total considérées et modélisées et $C_h(x,y,z)$ la concentration obtenue par modélisation pour l'heure h.

Hypothèses de calcul

Météorologie

Dans le cadre de cette étude, les données météorologiques utilisées correspondent aux données horaires (pas de temps de 3 h) au niveau de la station Météo France à Entzheim pour l'année 2022.

Ces données incluent vitesse et direction du vent, stabilité atmosphérique (liées à l'ensoleillement, la couverture nuageuse, etc.), température, pression et humidité.

Émissions

Conformément à l'arrêté préfectoral concernant JOHNSON CONTROLS ROTH Strasbourg daté du 15/02/2016, l'usine ADIENT est soumise à des seuils d'émissions à ne pas dépasser pour cinq types de polluants atmosphériques : les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), le méthane (CH_4), les poussières (PM) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVnm).

Considérant que l'usine ADIENT a l'autorisation de rejeter ces différents polluants à hauteur de débits massiques fixés dans l'arrêté préfectoral, ce sont ces valeurs qui ont été utilisées comme valeur d'émission pour les différentes modélisations réalisées. Les données d'émissions utilisées sont listées dans le tableau ci-dessous. La hauteur et la localisation des exutoires considérés pour cette étude ont été précisés par ADIENT à l'issue d'une réunion et lors d'échanges de mail. Ces informations sont rappelées en .

Localisation des exutoires et émissions maximales autorisées par arrêté préfectoral.

	Émissions [kg/h]			
Exutoire	2	4	8	10
NO_x	-	2	-	-
CO	-	1	-	-
CH_4	-	2	-	-
PM	0,175	-	0,125	0,09
COVt	3,85	0,4	2,75	2,01

Annexe D. Position et hauteur des exutoires (données ADIENT)

Positions des exutoires principaux les plus proches du projet immobilier



Hauteurs :

N°2 : env.13m, le flux est orienté vers le sud , N°4 : env.17.40m, le flux est orienté vers le haut.

Adient – INTERNAL



Hauteurs :

N°8 : env.13.8 m, le flux est orienté vers le haut, N°10 : env.14m, le flux est orienté vers le haut.

Adient – INTERNAL

Annexe 6

Etude d'évaluation du potentiel EnR – GINGER BURGEAP - 17/05/2023

BOUYGUES IMMOBILIER

Projet d'aménagement du quartier de STELLANTIS à Strasbourg

Etude d'évaluation du potentiel EnR

Rapport d'étude

Réf : CICECE221247 / RICECE01338-4

AUME / ALGU / DCO

17/05/2023



BOUYGUES IMMOBILIER

Projet d'aménagement du quartier de STELLANTIS à Strasbourg

Etude d'évaluation du potentiel EnR

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport initial	01/09/2022	01	A.MERCIER	A.GUIAVARCH	D.NEUBAUER
V2	16/09/2022	02	A.MERCIER	A.GUIAVARCH	D.NEUBAUER
V3	13/01/2029	03	A.MERCIER	A.GUIAVARCH	D.NEUBAUER
V4	15/05/2023	04	A.MERCIER	A.GUIAVARCH	D.NEUBAUER

Numéro de contrat / de rapport :	4
Numéro d'affaire :	A59249
Domaine technique :	ER07
Mot-clé du thésaurus	STRATEGIE ENERGETIQUE ENERGIES RENOUVELABLES HYDROGENE RENOUVELABLE

BURGEAP Agence Centre Est • 19 rue de la Villette, 69 425 LYON Cedex 03
Tél : 04 37 91 20 50 • Fax : 04 37 91 20 69 • burgeap.lyon@groupeginger.com

SOMMAIRE

1. Introduction 5
2. Méthodologie 5
3. Description du projet 6
4. Cadre réglementaire et définition 8
4.1 Réglementation Environnementale 2020 8
4.2 Rappel réglementaire sur la distribution de chaleur : réseau technique – réseau de chaleur 8
4.3 Rappel réglementaire sur la production de chaleur 10
4.4 Définition : énergie primaire, finale et utile 10
5. Phase 1 : Caractérisation des besoins énergétiques du projet 11
5.1 Programmation 11
5.2 Modélisation des scénarios de performance thermique du programme 11
5.3 Résultats : Besoins en énergie 12
5.3.1 Besoins énergétiques à l'échelle du programme 13
5.3.2 Besoins énergétiques à l'échelle des lots 13
5.4 Résultat : besoins en puissance 13
5.4.1 Besoins en puissance à l'échelle du programme 14
5.4.2 Besoins en puissance à l'échelle des lots 14
5.4.3 Monotone de puissance 14
5.5 Conclusion sur les besoins énergétiques du programme 15
6. Phase 2 : Etude de potentiel des filières renouvelables 16
6.1 Réseaux de chaleur ou de froid 16
6.1.1 Raccordement à un réseau de chaleur existant 16
6.1.2 Raccordement à un réseau de froid existant 17
6.2 Energie hydraulique 18
6.3 Energie solaire 18
6.3.1 Solaire photovoltaïque 18
6.3.2 Solaire thermique 20
6.4 Energie éolienne 21
6.4.1 Grand éolien (puissance > 350 kW) 21
6.4.2 Moyen et petit éolien 21
6.5 Combustion de biomasse 22
6.5.1 Bois énergie 22
6.5.2 Biomasse agricole 24
6.6 Biogaz 24
6.6.1 Valorisation des déchets 24
6.6.2 Valorisation des sous-produits agroalimentaires 25
6.6.3 Achat de biogaz sous « garantie d'origine verte » 25
6.7 Hydrogène vert 25
6.8 Géothermie 26
6.8.1 Code Minier 27
6.8.2 Géothermie sur nappe 28
6.8.3 Géothermie sur sondes 29
6.9 Récupération de chaleur sur eaux usées 31
6.9.1 Installation collective (sur un réseau public) 32
6.9.2 Installation individuelle 32
6.10 Aérothermie 32
6.11 Chaleur fatale industrielle 33
6.12 Synthèse de l'analyse de potentiel en ENR 34

7. Phase 3 : Analyse des scénarios d'approvisionnement énergétique pertinents 37
7.1 Présentation des scénarios énergétiques 37
7.2 Analyse multicritère des 3 scénarios 39
8. Conclusion 40

1. Introduction

L'analyse de la stratégie énergétique d'un quartier est initiée avec les premières étapes d'un projet d'aménagement.

Cette analyse doit permettre :

- D'identifier les énergies renouvelables présentant un gisement intéressant à l'échelle de l'opération d'aménagement dès l'avant-projet ;
- De déterminer si les stratégies d'approvisionnement énergétiques valorisant ces énergies sont réalisables suivant une analyse technique, économique, contextuelle, réglementaire et environnementale ;
- De présenter une feuille de route pour la stratégie énergétique sélectionnée avec :
  - Un plan d'implantation de la solution à l'échelle du quartier ;
  - L'estimation des coûts d'investissement ;
  - Un plan d'affaire sur 20 ans avec le calcul du coût de revient et du prix de vente de l'énergie ;
  - Un planning pour le développement de la solution énergétique (études amonts, conception, réalisation).

Il s'agit donc de faire émerger, selon une analyse multicritère (technologie, contraintes de mise en œuvre, investissement, coût global, coût environnemental, etc.), la stratégie énergétique la plus pertinente pour maximiser la part d'énergies renouvelables dans le mix énergétique d'approvisionnement de l'aménagement tout en considérant les contraintes inhérentes au projet.

Avec des dépôts de permis de construire visés en 2023 et 2024, le programme STELLANTIS s'inscrit dans le cadre réglementaire de la RE2020. En plus de la réflexion énergétique, une réflexion concernant les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) suivant une Analyse Cycle de Vie (ACV) du programme a été menée. Cette réflexion croisée énergie – carbone est présentée dans le rapport définition de la stratégie énergie / carbone du programme.

Le présent rapport a pour objectif de présenter l'évaluation des besoins énergétiques du programme ainsi que le potentiel de mobilisation des différentes filières renouvelables. En croisant besoin énergétique du programme et potentiel des filières, trois scénarios d'approvisionnement énergétique seront présentés.

Ce rapport répond à l'article 8 de la présente loi, transcrit à l'article L300-1 du Code de l'Urbanisme stipulant que « *Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération*. ».

2. Méthodologie

La présente étude se déroule en trois phases :

- Phase 1 : Caractérisations des besoins énergétiques du projet ;
- Phase 2 : Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération ;
- Phase 3 : Identification des scénarios d'approvisionnement énergétique pertinents.

3. Description du projet

La présente étude porte sur le projet de réaménagement du quartier STELLANTIS à Strasbourg situé au croisement entre la rue du Maréchal Lefebvre et l'avenue de Colmar à Strasbourg. Actuellement à un stade faisabilité / capacitaire, le programme est prévu pour être décomposé en 5 lots avec la répartition prévisionnelle suivante :

- Lot A : Bureaux et activités
  - Activités : 915 m² SDP ;
  - Bureaux : 2 810 m² SDP ;
- Lot B1 : Logements avec résidence (senior ou étudiante) – 11 000 m² SDP ;
- Lot B2 : Logements avec résidence (senior ou étudiante) – 11 000 m² SDP ;
- Lot C :
  - Secteur Nord : Immeuble tertiaire sur placette Nord
    - Supermarché – 1 500 m² SDP ;
    - Hôtel – 5 374 m² SDP ;
  - Secteur Sud :
    - Supermarché – 1 870 m² SDP ;
    - Logements – 6 780 m² SDP ;
- Lot D : Bureaux – 5 400 m² SDP ;
- Lot E : Activités – 2 670 m² SDP;

La figure ci-dessous présente le plan masse prévisionnel du projet (à mai 2023).



Figure 1 : Plan masse du programme d'aménagement

Le programme STELLANTIS est géographiquement positionné à environ 500 mètres du projet R-HYNOCA. Piloté par R-ENR et Haffner Energy, le projet doit voir le jour en 2023. Ce projet vise la production de dihydrogène renouvelable à partir de biomasse. R-HYNOCA est un démonstrateur industriel permettant d'évaluer la faisabilité technicoéconomique du procédé de thermolyse baptisée HYNOCA. R-HYNOCA vise une production quotidienne de 700 kg d'H_2 qui devront être valorisés à travers différentes filières : la mobilité, l'industrie et l'injection dans des réseaux de gaz.

La figure ci-dessous présente le procédé mis en œuvre par R-HYNOCA communiqué dans la brochure de présentation du projet.

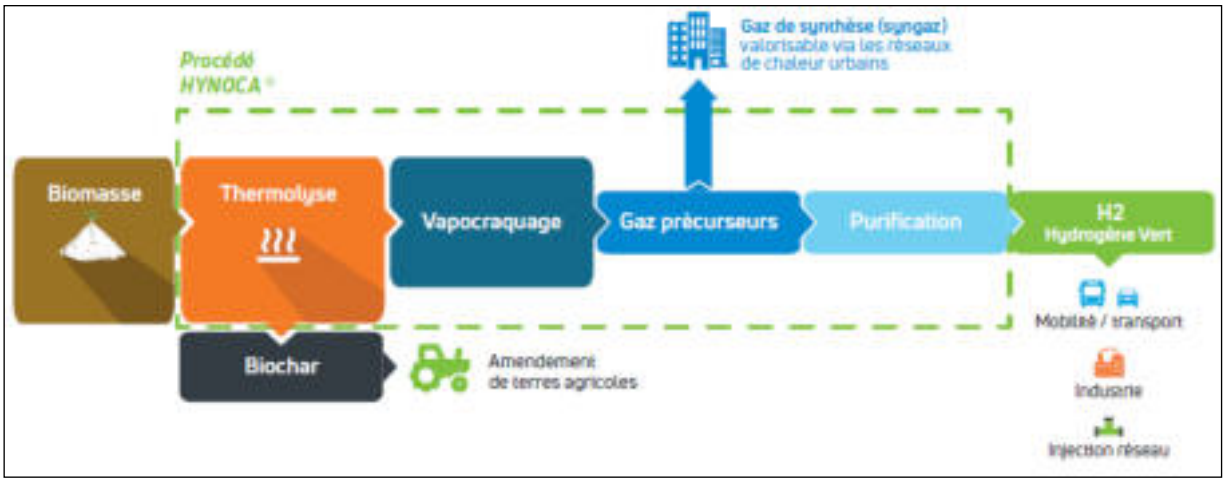


Figure 2 : Illustration du procédé HYNOCA (source : plaquette de présentation projet R-HYNOCA)

La proximité entre le programme STELLANTIS et R-HYNOCA conduit à considérer dans la présente étude l'opportunité que représente la disponibilité d'hydrogène vert produit localement à échelle industrielle dans la stratégie énergétique du programme d'aménagement.

4. Cadre réglementaire et définition

4.1 Réglementation Environnementale 2020

Depuis le 1er janvier 2022, la réglementation énergétique et environnementale des nouvelles constructions de bâtiments (RE 2020) est entrée en vigueur et remplacera progressivement la réglementation thermique 2012 (RT 2012) sur l'ensemble des usages. En plus des limitations en énergie primaire que la RT 2012 imposait, la RE 2020 introduit par ailleurs des objectifs en termes d'émissions de carbone aussi bien pour la construction du bâtiment qu'au court de sa durée de vie.

Cette nouvelle réglementation implique des résultats minimaux à atteindre notamment dans les domaines suivants :

- Le besoin en énergie du bâtiment, définie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage ;
- La production d'énergie primaire et la consommation primaire non renouvelable calculées pour :
  - Le chauffage ;
  - Le refroidissement ;
  - La production d'eau chaude sanitaire ;
  - L'éclairage ;
  - La mobilité des occupants interne au bâtiment ;
  - Les auxiliaires de chauffage, de refroidissement, d'eau chaude sanitaire et de ventilation.
- L'impact sur le changement climatique du bâtiment, évalué sur l'ensemble de son cycle de vie ;
- Le nombre de degrés-heure d'inconfort estival.

Les dispositions de cette réglementation s'appliquent à la construction, rénovation et démolition, de bâtiments ou parties de bâtiments qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable déposée après le 1er janvier 2022 pour les logements.

Depuis du 1er juillet 2022, ces dispositions s'appliquent à la construction de bâtiments ou parties de bâtiments de bureaux ou d'enseignement primaire ou secondaire ainsi que des parcs de stationnement associés à ces bâtiments. Pour les permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2023, les autres bâtiments tertiaires, les constructions provisoires, les extensions de bâtiments d'une surface inférieure à 150 m² et les constructions de bâtiments de surface inférieure à 50 m² sont également concernées par ces dispositions.

4.2 Rappel réglementaire sur la distribution de chaleur : réseau technique – réseau de chaleur

Dans le cadre de l'étude d'approvisionnement énergétique du programme, la mise en place d'ouvrages de distribution de l'énergie (chaude et/ou froide) est considérée pour permettre de mutualiser les unités de production et faciliter l'intégration de sources énergétiques renouvelables.

Le cadre réglementaire de ce type d'ouvrage est rappelé ci-dessous.

Juridiquement, 3 types de réseau de chaleur sont distingués :

- Réseau technique ;
- Réseau de chaleur privé ;
- Réseau de chaleur public (ou service public de distribution de la chaleur).

La catégorie dans laquelle se trouve le réseau va impliquer différents modes de gouvernance et l'éligibilité à différentes aides et niveaux de taxation.

La figure ci-dessous présente le questionnement permettant de déterminer le type de réseau.

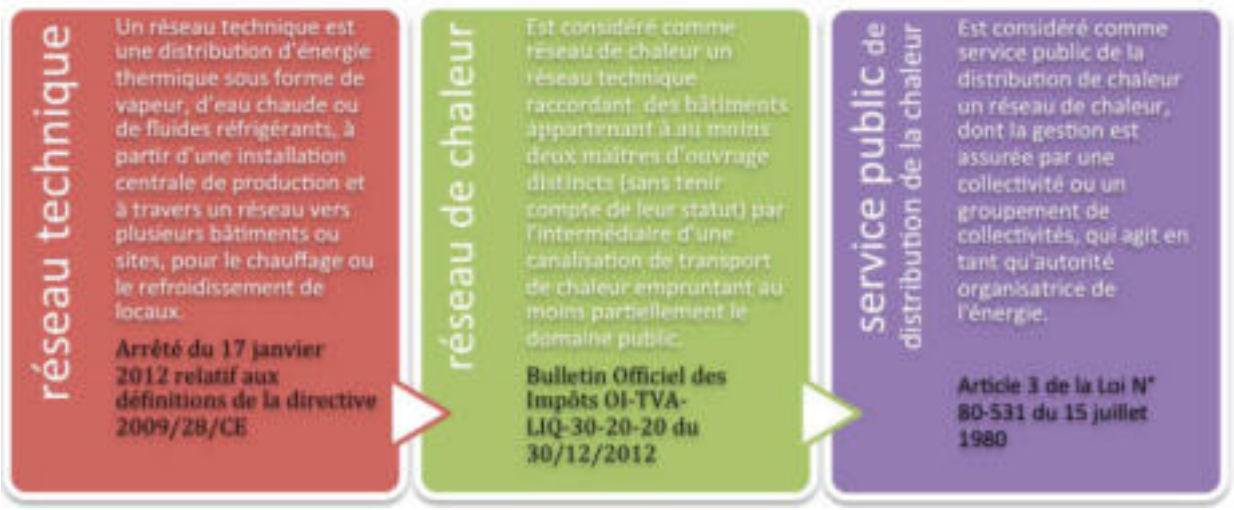


Figure 3 : Les types de réseau (*Source AMORCE*)

◗ Réseau technique *(source Cerema)*

Le maître d'œuvre est l'unique utilisateur du réseau. Il peut avoir plusieurs bâtiments raccordés au réseau, y compris des logements d'habitation, mais le chauffage ne doit pas être payé directement par les occupants des logements (il est généralement payé indirectement dans les charges de copropriété).

- Techniquement : système comparable à un réseau de chaleur multiutilisateur (chaufferie, réseau de canalisation, sous-stations) ;
- Juridiquement et fiscalement : identique à une chaufferie dédiée
  - Non soumis aux règles propres aux réseaux de chaleur (pas de notion de service public) ;
  - Non éligible aux dispositifs juridiques et fiscaux prévus pour les réseaux de chaleur public et privé.

◗ Réseau de chaleur privé *(source Cerema)*

Le réseau doit comprendre au minimum 2 usagers distincts (personnes morales ou physiques) et il doit y avoir une notion de vente de chaleur, par l'exploitant du réseau à son ou ses usagers.

◗ Réseau de chaleur public *(source Cerema)*

L'autorité organisatrice est publique et le cadre général des services publics est applicable :

- Égalité des usagers devant les charges ;
- Continuité de services ;
- Droit au branchement si proximité ;
- Contrôle de la collectivité.

Dans le cadre du projet de STELLANTIS, la mise en place d'un réseau de chaleur à l'échelle du programme (complet ou partiellement) serait classée comme un réseau de chaleur public.

En effet, l'ouvrage serait un réseau distribuant et facturant de l'énergie à plusieurs abonnés (avec ou sans passage du réseau sur l'espace public). Ce type de réseau est éligible aux subventions ADEME fonds chaleur.

4.3 Rappel réglementaire sur la production de chaleur

Depuis le 20 décembre 2018, les installations de combustion telles que définies dans le décret n° 2006-678 du 8 juin 2006 sont soumises au régime de la déclaration de la rubrique ICPE 2910 si la puissance thermique nominale est supérieure ou égale à 1 MW, mais inférieure à 20 MW.

Suivant les prescriptions générales applicables aux ICPE soumises à déclaration sous la rubrique 2910 les règles de conception ci-dessous doivent notamment être respectées[1] :

- 1.1.2. Contrôle périodique : l'installation est soumise à des contrôles périodiques par des organismes agréés ;
- 2.1. Règles d'implantation : L'implantation des appareils satisfait aux distances d'éloignement de 10 mètres avec les habitations et ERP ou l'ensemble de la structure présente une résistance au feu classé R60.
- 2.3. Interdiction d'activités au-dessus des installations : Les installations ne sont pas surmontées de bâtiments occupés par des tiers, habités ou à usage de bureaux, à l'exception de locaux techniques. Elles ne sont pas implantées en sous-sol de ces bâtiments.

4.4 Définition : énergie primaire, finale et utile

Les concepts d'énergie primaire, finale et utile sont abondamment utilisés dans les problématiques énergétiques et doivent être clairement compris par le lecteur. Ils caractérisent les performances d'une filière énergétiques depuis l'amont (énergie primaire) jusqu'à l'aval (énergie utile).

On distingue ainsi :

- **Énergie primaire** (en **kWh$_{EP}$**) : énergie brute (non transformée) puisée dans l'environnement (houille, lignite, pétrole brut, gaz naturel, etc.). Concernant la production d'électricité à partir de combustible nucléaire, l'énergie primaire fait référence à la chaleur produite par le combustible avant transformation en électricité ;
- **Énergie finale** ou disponible chez l'utilisateur (en **kWh$_{EF}$**) : énergie qui se présente sous sa forme livrée pour sa consommation finale (essence à la pompe, fioul ou gaz « entrée chaudière », électricité aux bornes du compteur, etc.) ;
- **Énergie utile / besoin (en kWh$_{EU}$)** : énergie qui réalise effectivement la tâche voulue pour l'utilisateur après la dernière conversion par ses propres appareils (rendement global d'exploitation). Dans le cas de la chaleur délivrée à l'usager, on parle souvent de besoins de chaleur.

Le schéma de la chaîne énergétique, présentant les divers jeux de conversion entre les différentes formes d'énergie, est disponible ci-dessous :

[1] https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037284510&categorieLien=id

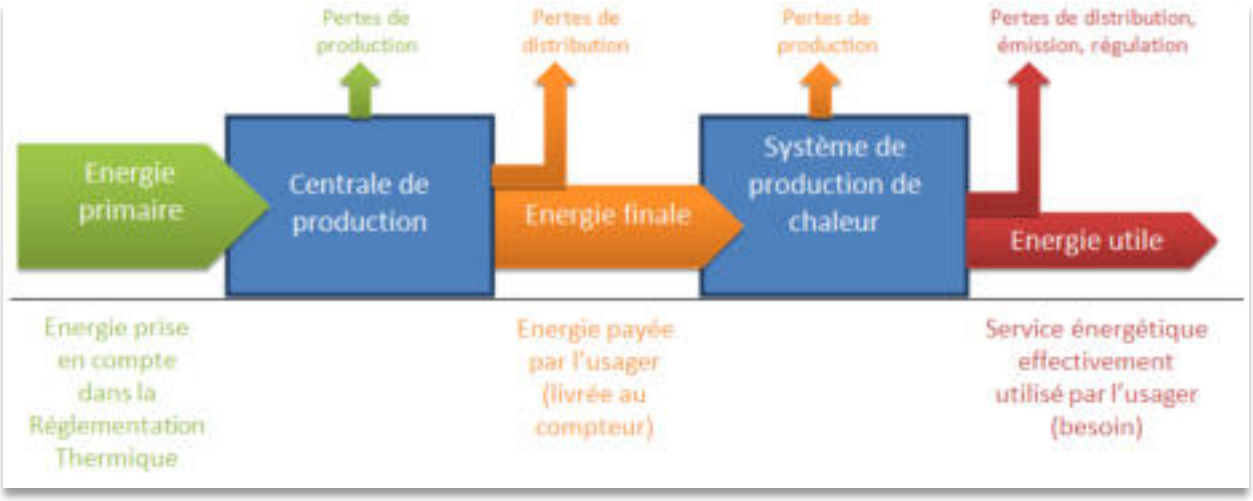


Figure 4 : Schéma de la chaîne énergétique

5. Phase 1 : Caractérisation des besoins énergétiques du projet

5.1 Programmation

La programmation considérée pour l'évaluation des besoins en énergie est issue du descriptif du projet sur lequel est identifié le détail des activités par lot.

Les superficies considérées sont rappelées ci-dessous :

Lot	Typologie	SDP (m²)
A	RdC : Activité	915
	Etages : Bureaux	2 810
B1	Logements	11 000
B2	Logements	11 000
C1	RdC : Supermarché	1 500
	Etages : Hôtel	5 374
C2	RdC : Supermarché	1 870
	Etages : Logements	6 780
D	Bureaux	5 400
E	Activités	2 670
	Total programme	**49 320 m²**

Tableau 1 : superficies considérées par lot dans l'étude

5.2 Modélisation des scénarios de performance thermique du programme

Dans le cadre de l'étude, le projet a fait l'objet d'une modélisation 3D sous le logiciel Pléiades afin de réaliser des Simulations Thermiques Dynamiques (STD). Ces simulations doivent permettre d'évaluer les besoins en énergie et en puissance du programme pour différents postes énergétiques (chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation).

La STD se base sur des hypothèses de performance thermique liées à la construction. Ces hypothèses ont été discutées et validées avec la maitrise d'ouvrage.

Les paramètres suivants sont retenus pour la modélisation :

Enveloppe	Surface vitrée	Ventilation	Consigne de chauffage		Consigne de climatisation	
			Résidentiel	Bureaux / Commerces	Hôtel/Coliving	Bureaux / Commerces
Béton + 16 cm de polyester	45% de la surface des murs en double vitrage	Simple flux hygroréglable	21°C	21°C Réduit : 18°C soir et weekend	26°C	26°C Réduis à 28°C soir et weekend

Tableau 2 : Paramétrage STD de référence

Ce paramétrage correspond à la **STD de référence**. Cette STD représente un niveau de performance thermique et bioclimatique classique pour un bâtiment construit sous la réglementation RE2020 (validation individuelle des indicateurs RE2020 mesurant la performance thermique et bioclimatique du bâtiment : Bbio, Cep, DH).

Pour information, la figure ci-dessous présente les 6 indicateurs évalués dans le cadre de la RE2020 devant répondre à des exigences minimales.

Energie	**Bbio** [points]	Besoins bioclimatiques	Evaluation des besoins de chaud, de froid (que le bâtiment soit climatisé ou pas) et d'éclairage.
	Cep [kWhep/(m².an)]	Consommations d'énergie primaire totale	Evaluation des consommations d'énergie renouvelable et non renouvelable des 5 usages RT 2012 : chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et auxiliaires + 1. éclairage et/ou de ventilation des parkings 2. éclairage des circulations en collectif 3. électricité ascenseurs et/ou escalators
	Cep,nr [kWhep/(m².an)]	Consommations d'énergie primaire non renouvelable	NOUVEAU
Carbone	**Ic** $_{énergie}$ [kg eq. CO_2/m²]	Impact sur le changement climatique associé aux consommations d'énergie primaire	Introduction de la méthode d'analyse du cycle de vie pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des énergies consommées pendant le fonctionnement du bâtiment, soit 50 ans. NOUVEAU
	Ic $_{construction}$ [kg eq. CO_2/m²]	Impact sur le changement climatique associé aux « composants » + « chantier »	Généralisation de la méthode d'analyse du cycle de vie pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des produits de construction et équipements et leur mise en œuvre : l'impact des contributions « Composants » et « Chantier ». NOUVEAU
Confort d'été	**DH** [°C.h]	Degré-heure d'inconfort : niveau d'inconfort perçu par les occupants sur l'ensemble de la saison chaude	Évaluation des écarts entre température du bâtiment et température de confort (température adaptée en fonction des températures des jours précédents, elle varie entre 26 et 28°C). NOUVEAU

Tableau 3 : Rappel des indicateurs RE2020 (source CEREMA)

5.3 Résultats : Besoins en énergie

A partir des modélisations, GINGER BURGEAP a calculé via le logiciel Pléiades, au pas de temps horaire sur une année, les besoins énergétiques permettant de répondre aux consignes de chaud et de froid définies pour chaque usage. Pour cela, un fichier météorologique de la zone géographique est considéré (fichier Meteonorm V2). Les performances thermiques et bioclimatiques paramétrées influencent les échanges et apports thermiques et donc les besoins en énergie utile.

En résultats de sortie, une courbe par poste énergétique (chauffage, climatisation, etc.) au pas de temps horaire est disponible. Le besoin énergétique annuel correspond à l'intégrale de ces courbes sur une année.

Les résultats sont présentés ci-dessous.

5.3.1 Besoins énergétiques à l'échelle du programme

Le tableau ci-dessous présente les consommations en énergie finale pour le paramétrage de la STD précédemment présenté.

Les résultats sont indiqués à l'échelle du programme en valeur absolue (MWh/an) et en valeur surfacique (kWh/(an.m²)).

	Besoin énergétique à l'échelle du programme						
	Chauffage (MWh/an)	Chauffage (kWh/(m².an)	ECS (MWh/an)	ECS (kWh/(m².an)	Froid (MWh/an)	Froid (kWh/(m².an)	Total thermique (MWh/an)
Ensemble du programme	1 700	34	1 420	29	306	6	**3 430**

Tableau 4 : Besoins en énergie à l'échelle du programme

5.3.2 Besoins énergétiques à l'échelle des lots

La vision des besoins en énergie est présentée dans le tableau suivant à l'échelle des lots du programme.

	Besoin énergétique par lots						
	Chauffage (MWh/an)	*Chauffage (kWh/(m².an)*	ECS (MWh/an)	*ECS (kWh/(m².an)*	Froid (MWh/an)	*Froid (kWh/(m².an)*	Total thermique (MWh/an)
Lot A	95	*26*	0	*0*	51	*14*	146
Lot B1	418	*38*	440	*40*	0	*0*	858
Lot B2	418	*38*	440	*40*	0	*0*	858
Lot C1	244	*36*	269	*39*	130	*19*	643
Lot C2	321	*37*	271	*31*	28	*3*	620
Lot D	140	*26*	0	*0*	97	*18*	238
Lot E	64	*24*	0	*0*	0	*0*	64

Tableau 5 : Besoins énergétiques par lots

5.4 Résultat : besoins en puissance

Les besoins en énergie seuls ne permettent pas de déterminer une stratégie énergétique. Le dimensionnement des équipements de production et de distribution de l'énergie est réalisé à partir des besoins en puissance correspondant aux pics de consommation. A partir des courbes au pas de temps horaire obtenues en sortie des STD, la recherche des valeurs maximales permet d'évaluer ces pics de consommation.

Il est également intéressant de tracer la monotone de puissance qui représente le régime de fonctionnement des installations au cours de l'année (nombre d'heures de fonctionnement par an par niveau de puissance).

5.4.1 Besoins en puissance à l'échelle du programme

	Besoin en puissance à l'échelle du programme					
	Chauffage (kW)	Chauffage (W/m²)	ECS (kW)	ECS (W/m²)	Froid (kW)	Froid (Wm²)
Scénario de référence	1 280	26	1 080	22	525	30

Tableau 6 : Besoins en puissance à l'échelle du programme

A l'échelle du programme, le chauffage plus l'ECS considéré individuellement sans foisonnement représente un appel de puissance de 2,4 MW.

En prenant en compte le foisonnement entre chauffage et ECS, également à l'échelle du programme, ce besoin en puissance est réduit à 2,1 MW. En effet, le pic de consommation pour le chauffage et pour l'ECS n'est pas synchrone. Une installation globalisée à l'échelle du programme répondant aux besoins en chauffage et en ECS pourrait être ainsi optimisée dans son dimensionnement (-12%).

Après discussion avec BOUYGUES IMMOBILIER, il a été décidé de considérer pour les besoins en ECS une capacité de pilotage de la production afin d'assurer un décalage de celle-ci avec la production de chauffage. Cela n'affecte pas les besoins en énergie. En revanche, pour les besoins en puissance, cela permet de limiter la puissance d'appel d'un bâtiment à son besoin en puissance uniquement du chauffage. Concrètement, un stockage de l'ECS permet de décaler la production d'ECS aux instants où le chauffage ne sollicite pas l'intégralité de la puissance installée. Cette solution est considérée pour les lots de logement et d'hôtel.

5.4.2 Besoins en puissance à l'échelle des lots

Les besoins en puissance sont communiqués à l'échelle des lots dans le tableau ci-dessous.

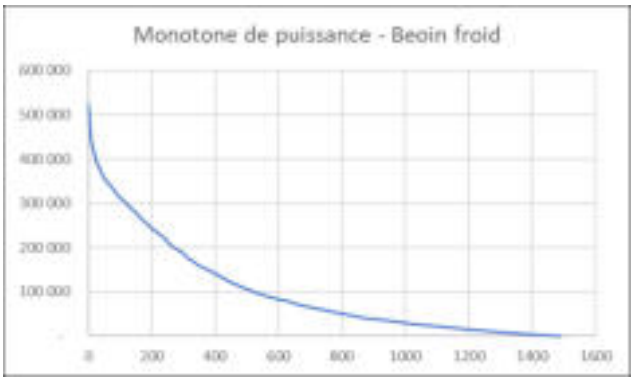
	Besoin en puissance			
	Chauffage + ECS (kW)	Chauffage + ECS *(W/m²)*	Froid (kW)	*Froid (W/m²)*
Lot A	173	*47*	84	*23*
Lot B1	426	*39*	0	*0*
Lot B2	426	*39*	0	*0*
Lot C1	330	*48*	214	*31*
Lot C2	367	*42*	65	*8*
Lot D	248	*46*	162	*30*
Lot E	129	*48*	0	*0*

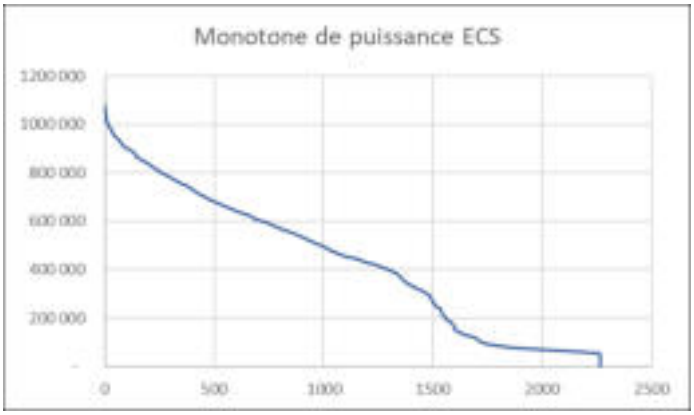
Tableau 7 : Besoins en puissance à l'échelle des lots

5.4.3 Monotone de puissance

Les trois graphiques ci-dessous présentent les monotones foisonnées à l'échelle du programme par poste énergétique : chauffage, ECS et climatisation.







Les monotones pour le chauffage et la climatisation sont relativement prononcées avec des puissances maximales appelées pendant un nombre d'heures dans l'année très faible.

Pour le chauffage, une stratégie énergétique mutualisée, type raccordement à réseau de chaleur, permettrait d'envisager une solution de stockage tampon en limite du programme afin de réduire l'appel de puissance et ainsi limiter les coûts de raccordement en phase travaux puis le coût de l'abonnement en phase exploitation.

Pour les besoins en froid, des solutions d'optimisation bioclimatique de type BSO permettrait de réduire l'appel de puissance. Cette solution est étudier dans l'étude stratégie énergie carbone.

Dans la définition des stratégies énergétiques, il sera économiquement pertinent de dimensionner les équipements mobilisant les filières renouvelables sur la base de la demande. Les pics de consommation pourront être assurés par la mise en route de solutions d'appoint, moins chères à l'investissement et environnementalement moins performantes, mais peu sollicitées sur le bilan énergétique annuel.

5.5 Conclusion sur les besoins énergétiques du programme

Les besoins énergétiques du programme ont été évalués à partir de STD. Cette méthodologie aboutit à une évaluation qui intègre :

- Les éléments de contexte du projet, comme la situation géographique, l'orientation des bâtiments, la compacité du programme, la mitoyenneté, etc. ;
- Les niveaux de performance thermique (modélisé à travers plusieurs scénarios) ;
- Les usages : différence de besoins entre bureaux, logement, hôtel, etc. ;
- Le foisonnement pour une vision à l'échelle du programme.

6. Phase 2 : Etude de potentiel des filières renouvelables

6.1 Réseaux de chaleur ou de froid

L'étude de potentialité du raccord à un réseau de chaleur ou de froid existant ou la création d'un réseau est un des axes de travail nécessaire et réglementairement obligatoire de l'étude de faisabilité ENR. En effet, ces solutions mutualisées de production énergétique sont un moyen de développer à grande échelle les énergies renouvelables. Le réseau de chaleur permet de bénéficier de l'effet de foisonnement et donc parfois de diminuer/mutualiser les coûts d'investissement. Par contre, ils nécessitent une prise en compte particulière en amont du projet.

6.1.1 Raccordement à un réseau de chaleur existant

Le réseau de chaleur de Strasbourg (R-CU), classé réseau de chaleur public, est dans sa configuration actuelle à 1,1 km du programme de STELLANTIS. Dans le cadre de la présente étude, un rapprochement avec l'exploitant du réseau a été initié afin de connaitre la faisabilité et le coût du raccordement du programme au réseau.



Figure 5 : Vue aérienne du réseau R-CU et de programme STELLANTIS

Le raccordement est à considérer par le nord du programme via la rue Job. L'illustration ci-dessous présente le raccordement considéré par l'exploitant.



Figure 6 : Hypothèse de raccordement du projet au réseau actuel de l'Eurométropole (*tracé RCU*)

Le réseau affiche aujourd'hui un taux d'EnR de 62% qui doit progressivement augmenter pour atteindre 85% en 2028.

Le périmètre du projet STELLANTIS étant compris dans la zone de délégation du réseau de chaleur public de la métropole de Strasbourg, une stratégie énergétique autre qu'un raccordement à ce réseau de chaleur devra afficher un taux d'EnR supérieur à celle du réseau de chaleur à la date de demande du permis de construire.

Conclusion sur la ressource

Le réseau de chaleur de la métropole est un axe énergétique qui doit nécessairement être retenu. Il présente l'un des scénarios énergétiques à étudier.

6.1.2 Raccordement à un réseau de froid existant

Après consultation des bases de données existantes, aucun réseau de froid n'est recensé sur la métropole de Strasbourg.

Conclusion sur la ressource :

Aucune ressource à proximité.

Solution non retenue pour la suite de l'étude.

6.2 Energie hydraulique

En l'absence de cours d'eau à proximité immédiate du programme, il n'est pas possible de s'appuyer sur l'hydroélectricité. La distance entre le site du projet et le canal du Rhône au Rhin ou le Rhin est élevée, et impliquerait des contraintes importantes.

L'aquathermie superficielle n'est pas non plus une solution envisageable dans le cadre de l'étude en raison des contraintes de portage administratives et réglementaires et de la difficulté technique et financière avec la distance séparant le programme et le gisement.

Conclusion sur la ressource :

Aucune ressource à proximité.

Solution non retenue pour la suite de l'étude.

6.3 Energie solaire

L'énergie solaire est présente partout (énergie de flux), de manière variable (cycle journalier et saisonnier, nébulosité), disponible (pas de prix d'achat, pas d'intermédiaire, pas de réseau) et renouvelable. Cependant, elle nécessite des installations pour sa conversion en chaleur ou en électricité. Le caractère intermittent impose de se munir d'un système d'appoint pour assurer une production énergétique suffisante tout au long de la journée et de l'année.

Le présent rapport se focalise sur les technologies jugées pertinentes à l'échelle du projet de STELLANTIS : la production d'électricité par panneau solaire photovoltaïque et la production d'eau chaude sanitaire par panneau solaire thermique.

6.3.1 Solaire photovoltaïque

Sur la métropole de Strasbourg, le rayonnement solaire annuel reçu par une surface plane horizontale est d'environ 1 143 kWh/(an.m²), ce qui est légèrement inférieur à la moyenne nationale.

PVSYST V6.73	Burgeap (France)	29/08/22	Page 1/1

Données météorologiques horaires

Données météo : **Strasbourg;Meteonorm 7.1 (1991-2010);Synthétique**
Fichier Strasbourg_MN71_SYN.MET du 29/08/22 à 20h06

Situation Latitude 48.55° N Longitude 7.63° E
Temps défini comme Temps légal Fus. horaire TU+1 Altitude 147 m

Caractéristiques fichier source Génération de données synthétiques, Renormalisation mensuelle
Valeurs météo mensuelles Source Strasbourg_MN71.SIT -- Meteonorm 7.1 (1991-2010)

	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Jul.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Année	
Hor. global	27.2	45.0	84.8	127.3	158.7	174.0	168.8	146.6	101.7	59.6	28.9	20.1	1142.7	kWh/m².mois
Hor. diffuse	16.9	25.1	47.2	64.8	77.5	88.2	90.1	75.3	56.6	37.9	20.9	15.9	616.4	kWh/m².mois
Extraterrestrial	87.3	123.8	202.1	268.0	333.2	347.2	347.9	301.9	224.9	160.2	97.6	74.0	2568.1	kWh/m².mois
Clearness Index	0.312	0.363	0.420	0.475	0.476	0.501	0.485	0.486	0.452	0.372	0.296	0.272	0.445	
Amb. temper.	2.1	3.6	6.9	11.1	16.0	19.1	20.1	19.7	15.2	11.3	6.2	2.9	11.2	°C
Wind velocity	3.2	3.4	3.4	3.0	3.0	2.7	2.7	2.4	2.5	2.5	2.7	3.1	2.9	m/s

Figure 7 : Ensoleillement moyen annuel en kWh/m²/an (Source : PVSyst)

Avec une **configuration optimisée (inclinaison à 20°** et **orientation sud)**, les modules solaires reçoivent un rayonnement annuel atteignant **1 290 kWh/m².** Ce potentiel constitue une ressource intéressante. Le potentiel de cette ressource est étudié plus en détail.

Il important de préciser que bien que le gisement présent soit intéressant et que les technologies de production disponibles aujourd'hui soient matures et compétitives, **les solutions doivent être intégrées dans la réflexion dès la conception**, concernant notamment leur intégration à l'architecture et la disponibilité foncière à prévoir pour leur intégration que ce soit en toiture, en façade ou sur ombrière.

La surface mobilisée pour le solaire et l'ensoleillement sont à mettre en regard des rendements des systèmes de production énergétique afin de conclure sur le potentiel énergétique.

Le PLU de l'Eurométropole de Strasbourg inscrit à l'article 15 des dispositions générales du règlement du PLU une obligation d'installer un dispositif de production d'électricité renouvelable. La puissance à installer est définie par m² de surface de plancher : 7Wc/m². Pour les parkings une puissance forfaitaire de 100Wc/place doit être installée. Le programme STELLANTIS est soumis à cette obligation. Des dérogations sont identifiées par l'Eurométropole. La seule dérogation qui pourrait être validée dans le cadre du projet STELLANTIS est la production d'ECS via une installation solaire thermique couvrant 40% des besoins.

Après échange avec la métropole, il est à noter que l'obligation est à respecter à l'échelle de chaque PC. Dans le cas d'un permis d'aménagement, il pourra être présenté à la métropole une solution répondant à l'obligation suivant une vision globale du projet. Les enjeux de phasage seront à considérer dans ce scénario afin de positionner la centrale photovoltaïque répondant à l'obligation sur un lot construit en première phase.

La puissance minimale à considérer au vu de la programmation est :

- **Comprise entre 50 et 65 kWc pour le parking silo en fonction du nombre de places final retenu** (soit entre 200 et 300 m² avec des modules performants) ;
- **345 kWc pour les 49 320 m² de SDP** (soit environ 1 380 m² net avec des modules performants, environ 1 600 m² brut de surface mobilisée en toiture).

En fonction de la concurrence d'usage en toiture (équipement de CVC, toiture,-terrasse, puits de lumière, etc.) une puissance plus importante pourra être mobilisée.

L'énergie électrique produite pourra être valorisée en autoconsommation ou vendue à un acheteur et injectée sur le réseau public.

La stratégie énergétique retenue pour couvrir les besoins thermiques du projet (chauffage, ECS, climatisation) sera de nature à influencer le mode de valorisation de l'électricité photovoltaïque produite. En effet, une stratégie énergétique basée sur des machines thermodynamiques (aérothermique ou géothermique) sera propice à valoriser l'énergie électrique en autoconsommation pour couvrir une partie des consommations électriques des équipements. Inversement, une stratégie énergétique basée sur des chaudières gaz ne permettra pas d'autoconsommer l'énergie électrique pour la production de chaleur.

Conclusion sur la ressource

Solution à considérer pour la suite de l'étude car pertinente au vu du projet et présentant une obligation réglementaire au vu du PLU.

6.3.2 Solaire thermique

Le solaire thermique correspond à la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique. Traditionnellement, ce terme désigne les applications à basse et moyenne température ; les plus répandues dans le secteur du bâtiment sont la production d'eau chaude sanitaire et éventuellement le chauffage de locaux.



Cependant, la productivité du solaire thermique est plus élevée en période estivale, lorsque chutent les besoins en chauffage. Pour cette raison, le solaire thermique est une solution utilisée le plus fréquemment pour la production d'eau chaude sanitaire, dont les besoins sont pratiquement constants toute l'année.

Les lots B et C2 du programme sont presque exclusivement à usages de logement et affichent donc des besoins en ECS importants.

La production d'ECS à partir de solaire thermique serait donc envisageable. Cependant, la mobilisation de cette filière implique de répondre aux besoins en chauffage et en ECS de façon indépendante et avec une gestion à l'échelle du bâtiment pour l'ECS. Aucun bénéfice dans le dimensionnement lié au foisonnement ne peut alors être considéré (cf : paragraphe 5.3).

Les systèmes énergétiques pressentis pour la production du chauffage seront en mesure de produire l'ECS (raccordement au réseau de chaleur, chaudière hydrogène+gaz ou géothermie). Ainsi, il est pertinent de limiter le nombre d'équipements de production et de mutualiser les équipements de production de chaleur pour le chauffage et l'ECS. Cela doit permettre de concevoir un système unique plus économique et de mobiliser des sources renouvelables sur le chauffage et l'ECS.

Conclusion sur la ressource

La solution n'est pas retenue pour la suite de l'étude. Bien que le gisement soit disponible et permette de répondre à une partie des besoins en ECS des lots de logements, les systèmes énergétiques renouvelables pressentis pour la couverture des besoins en chauffage pourront être mutualisés pour la couverture des besoins d'ECS.

6.4 Energie éolienne

L'énergie éolienne consiste à convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, par l'intermédiaire d'une éolienne. Les machines actuelles sont utilisées pour produire de l'électricité qui est consommée localement (sites isolés), ou injectée sur le réseau électrique (éoliennes connectées au réseau). L'application connecté réseau ou grand éolien représente, en termes de puissance installée, la quasi-totalité du marché éolien. De même que les systèmes solaires, les systèmes éoliens nécessitent la mise en place d'un appoint.

6.4.1 Grand éolien (puissance > 350 kW)

Le site du projet étant situé en milieu urbain, l'installation de grandes éoliennes n'est pas envisageable à cause des nuisances et des risques générés ainsi que des contraintes liées à leur installation (lignes à haute tension, monuments historiques…) et réglementaires.

Conclusion sur la ressource

Le grand éolien n'est pas envisageable sur le projet.

6.4.2 Moyen et petit éolien

Le moyen éolien (36 kW < P < 350 kW) est généralement composé de petites éoliennes à axe horizontal adaptées au milieu rural.

Le petit éolien (< 36 kW) en milieu urbain est peu développé. Pour répondre aux problématiques d'utilisation de l'espace, plusieurs types d'éoliennes à axe vertical ou horizontal se sont développés. Les retours d'expériences montrent une technologie peu fiable voire sans intérêt économique.



Dans les deux cas, il existe beaucoup trop d'incertitudes (vent réellement disponible, direction changeante, efficacité des systèmes) et de contraintes (bruit, structure, maintenance, esthétique) pour proposer ces solutions à grande échelle. De plus, la faible hauteur des installations les rend très sensibles aux perturbations aérodynamiques engendrées par les bâtiments alentour.

Une note de l'ADEME rend compte de ces difficultés : « Dans les conditions techniques et économiques actuelles, le petit éolien ne se justifie généralement pas en milieu urbain. Outre le fait que les éoliennes accrochées au pignon d'une habitation peuvent mettre en danger la stabilité du bâtiment, le vent est, en milieu urbain et périurbain, en général trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable ». De surcroît, la loi de finances 2016 a supprimé le petit éolien des systèmes éligibles au crédit d'impôt à partir du 1er janvier.

Conclusion sur la ressource

Le petit et le moyen éolien présentent un potentiel faible sur le projet.

6.5 Combustion de biomasse

L'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques représente une part importante de l'objectif de la France qui, dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, s'est engagée à porter à hauteur de 32% sa part EnR dans sa consommation énergétique finale d'ici 2030.

La combustion de la biomasse est « non émettrice de Gaz à effet de serre », car l'intégralité du CO_2 rejeté dans l'atmosphère lors de sa combustion a été prélevée dans cette même atmosphère lors de la phase de croissance de la biomasse. Sous réserve d'une gestion responsable et durable des forêts (ou autres gisements en biomasse), le bilan CO_2 de photosynthèse-combustion est donc neutre.

Cependant la combustion de 1 kWh PCI de biomasse est pondérée de l'émission de 0,004 à 0,015 kgCO_2e (source : ADEME) dû aux transformations de la récolte jusqu'à sa mise en forme combustible. Au regard des autres énergies (0,235 kgCO_2e pour 1 kWh PCI de gaz produit puis brulé), la biomasse reste une énergie peu carbonée.

6.5.1 Bois énergie

La ressource en bois énergie dans la région Grand Est est importante et concerne principalement le bois forestier, les bois déchets non souillés (classe A) provenant des déchets des ménages, des déchets du BTP et des déchets provenant d'autres activités économiques.

Trois obstacles pénalisent généralement l'utilisation de la biomasse dans le cadre d'un projet.

- **Premièrement**, le trafic routier nécessaire à l'approvisionnement en biomasse est une gêne fréquente (nuisances sonores, encombrement du trafic) pour les riverains. Dans le cadre du programme STELLANTIS, cette contrainte est limitée avec la proximité adjacente au programme de grands axes routiers : notamment l'avenue de Colmar.

  Les chaudières bois-énergie sont plus chères à l'investissement qu'une solution plus conventionnelle (PAC aérothermique ou chaudière gaz). Pour optimiser les coûts d'investissement, il est alors souvent choisi de positionner la biomasse uniquement en couverture des besoins de basse et d'ajouter une solution moins performante sur le plan environnemental, mais plus économique pour couvrir les pics de puissance (cf remarque paragraphe 5.4). Généralement, on estime un taux de couverture des besoins de chaleur par le bois énergie de 70% à 80%. Ce qui implique, 20% à 30% des besoins restant assurer par la solution d'appoint, généralement le gaz.

  En prenant en compte ces hypothèses ainsi que la consommation estimée pour le chauffage et l'ECS dans le paragraphe 5.3.1, le nombre de livraisons nécessaires en camion pour alimenter des chaufferies biomasses peut être évalué selon la méthode suivante :

  C0 – consommation énergie utile annuelle pour le programme : 3 120 MWh/an

  PC – pouvoir calorifique moyen des bois pellets : **4 500** kWh/t[2]

  R1 – rendement moyen des installations de combustion : 85%

  R2 – rendement moyen des installations de distribution et d'émission : 95%

  t – taux de couverture des besoins en chaleur par la filière biomasse : 70%

[2] Le pouvoir calorifique des bois pellets dépend majoritairement de son humidité. La valeur prise ici est une moyenne souvent donnée dans la littérature pour une humidité de 40%.

T – tonnes de bois consommées : T=C0x10^3/PC/R1/R2*t = **600** tonnes/an

Ch – chargement moyen d'un camion souffleur : **25** tonnes

NR – nombre annuel de rotations : NR = Nt/Ch = **24** rotations/an.

Ce schéma d'approvisionnement représente en termes de trafic 1 camions toutes les 4 semaines durant la période estivale pour les besoins en ECS et 2 camions par semaine durant la saison de chauffe. Ces rotations constituent une contrainte de trafic non négligeable à considérer dans l'analyse de trafic.

Des contraintes de promotion et de la limite réglementaire de la puissance des chaufferies pour ne pas être soumis aux installations ICPE impliquent de considérer sur le programme 13 chaufferies (cf figure ci-dessous). Ce nombre important de chaufferies complexifie l'approvisionnement et le stockage du combustible.



Puissance installée

Lot	LT	Puissance installée (chauffage + ECS)
Lot A	A1	173 kW
Lot B1	B.1.1	142 kW
	B1.2	142 kW
	B.1.3	142 kW
Lot B2	B.2.1	142 kW
	B.2.2	142 kW
	B.2.3	142 kW
Lot C1	C.1.1	330 kW
Lot C2	C.2.1	183 kW
	C.2.2	183 kW
Lot D	D.1	124 kW
	D.2	124 kW
Lot E	E.1	129 kW

Figure 8 : hypothèse de positionnement des chaufferies et puissance totale à installer

- **Deuxièmement**, s'ajoute la problématique de l'espace nécessaire pour la mise en place des chaufferies et pour le dépotage dans des conditions de sécurité satisfaisantes et le stockage, aspect qui doit être pris en compte à ce stade du projet. Il est à noter que dans le cas où les valeurs de puissances utiles estimées sont supérieures à 1 MW (appoint compris), l'intégration à des bâtiments à usage non exclusif de chaufferie ne sera pas possible. Il est donc nécessaire, dans ces cas, de prévoir des locaux à usage exclusif de chaufferie.
- **Troisièmement**, la combustion de biomasse est émettrice de particules, ce qui impacte la qualité de l'air. Toutefois, cette problématique est aujourd'hui globalement maîtrisée, notamment sur les installations de grande taille (plusieurs centaines de kilowatts) et récentes et les équipements actuels permettent de respecter les normes de qualité de l'air en lien avec la problématique francilienne sur ce sujet.

En conclusion, le bois-énergie présente un potentiel important sur le territoire et permet de mobiliser une ressource renouvelable et des emplois régionaux. Toutefois, l'espace nécessaire pour les aires de déchargement des camions ainsi que le stockage des ressources impliquent de prévoir des réserves sur le projet difficilement positionnable. Le trafic routier généré par les rotations pour l'alimentation en combustible est également à ajouter au trafic routier induit par ailleurs par le projet.

Conclusion sur la ressource

Malgré la disponibilité régionale de la ressource, la solution n'est pas retenue, car elle implique trop de contraintes pour être exploitée sur l'emprise foncière du programme. Pour une valorisation de la biomasse sur le projet, un raccordement au réseau de chaleur de la métropole de Strasbourg parait plus pertinent avec des contraintes d'approvisionnement en combustible, en stockage et en gestion des fumées centralisées sur un site de production industrielle.

6.5.2 Biomasse agricole

On entend par biomasse agricole les sous-produits d'exploitation ne présentant plus de valorisation possible en termes d'alimentation ou d'utilisation comme matière première techniquement, économiquement et écologiquement viable. Le Grenelle 1 de l'environnement définit clairement cette priorité d'usage au recours de la biomasse en général :

- Priorité 1 : alimentaire,
- Priorité 2 : matériaux,
- Priorité 3 : énergie.

L'utilisation de ces sous-produits en valorisation énergétique est généralement rendue compliquée par la diversité des matériaux (générant autant de procédés différents), leur répartition géographique, leur périodicité de disponibilité et l'absence de filières dédiées. Une grande partie des sous-produits existants est d'ores et souvent déjà utilisée pour des usages agricoles (retour organique à la terre, constitution de litières pour le bétail, etc.). A l'échelle d'un projet, il est difficile de conclure sur l'existence d'un réel potentiel. Pour mettre en œuvre l'utilisation de cette biomasse, une approche directe, spécifique à chaque producteur, serait à envisager et à mener à l'échelle d'un territoire plus vaste.

Par ailleurs, les considérations menées sur les contraintes du bois énergie (espace, fret, filtration de particules) sont applicables au cas de la biomasse agricole.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue pour la suite de l'étude.

6.6 Biogaz

Le biogaz est un gaz issu de la fermentation de matières organiques animales ou végétales. Une fois récupéré, il peut être valorisé sous forme de chaleur et/ou d'électricité. Principalement deux techniques de production existent : la méthanisation ou la récupération sur centre d'enfouissement technique. Seule la méthanisation dans un digesteur semble adaptée aux contraintes d'un projet d'aménagement urbain.

6.6.1 Valorisation des déchets

Les déchets organiques peuvent produire une certaine quantité de biogaz, constituée à la fois de dioxyde de carbone (CO_2) et de méthane (CH_4) dont les proportions peuvent varier selon la qualité des déchets et le processus de méthanisation. Dans le cas d'un digesteur moderne, la teneur en CH_4 du biogaz peut aisément atteindre 50%.

Un habitant français moyen génère chaque année environ 350 kg de déchet, soit un gisement en énergie de près de 250 kWh/an/personne.

Toutefois, les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement pour la collecte spécifique des déchets à méthaniser rendent ces opérations difficilement rentables. De plus, les déchets issus du quartier feront probablement l'objet de valorisation au niveau de l'Unité de Valorisation Energétique de la métropole, dont la chaleur produite est livrée au réseau de chauffage urbain.

Conclusion sur la ressource

Solution non pertinente à l'échelle d'un programme immobilier urbain.

6.6.2 Valorisation des sous-produits agroalimentaires

Certaines productions ou certains résidus d'agriculture ou d'élevage ainsi que les boues de STEP peuvent également donner lieu à la production de biogaz via une unité de méthanisation, mais les conclusions faites sur la méthanisation des déchets urbains sont également valables pour cette ressource qui ne sera donc pas retenue.

Conclusion sur la ressource

Le site ne présente pas de potentiel en valorisation des sous-produits agroalimentaires.

6.6.3 Achat de biogaz sous « garantie d'origine verte »

La consommation de gaz sous garantie d'origine verte n'est pas considérée comme la mobilisation d'une source d'énergie renouvelable. En effet, physiquement, la molécule consommée est exactement la même que celle consommée avec un contrat de fourniture classique.

Dans le choix d'une solution alternative au raccordement au réseau de chaleur de la métropole, la mobilisation de gaz sous garantie d'origine verte ne sera pas comptabilisée dans le taux d'EnR pour atteindre un taux d'EnR supérieur au taux d'EnR du réseau (obligation réglementaire, voir paragraphe 6.1.1).

6.7 Hydrogène vert

Comme mentionné dans le descriptif du projet (voir paragraphe 3), le programme STELLANTIS est géographiquement proche du projet de production d'hydrogène vert R-HYNOCA.

Dans le cas de la présente étude, plusieurs réunions avec les équipes du projet R-HYNOCA ont été conduites afin d'évaluer la faisabilité technico-économique et la pertinence environnementale de raccorder le programme STELLANTIS au site de production d'hydrogène vert.

Le raccordement permettrait d'approvisionner le programme STELLANTIS en hydrogène vert qui pourrait être valorisé pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité. De la chaleur seule, à partir de la combustion de l'hydrogène dans une chaudière, mélangé ou non à du gaz fossile. De l'électricité seule à partir d'une pile à combustible. Et enfin de la chaleur et de l'électricité à partir d'une pile à combustible en cogénération.

Sur le plan environnemental, R-HYNOCA a fait l'objet d'une Analyse Cycle de Vie par un bureau d'étude indépendant (EVEA) suivant le standard réglementaire ISO 14040 et 14044. L'étude conclut que le procédé de thermolyse de la biomasse permet de produire un hydrogène à « carbone négatif » en séquestrant du carbone dans un biochar valorisable dans l'agriculture. Ce résultat provient partiellement d'une électricité française faiblement carbonée avec une part importante d'électricité d'origine nucléaire.

Les trois axes de valorisation sont analysés de la façon suivante dans le contexte du programme :

- **Production de chaleur seule** : des données techniques consolidées doivent encore être communiquées par R-HYNOCA. Cependant, c'est l'axe de valorisation le plus mature avec des technologies maitrisées : chaudière à condensation avec brûleur adapté pour intégrer une part d'hydrogène dans la combustion. Cela permet de considérer un mix énergétique gaz fossile / hydrogène vert. Un taux d'hydrogène vert suffisamment élevé doit permettre d'afficher un contenu carbone global intéressant.
- **Production d'électricité seule** à partir de piles à combustible alimentées par l'hydrogène R-HYNOCA (soit par bouteille type B50, soit par *pipe*). Cet axe de valorisation semble peu pertinent dans le contexte du projet : les piles à combustible sont des équipements chers à l'achat et nécessitant un suivi important en phase opérationnelle. Le rendement de ces équipements est limité à environ 50% pour les technologies considérées comme matures. L'électricité produite viendrait en substitution de l'électricité du réseau. Or, la consommation d'électricité sur le réseau peut (et doit dans le cadre du PLU de Strasbourg) être partiellement substituée par de l'électricité photovoltaïque. Dès lors, la solution photovoltaïque pour la production locale d'électricité présente les avantages d'être plus mature et moins lourde à porter sur les plans techniques et administratifs. Le principal inconvénient de l'électricité solaire par rapport à l'électricité issu d'une pile à combustible est son intermittence. Cependant, le projet STELLANTIS n'a pas vocation à être îloté, le réseau public sera donc présent et en mesure d'assurer la continuité d'approvisionnement.

- **Production d'électricité et de chaleur** à partir d'une pile à combustible en cogénération. Cette solution permet de valoriser la chaleur générée par la pile à combustible dans les usages du bâtiment (chauffage ou ECS). Cette chaîne énergétique (biomasse → hydrogène → chaleur et électricité) est théoriquement compétitive sur le plan environnemental, mais mobilise des briques technologiques peu matures. Cette solution n'est pas souhaitée de façon généralisée sur l'ensemble du programme. En revanche, un démonstrateur sur l'un des lots du programme pourrait être l'opportunité d'acquérir des retours d'expérience et d'évaluer en condition réelle le fonctionnement de l'ensemble de la chaîne.

Conclusion sur la ressource

L'hydrogène vert R-HYNOCA est retenu pour la suite de l'étude pour une production de chaleur dans un mix énergétique gaz fossile / hydrogène vert, ou pour un démonstrateur sur un lot du programme pour une production par cogénération d'électricité et de chaleur.

6.8 Géothermie

On distingue en géothermie :

- **La géothermie haute énergie** (température supérieure à 150°C) : il s'agit de réservoirs généralement localisés entre 1 500 m et 3 000 m de profondeur. Lorsqu'un tel réservoir existe, le fluide peut être capté directement sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité.
- **La géothermie moyenne énergie** (température comprise entre 90°C et 150°C) : le BRGM la définit comme une zone propice à la géothermie haute énergie, mais à une profondeur inférieure à 1 000 m. Elle est adaptée à la production d'électricité grâce à une technologie nécessitant l'utilisation d'un fluide intermédiaire.
- **La géothermie basse énergie** (température comprise entre 30°C et 90°C) : elle concerne l'extraction d'eau inférieure à 90°C dont le niveau de chaleur est insuffisant pour la production d'électricité, mais adapté à une utilisation directe (sans pompe à chaleur) pour le chauffage des habitations et certaines applications industrielles.
- **La géothermie très basse énergie** (température inférieure à 30°C) : elle concerne les nappes d'eau souterraine et sols peu profonds dont la température est inférieure à 30°C et qui permet la production de chaleur via des équipements complémentaires (pompe à chaleur notamment).

Les trois premiers types de géothermie nécessitent **des investissements importants et sont réservés à des projets d'ampleur** (réseau de chaleur ou production d'électricité).

La géothermie très basse énergie est la plus pertinente en termes de potentiel et de faisabilité technique (réglementation, coûts, etc.) à l'échelle du projet. Seule cette forme de géothermie est donc détaillée dans ce rapport. Il est à noter que le recours à ce type de géothermie peut fournir de la chaleur, mais aussi un rafraîchissement direct (géocooling) ou une climatisation (via une pompe à chaleur, ou « PAC ») pendant la période estivale. Avec des besoins en froid sur les zones de bureau, la géothermie permet de proposer une solution de climatisation décarbonée par rapport à une solution classique en groupe froid aérothermique.

On recense deux techniques en géothermie très basse énergie :

- La géothermie sur nappe, qui consiste à pomper l'eau de la nappe souterraine pour en extraire les calories ou les frigories avec une machine thermodynamique, puis à la réinjecter dans la nappe.
- La géothermie sur sondes, qui consiste à faire circuler un fluide caloporteur dans des sondes (circuit fermé), puis à en exploiter les calories ou frigories.

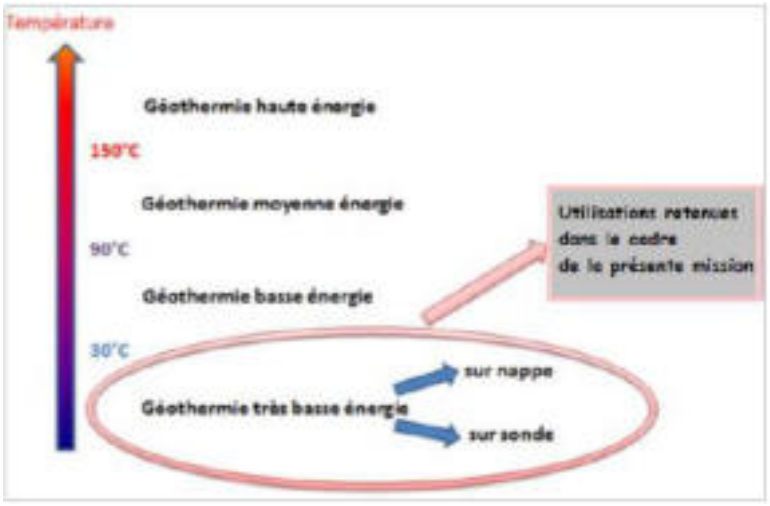


Figure 6 : Classes de géothermie

Ces usages de la géothermie nécessitent l'utilisation d'une pompe à chaleur qui permet d'exploiter l'énergie d'une source de température modérée pour la conduire à un régime de température en adéquation avec le système de diffusion dans le bâtiment.

6.8.1 Code Minier

D'un point de vue réglementaire, le Code Minier a instauré une règlementation dédiée pour la géothermie. En distinguant 2 catégories de projets.

- La notion de gite géothermique de minime importance (GMI) pour les projets inférieurs à 500 kW et inférieurs à 200 m de profondeur, qui sont soumis à une procédure de télédéclaration et impose seulement le recourt à des entreprises (Bureau d'étude et foreurs) agréées.
- Les opérations de plus grandes dimensions qui doivent faire l'objet d'un dossier dit « code Minier » soumis à autorisation. Le délai d'autorisation est de 10 à 14 mois, mais il est à noter qu'il est décorrélé des autorisations d'urbanisme (PC, PLU) et que le soutien des autorités et des habitants conduit à une très grande acceptation de ces projets.

Afin de limiter les risques associés aux ouvrages, l'agrément d'un expert géologue avant la réalisation d'ouvrages géothermiques est fortement recommandé, quel que soit le classement du site en GMI. Un classement « vert » ou « orange » du site permettra à une installation respectant les conditions de la GMI (puissance, profondeur, débit, etc.) de s'affranchir d'une étude réglementaire code minier. Si la géothermie est retenue dans un scénario d'approvisionnement énergétique du programme, une étude de faisabilité géothermique est indispensable afin de déterminer les puissances et énergies soutirables et de dimensionner les ouvrages.

Pour le programme STELLANTIS, les cartes de GMI indiquent que l'emprise du projet est :

- Pour un captage sur nappe : en zone rouge et vert ;
- Pour un captage sur sondes : en zone verte et orange.

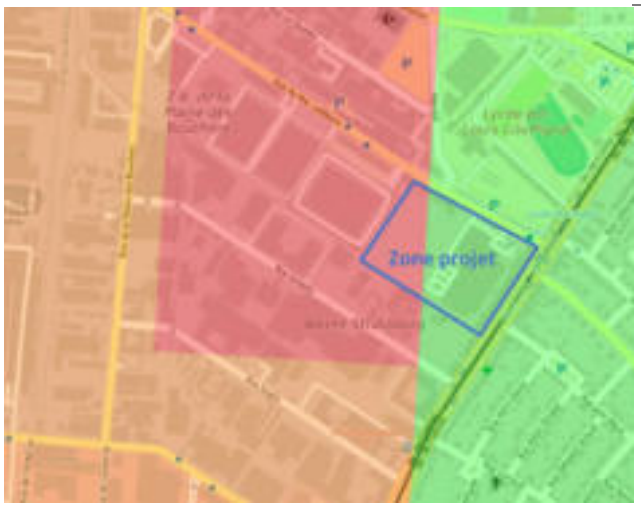


Figure 9 : Classement GMI sur nappe site de STELLANTIS



Figure 10 : Classement GMI sur sondes site de STELLANTIS

Pour la géothermie sur nappe, le classement en zone rouge de la partie Ouest du site provient de risque de pollution (pollution souvent historique essentiellement aux composés organiques volatils halogénés). Effet, les forages pour pomper et injecter l'eau de nappe peuvent conduire à une transmission des pollutions surfaciques vers les couches inférieures et potentiellement impacter la nappe. Cela ne veut pas dire qu'un système géothermique sur nappe n'est pas possible. C'est uniquement la procédure simplifiée de la GMI qui n'est pas possible. Pour le portage d'un projet, une expertise spécialisée devra être mobilisée et un dossier code minier devra être déposé. Un délai de 15 mois pour le traitement complet de la procédure code minier doit être considéré.

Pour de la géothermie sur sonde, la zone du projet est positionnée en zone GMI verte et orange. La procédure simplifiée de la GMI est possible avec accompagnement d'un bureau d'étude accrédité.

6.8.2 Géothermie sur nappe

Dans le cadre de la présente étude, GINGER BURGEAP s'est rapproché de ses hydrogéologues région Grand Est. La consultation des bases de données publiques et des bases de données GINGER conduit à **classer le site comme présentant un contexte hydrogéologique favorable**. En effet, le site est au droit de la nappe des alluvions du Rhin. Cette nappe présente sur le secteur du projet une épaisseur d'environ 200 mètres et peut être fortement productrice.

Les principaux risques identifiés à ce stade sont :

- Les sollicitations déjà existantes à proximité étant donné le fort potentiel de la nappe. Un doublet sur le lycée Couffignal au Nord du projet est identifié. Une analyse doit être conduite afin de valider qu'un nouvel ouvrage de captage ne vienne pas dégrader le fonctionnement des ouvrages existants ;
- La pollution identifiée sur les notations de la GMI ;
- Le faible coefficient de transmissivité qui peut localement caractériser cette nappe et imposer un éloignement entre le forage de pompage et le forage d'injection.

Une étude de faisabilité dédiée à la géothermie doit être considérée pour quantifier le potentiel et évaluer les coûts d'investissement pour la mise en place d'un doublet de captages.

Un critère de rentabilité de la géothermie est la capacité du projet à valoriser l'énergie chaude et froide que peut produire l'installation géothermie. En effet, avec des besoins équilibrés à l'échelle de l'année en chaud et en froid, la géothermie peut être exploitée à son plein potentiel tout au long de l'année et ainsi amortir au mieux ses coûts d'investissement. A l'échelle de l'ensemble du programme STELLANTIS, les besoins en chaud et en froid sont fortement déséquilibrés (le froid représente uniquement 8% des besoins totaux chaud + froid). En revanche, sur une observation limitée aux lots mobilisant de la climatisation (lot A, C1 et D) le froid représente 27% du besoin total. Cet équilibre partiel permet d'envisager un système géothermique couvrant l'intégralité des besoins en froid et la base des besoins en chaud avec un système d'appoint par PAC aérothermique par exemple.

Conclusion sur la ressource

Des données complémentaires seront nécessaires afin d'évaluer la faisabilité de la solution aux regards du contexte hydrogéologique et réglementaire.

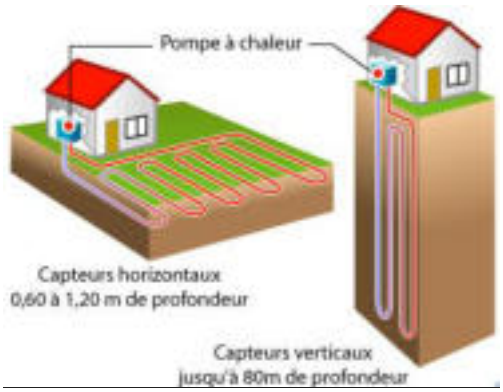
Cette solution est intéressante pour une mobilisation sur les lots affichant des besoins en chaud et en froid.

6.8.3 Géothermie sur sondes

Il est également possible de recourir à des sondes géothermiques verticales ou horizontales, plus coûteuses généralement, mais qui permettent d'exploiter des contextes géologiques défavorables à la géothermie sur nappe, ou plus perturbés.

Un fluide caloporteur les parcourt et capte la chaleur du sous-sol. Cette énergie est alors valorisée en énergie de chauffage au moyen d'une pompe à chaleur.

Dans un contexte d'opération relativement dense, les sondes verticales semblent davantage pertinentes que les sondes horizontales pour réduire l'emprise au sol.



Plus encore que la géothermie sur nappe, ce type de dispositif nécessite un équilibre minimum entre les besoins de chaud et de froid afin de permettre un fonctionnement optimal (éviter les dérives en température du sous-sol en cas de sur-sollicitation dans un seul mode).

L'implantation d'un champ de sondes nécessite une emprise au sol qui doit être identifiée le plus en amont possible du projet. Plusieurs solutions d'implantation sont possibles dans le cadre du programme STELLANTIS :

- Sur la partie nord du programme, pour répondre aux besoins des lots A et C1 avec deux espaces vert identifiés ;
- Sur la partie sud du programme, pour répondre aux besoins du lot D avec deux zones d'espace vert identifiées.



Figure 11 : zone d'intégration possible d'un champ de sondes géothermiques

◗ Productivité théorique de sondes :

Le calcul suivant permet d'estimer la productivité d'une sonde verticale :

P_{sol}, puissance thermique récupérable dans le sol par mètre linéaire de sonde (valeur standard conservative) = 25 W/ml ;

L, longueur de la sonde = 200 ml (pour des raisons de réglementation (cadre de la GMI), il est souvent choisi de ne pas forer au-delà de 200 m de profondeur) ;

P_{sonde}, puissance thermique fournie par une sonde : P_{sol} x L = 5 kW ;

COP, coefficient de performance global annuel en mode chaud = 4 ;

EER, (Energy Efficiency Ratio) ratio de performance en mode froid = 5 ;

P_{th}, puissance thermique fournie au bâtiment en sortie de PAC en mode chaud = P_{sonde} * (1/(1-1/Cop))
= 6,7 kW/sonde

P_{th}, puissance thermique fournie au bâtiment en sortie de PAC en mode froid = P_{sonde}*(1/(1+1/EER))
= 6,25 kW/sonde

Avec les surfaces disponibles identifiées et un éloignement entre chaque sonde de 8 mères (pour éviter des perturbations thermiques intersondes), le nombre de sondes installable est évalué à :

- Zone Nord (avec les 2 secteurs identifiés) : maximum 29 sondes, soit une puissance installée en sortie de PAC de :
  - 190 kW en chaud ;
  - 180 kW en froid ;
- Zone 2 : 40 sondes :
  - 270 kW en chaud ;
  - 250 kW en froid.

Pour les lots A et C1, un système mutualisé permettrait de couvrir :

- Pour les besoins en chaud 40% du besoin en puissance, ce qui permettrait de couvrir 70% des besoins en énergie chaude des lots A et C1. Un appoint serait alors nécessaire pour couvrir les 30% restant. A partir d'un système aérothermique par exemple.
- Pour les besoins en froid (300 kW pour les deux lots), le système permettrait de couvrir 60% de la puissance à installer, soit 90% du besoin en énergie.

Le dimensionnement d'un tel système est pertinent avec un bon équilibre système géothermique en base plus appoint pour les pics de consommation. Cela implique de mobiliser les 2 zones identifiées pour la géothermie. Les contraintes pour cette mobilisation restent à lever.

Pour le lot D, un système géothermique permettrait de couvrir l'intégralité des besoins en chaud et en froid avec l'espace identifié pour installer des sondes. Le dimensionnement pourrait alors être optimisé afin de mobiliser la géothermie sur la base des besoins en puissance et considérer un système moins capitalistique pour les appoints (aérothermie par exemple).

Conclusion sur la ressource

Solution intéressante en alternative à la géothermie sur nappe si l'étude de faisabilité sur nappe identifie un frein majeur.

6.9 Récupération de chaleur sur eaux usées

Les eaux usées (issues de nos cuisines, salles de bain, lave-linge etc.) ont une température moyenne comprise entre 10 et 20°C (cette température varie bien sûr en fonction de la région et des saisons). Leur chaleur étant une énergie disponible en quantité importante dans les milieux urbains, une installation de ce type permettrait de réduire les consommations du site.

6.9.1 Installation collective (sur un réseau public)

Un échangeur thermique sur un collecteur important (diamètre et longueur) associé à une pompe à chaleur réversible permet de fournir les calories/frigories aux bâtiments afin de les chauffer ou de les refroidir.



L'installation sur un réseau collectif permet d'accéder à un gisement théoriquement plus constant. La faisabilité d'un tel équipement est conditionnée à plusieurs paramètres indispensables (continuité du gisement, caractéristiques adaptées du réseau, proximité, besoin en basse température tout au long de l'année, etc.).

Sur un programme neuf, où les réseaux sont à créer, le système est envisageable. Cependant, la présente étude de potentiel en énergie renouvelable du projet montre que d'autres filières renouvelables présentent des gisements plus importants et plus facilement valorisables (réseau de chaleur urbain, géothermie, photovoltaïque, etc.). Il parait alors plus intéressant de focaliser les efforts sur les filières les plus matures et permettant de couvrir des parts plus importantes du projet.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue pour la suite de l'étude.

6.9.2 Installation individuelle

A l'échelle individuelle, un récupérateur de chaleur permet d'utiliser les calories extraites des eaux usées générées par le bâtiment et d'économiser de l'énergie sur les besoins en chaleur (chauffage ou eau chaude sanitaire). Si les performances annoncées par les constructeurs sont intéressantes (jusqu'à 60% d'économie sur l'ECS), la mise en place de cette solution dépend fortement des choix réalisés sur le lot CVC lors de la conception des bâtiments.

A l'échelle d'une réflexion énergétique sur l'ensemble du quartier, la solution n'est pas identifiée comme une solution prioritaire. De nouveau, il est préconisé de focaliser les efforts sur les systèmes énergétiques renouvelables en mesure de couvrir une part significative des besoins à l'échelle de tout le programme.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue pour la suite de l'étude

6.10 Aérothermie

L'aérothermie consiste à utiliser une pompe à chaleur sur l'air extérieur. Si les investissements sont inférieurs à la géothermie (pas de forage), le coefficient de performance du système est globalement moins bon, car la température extérieure atteint des températures plus basses (particulièrement pendant la période de chauffage) et les échanges thermiques sont moins performants. Dans les cas extrêmes, le COP (rapport de l'énergie thermique obtenue sur l'énergie électrique dépensée) tend vers 1 et le système s'approche des performances d'un radiateur électrique à convection classique. Le recours à une pompe à chaleur est donc acceptable pour des bâtiments récents et bien isolés ayant des besoins de chauffage réduits.

Dans le cas du programme STELLANTIS, l'aérothermie est une solution de chauffage et de refroidissement qui pourrait convenir (système réversible, chauffage et refroidissement, pour les bureaux, commerces, hôtel et coliving et chauffage seul pour les zones de logements).

L'aérothermie étant une solution avec des coûts d'investissement plus faible que la géothermie, elle est une solution d'appoint intéressant pour cette dernière. Ainsi, la géothermie est dimensionnée sur la base des besoins pour limiter le dimensionnement du système de captage dans le sous-sol et le système aérothermique est sollicité pour les pics de demande.

Remarque : l'aérothermie, pour comptabiliser une part d'EnR dans sa production doit afficher un coefficient de performance moyen supérieur à 2,5 afin de compenser le coefficient de conversion de l'énergie électrique en énergie primaire (1kWh d'énergie électrique implique la consommation d'une quantité d'énergie primaire plus importante).

Conclusion sur la ressource

Solution retenue pour la suite de l'étude comme système d'appoint.

6.11 Chaleur fatale industrielle

La récupération d'énergie sur la chaleur fatale industrielle consiste en la valorisation de la chaleur résiduelle d'un process (qui serait autrement perdue, car non utilisée par celui-ci) grâce à des échangeurs de chaleur.

Aucun industriel ou procédé n'est identifié à proximité de la zone du programme. Il n'y a pas de potentiel de récupération de chaleur fatale sur le projet.

Conclusion sur la ressource

Solution non retenue dans la suite de l'étude

6.12 Synthèse de l'analyse de potentiel en ENR

Tableau 8 : Synthèse de l'analyse du potentiel du site en énergies renouvelables et de récupération

Ressource énergétique		Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Réseaux de chaleur		Disponible avec réseau de la métropole à moins d'un kilomètre	Potentiel important avec capacité à fournir l'intégralité de la puissance et de l'énergie demandée au chaud	- Taux d'EnR élevé et en augmentation dans les années à venir - Portage simple - Transfère du risque sur l'exploitant du réseau par rapport à la mobilisation d'une EnR sur site	- Pas de mobilisation d'EnR sur le froid et pas de mobilisation d'EnR sur l'emprise du projet - Aucune maitrise de l'évolution du prix de l'énergie sur le long terme (contrairement aux énergies renouvelables localement captées)	Potentiel fort
Réseaux de froid		Pas de réseau de froid à proximité				
Hydraulique	Hydroélectricité	Fleuve du Rhin trop éloigné	Inexploitable	- Energie maîtrisée en termes de mise en place et d'exploitation de la ressource - Gisement primaire gratuit	- Investissements importants - Impacts environnementaux forts (construction, modification du débit donc impact sur la faune et la flore,etc.)	Potentiel nul La réalisation d'un ouvrage hydraulique impliquerait une présence du gisement à proximité immédiate du projet, ce qui n'est pas le cas.
	Aquathermie superficielle				- Investissements importants - Contraintes règlementaires fortes - Loi sur l'eau qui exige d'assurer la non-pollution des eaux et impose des plafonnements d'extraction de l'eau.	

Ressource énergétique		Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
Solaire	Thermique	Ressource présente sur le site avec une irradiance suffisante pour justifier une valorisation.	Possibilité de couvrir une partie des besoins en ECS des lots de logements à partir de solaire thermique	- Energie « gratuite » et sans nuisances - Energie décarbonée en termes de production	- Nécessité d'un système d'appoint - Adapté uniquement à la production d'ECS (production et consommation désynchronisées pour le chauffage) - Système à l'échelle du lot, ne permet pas de bénéficier du foisonnement du programme	Potentiel moyen à faible
	Photovoltaïque		Possibilité de couvrir une part des besoins électriques en autoconsommant l'énergie produite. Obligation réglementaire au niveau du PLU	- Energie « gratuite » et sans nuisances - Energie décarbonée en termes de production	- Gestion de la concurrence d'usage en toiture (CVC, toiture végétalisée , skydome, etc.) - Coût d'investissement	Potentiel fort
Eolienne	Grand éolien	Impossible en secteur urbain				Potentiel nul
	Petit éolien	Aléatoire et d'ampleur non significative				
Biomasse	Bois-énergie	Forte au niveau régional (suivant les schémas directeurs énergie régionaux)	Sous réserve d'installer un nombre important de chaufferies, la ressource peut couvrir l'ensemble des besoins en chaud	- Source décarbonée	- Contrainte de trafic - Enjeu de la qualité de l'air - Emprise foncière importante	Potentiel moyen à faible

Ressource énergétique			Disponibilité de la ressource	Potentiel de la ressource	Avantages	Inconvénients	Conclusion intermédiaire
	Biogaz		Déchets urbains	Faible			Potentiel inexploitable à l'échelle du site
Géothermie	Haute énergie						Potentiel inexploitable à l'échelle du site
	Moyenne énergie						
	Basse énergie						
	Très basse énergie	PAC sur nappe	Présence nappe alluviale du Rhin	Potentiel élevé à confirmer	- Source décarbonée - Mobilisable sur chaud et froid - Peu de maintenance - Prix de l'énergie en exploitation compétitif	- Investissement important	Potentiel moyen à fort
		PAC sur sondes	Oui	Potentiel existant et adapté aux besoins du projet		- Nécessite un équilibre minimum entre les besoins de chaud et de froid - Investissement conséquent et nécessité d'un appoint - Emprise au sol importante	Potentiel moyen
Aérothermie			Oui (air)	Potentiel suffisant	- Investissements faibles	- Moins performante que la géothermie sur le plan environnemental - Solution qui subit les évolutions du prix de l'électricité	Potentiel moyen à faible
Récupération de chaleur fatale	Eaux usées		Oui (eaux grises)				Potentiel faible à nul
	Industriels		Pas de présence de site industriel à proximité				Potentiel faible à nul

7. Phase 3 : Analyse des scénarios d'approvisionnement énergétique pertinents

Dans cette troisième phase de l'étude, des scénarios d'approvisionnement énergétique sont identifiés pour répondre aux besoins énergétiques du programme en valorisant les différentes filières énergétiques identifiées comme les plus pertinentes dans la phase 2.

7.1 Présentation des scénarios énergétiques

Les trois scénarios suivants sont proposés :

◗ Scénarios énergétiques identifiés

Scénario énergétique 1		Scénario énergétique 2		Scénario énergétique 3	
Mixte hydrogène vert / gaz		**Réseau de chaleur (R-CUA)**		**Géothermie**	
Chaud	Froid	Chaud	Froid	Chaud	Froid
Chaudière classique à condensation consommant un mix gaz naturel / H2	Groupe froid aérothermique classique	Raccordement au réseau de chaleur urbain. Sous-stations en pied d'immeubles	Groupe froid aérothermique classique	Système géothermique au périmètre des lots A, C1 et D avec appoint aérothermique. Raccordement réseau de chaleur urbain pour les lots B, C2 et E	Système géothermique

◗ Scénario énergétique 1

Le premier scénario énergétique considère le raccordement du programme STELLANTIS au projet R-HYNOCA par une canalisation permettant sa desserte en hydrogène renouvelable du programme.

Le projet doit également être raccordé au réseau de gaz fossile dans ce scénario. Des chaufferies pieds d'immeuble consument un mix hydrogène vert / gaz fossile afin de subvenir aux besoins en chauffage et en ECS.

Les besoins en froid sont assurés de façon conventionnelle par des groupes froids à l'échelle du bâtiment.

Des données techniques et économiques sur le raccordement au réseau R-HYNOCA et l'exploitation ont été évaluée en concertation avec les équipes de portage du projet R-HYNOCA.

En considérant le contenu carbone du gaz et celui de l'hydrogène vert, il est évalué que le mixte énergétique doit à minima contenir 71% d'hydrogène vert pour atteindre le même niveau d'émission que le scénario 2 avec un raccordement au réseau de chaleur.

◗ Scénario énergétique 2

Le scénario 2 s'appuie sur un raccordement au réseau de chaleur de la métropole pour couvrir l'intégralité des besoins en chaleur : chauffage et ECS.

Les services compétents de R-CUA (principal détenteur de la SEMOP attributaire du marché de DSP) ont été contactés afin de consolider le scénario (chiffrage des coûts d'investissement, du prix de revient de l'énergie et compatibilité des délais).

Les besoins en froid sont assurés de façon conventionnelle par des groupes froids à l'échelle du bâtiment.

◗ Scénario énergétique 3

Le scénarios 3 doit permettre de positionner des stratégies énergétiques différentes en fonction de l'usage des lots :

Pour les lots A, C1 et D affichant des besoins en chauffage et en climatisation, la géothermie est pertinente étant donné qu'elle permet de couvrir les 2 besoins. Sur ces lots les besoins en ECS sont faibles, ils pourront être couverts par des solutions locales type chauffe-eau électrique. Cela permet de disposer d'un système géothermique opérant sur des régimes bases températures (pas de besoin haute température avec l'ECS qui est couverte par une solution indépendante) et ainsi bénéficier des coefficients de performance les plus élevés.

Pour les lots b, C2 et E sans besoins de climatisation significatif, mais avec des besoins en ECS importants, un raccordement au réseau de chaleur est intéressant. Le réseau de chaleur présente des régimes de température en mesure de produire les ECS.

7.2 Analyse multicritère des 3 scénarios

	Sc1 – Gaz + H2	Sc2 – RCUA	Sc3 – Géo Lot A, C1 et D – RCUA Lot B, C2 et E
Dimensionnement (puissances installées)	**2 360 kW de chaudière gaz** installés dans 13 chaufferies. Puissance unitaire allant de 120 kW à 330 kW. **525 kW de groupe froid** installés sur 4 zones.	**3 220 kW d'échangeur thermique** installés dans 13 sous-stations. Puissance unitaire allant de 110 kW à 310 kW. **480 kW de groupe froid** installés sur 4 zones.	**1 350 kW d'échangeur** thermique installés dans 9 sous-stations des lots B, C2 et E pour les besoins de chauffage et ECS. **2 systèmes géothermiques avec appoint** pour les lots A, C1 et D de 190kW et 150 kW + appoint aérothermique. **150 kW de chauffe-eaux électriques** installés pour le los C1.
Mobilisation foncière totale du scénario	**460 m²** (hors conduit d'évacuation des fumées)	**230 m²**	**240 m²** (hors chauffe-eaux électriques décentralisés)
Coût d'investissement	**~ 1 M€** **(avec coût du réseau H2 porté par R-HYNOCA)**	**~ 1,5 M€** (avec aides Fond Chaleur)	**~ 2,1 M€** (avec aides Fond Chaleur)
Coût de revient du chaud (sans P4)	**Entre 170 et 350 €TTC/MWh** **(pour 71% d'H2)** ***(incertitude sur le prix d'achat du l'H2)***	**110 €TTC/MWh**	**60 €TTC/MWh pour chauffage géothermique** (lots A, C1 et D) **110 €TC/MWh pour chauffage + ECS réseau de chaleur (lots D et E)** **170€TTC/MWh pour ECS chauffe-eaux électriques** (lot C1)
Coût de revient du froid (sans P4)	**140 €TTC/MWh**		**80€TTC/MWh**
Sensibilité à l'inflation des énergies primaires	**Forte**	**Moyenne**	**Faible** pour la géothermie **Moyenne pour le réseau de chaleur**
Performance environnementale : Émissions globales chaud + froid annuelles	Entre **900 TCO2e** et **200 TCO2e** *(selon prise en compte on non de gaz sous garantie d'origine*)	**349 TCO2e**	**316 TCO2e**

8. Conclusion

La présente étude, à travers les trois phases successives a permis d'identifier trois scénarios énergétiques permettant de répondre aux besoins énergétiques du programme. Ces trois scénarios mettent en œuvre des filières énergétiques différentes.

Une analyse multicritère de ces scénarios a été conduite suivant une approche environnementale, économique et de gouvernance. Pour cela des échanges ont été conduits avec R-CU et R-HYNOCA afin de consolider les données d'entrée nécessaire à la réalisation de l'analyse.

Ces résultats doivent permettre à la maitrise d'ouvrage de définir une solution énergétique permettant de maximiser la valorisation de sources renouvelables locales en considérant les contraintes et opportunités inhérentes à chacun d'entre elle.

Comme indiqué au début du document, les permis de construire qui seront déposés dans le cadre du programme STELLANTIS sont soumis à la RE2020. La réflexion de la stratégie énergétique est donc fortement croisée à la réflexion carbone suivant une logique d'analyse cycle de vie. C'est-à-dire considérer les émissions carbones du programme pour l'intégralité de sa durée de vie. Cette réflexion a également été portée par BOUYGUES IMMOBILIER dans le cadre de l'étude de stratégie énergie carbone.

Annexe 7

Diagnostic environnemental, Analyse des enjeux sanitaires et Mesures de gestion – ENVIREAUSOL - 18/08/2023

GESTION DE SITES ET SOLS POLLUÉS

ÉTUDES ET EXPERTISES

MAÎTRISE D'OEUVRE

RÉHABILITATIONS

Projet STELLANTIS - programme immobilier 200 avenue de Colmar à STRASBOURG (67)

Diagnostic environnemental

Investigations sur les sols, les eaux souterraines, les gaz souterrains et l'air ambiant

Analyse des enjeux sanitaires Mesures de gestion

85 pages, 14 figures, 39 tableaux, 13 annexes

Client : **BOUYGUES IMMOBILIER**
16 rue du Bassin d'Austerlitz
67089 STRASBOURG

Bureau d'études : **ENVIREAUSOL - Siège social**
Parc d'Activité du Pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67 150 ERSTEIN

Gérant : Jean-Pierre Goettmann

Numéros de projet : 21.450 / 22.181 / 23.230

Codification NF X 31-620 : Mission globale DIAG :
Missions élémentaires : A200, A210, A230, A240, A270, A320, A330 (mesures simples de gestion)

Equipe projet	Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
	Pierre Aimé Goettmann		Christelle Dehlinger Virginie Schaffroth (EQRS)

Version V1 du 6 décembre 2021
Version V2 du 24 février 2022 – Mise à jour du plan projet d'aménagement
Version V3 du 25 mars 2022 – Intégration risques technologique à proximité
Version V4 du 28 mars 2022 – Mise à jour des tableaux de résultats d'analyse et du plan de contamination
Version V5 du 5 juillet 2022 – Intégration des campagnes d'investigations complémentaires : délimitation des contamination, investigations au droit des zones d'infiltration, 2nde campagne de gaz souterrains/ air ambiant
Version V6 du 15 septembre 2022 – Mise à jour du plan d'aménagement
Version V7 du 28 novembre 2022 – Mise à jour EQRS suite aux remarques de l'ARS (p70, annexe 10)
Version V8 du 13 janvier 2023 – Mise à jour du zonage ADIENT (p16 à 18), seconde mise à jour du plan d'aménagement (p19 et 24, 42-43) et suppression du coliving (p70)
Version V9 du 18 août 2023 – Mise à jour significative du plan d'aménagement / Intégration des campagnes d'investigations complémentaires : investigations au droit des futurs bâtiments, 3ème campagne de gaz souterrains / Ajout du cumul des expositions

SOMMAIRE

1 Introduction 10
2 Généralités 10
2.1 Sources d'informations 10
2.2 Contenus des missions 11
3 Contexte 13
3.1 Caractéristiques du site 13
3.2 Périmètre de l'étude 15
3.3 Description des activités 15
3.4 Situation au titre des Installations classées pour la protection de l'Environnement (ICPE) 17
3.5 Synthèse du passif historique du site 17
3.6 Prévention des risques technologique et règle d'urbanisme 18
3.7 Usage futur – Projet d'aménagement 21
3.8 Données environnementales disponibles 22
4 Stratégie et programme des investigations environnementales 23
4.1 Périmètre d'intervention 23
4.2 Stratégie d'investigations réalisées 25
4.3 Mesures préalables au démarrage des travaux 27
4.3.1 Démarches générales 27
4.3.2 Reconnaissance pyrotechnique 27
5 Investigations sur les sols (A200) 28
5.1 Programme des investigations sur les sols 28
5.2 Résultats des investigations 32
5.2.1 Coupe géologique 32
5.2.2 Arrivées d'eau 33
5.2.1 Caractéristiques organoleptiques 33
5.2.2 Résultats d'analyses de sols 33
5.2.3 Interprétation des résultats d'analyses de sols 44
6 Investigations sur les eaux souterraines (A210) 49
6.1 Programme des investigations sur les eaux souterraines 49
6.1.1 Indices organoleptiques 49
6.1.2 Caractéristiques des ouvrages 49
6.2 Résultats des investigations sur les eaux souterraines 50
6.2.1 Piézométrie locale 50
6.2.2 Mesures in situ 51
6.2.3 Résultats d'analyses des eaux souterraines 51
6.2.4 Interprétation des résultats d'analyses des eaux souterraines 52
7 Investigations sur les gaz souterrains (A230) et l'air ambiant (A240) 53
7.1 Programme des investigations sur les gaz souterrains 53
7.2 Résultats des investigations sur les gaz souterrains 54

7.2.1 Conditions de prélèvement 54
7.2.2 Observations de terrain 54
7.2.3 Résultats des analyses de gaz souterrains 54
7.2.4 Interprétation des résultats des analyses 58
7.3 Programme des investigations sur l'air ambiant 60
7.4 Résultats des investigations sur l'air ambiant 60
7.4.1 Conditions de prélèvements 60
7.4.2 Observations de terrain 61
7.4.3 Résultats des analyses d'air ambiant 61
7.4.4 Interprétation des résultats des analyses d'air ambiant 64
7.5 Assurance qualité 65
7.5.1 Contrôle de l'étanchéité des dispositifs de prélèvement des gaz du sol . 65
7.5.2 Contrôle de la dérive des débits de pompage 65
7.5.3 Blanc de terrain/ de transport 66
7.5.4 Zones de contrôles 67
7.5.5 Représentativité des résultats d'analyses 67
8 Mesures de gestion 68
8.1 Mesures constructives préalables 68
8.2 Mesures de gestions simples 68
8.2.1 Cas particulier des contaminations en plomb 69
8.2.2 Synthèse des zones à traiter, de leur caractéristiques et estimatif des coûts de traitement 69
8.3 Gestion des terres excavées 72
9 Compatibilité de l'état environnemental du site avec son usage futur 73
9.1 Synthèse de l'état environnemental 73
9.2 Schéma conceptuel du site 74
9.3 Analyses des enjeux sanitaires (méthodologie Sites et Sols Pollués) – mise à jour selon la campagne de mai 2023 76
9.3.1 Scénario d'exposition retenu 76
9.3.2 Méthodologie appliquée 76
9.3.3 Hypothèses de travail pour l'E.Q.R.S. 77
9.3.4 Résultats des calculs de risques 77
10 Enjeux sanitaires (cumul d'exposition) 78
10.1 Contexte 78
10.2 Résultats des calculs de risques 79
11 Contrôle de l'efficacité et de la pérennité des mesures de gestion 81
11.1 Contrôle des mesures de gestion 81
11.2 Mise en œuvre des restrictions d'usage 81
11.2.1 Rappel de la législation en vigueur 81
11.2.2 Typologie des servitudes 81
11.2.3 Objectif des servitudes 82
11.2.4 Proposition de servitudes 82

12 Conclusions et préconisations 83
12.1 Etat environnemental 83
12.2 Mesures constructives et mesures simples de gestion 84
12.3 Enjeux sanitaires (méthodologie Sites et Sols Pollués) 85
12.4 Enjeux sanitaires (cumul des expositions) 85
12.5 Préconisations 85
12.6 Précautions d'utilisation 86
Limitations du rapport
Classification des prestations - Norme NF X 31-620-2

Liste des figures

Figure 1 : Extrait de la carte IGN n° 3816 OT de Strasbourg (Infoterre ®) 14
Figure 2 : Vue aérienne de l'emprise étudiée du site (Géoportail ®) 15
Figure 3 : Anciennes et actuelles activités identifiées sur le site d'étude 16
Figure 4 : bombardement de 1944 - 2de Guerre Mondiale - du secteur (archives municipales) 17
Figure 5 : Enveloppes des intensités des phénomènes dangereux PàC et impact ADIENT sur le projet Bouygues Immobilier, sans échelle (mise à jour du 11/07/2023, source Olso Architectes) 20
Figure 6 : Plan d'aménagement du projet (phase faisabilité), sans échelle (mise à jour du 11/07/2023, source Olso Architectes) 21
Figure 7 : Localisation des zones de contaminations à délimiter d'après la synthèse des études antérieures 22
Figure 8 : Localisation des investigations sols, des ouvrages piézométriques, des dispositifs de prélèvement des gaz du sol et des points de prélèvements d'air ambiant 26
Figure 9 : Illustration de la sécurisation pyrotechnique 27
Figure 10 : Extrait de la carte géologique du BRGM n° 272 de Strasbourg 32
Figure 11 : Plan avec localisation des dépassements des valeurs de référence dans les sols – première campagne de sondage – novembre 2021 46
Figure 12 : Plan avec localisation des dépassements des valeurs de référence dans les sols - campagne de sondage – délimitation et zone d'infiltration – mai 2022 47
Figure 13 : Plan avec localisation des dépassements des valeurs de référence dans les sols - campagne de sondage complémentaire suite à modification du projet d'aménagement – mai 2023 48
Figure 14 : Cote piézométrique et sens d'écoulement des eaux souterraines 50

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des documents mis à disposition du bureau d'études EnvirEauSol 10
Tableau 2 : Présentation des missions LNE réalisées 11
Tableau 3 : Caractéristiques du site 13
Tableau 4 : Situation ICPE (source rapport DDEKRA°, 09-06-2021) 17
Tableau 5 : contaminations dans les sols – anciennes études environnementales 22
Tableau 6 : Caractéristiques des sondages de sols – Sondage carotté – 1ère intervention – du 2 au 5/11/2021 29

Tableau 7 : Caractéristiques des sondages de sols – Pelle mécanique – 1ère intervention – du 2 au 5/11/2021 30

Tableau 8 : Caractéristiques des sondages de sols – sondages carottés - Délimitation et zone d'infiltration – du 10 au 11/05/2021 31

Tableau 9 : Caractéristiques des sondages de sols – sondages carottés – Campagne complémentaire suite à la modification du projet d'aménagement – du 11/05/2023 31

Tableau 10 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondage pelle mécanique PM 1-PM7 – mg/kg MS 34

Tableau 11 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondage pelle mécanique PM 7 à 13 – mg/kg MS 35

Tableau 12 : Résultats des analyses de sols sur Eluat – Valeurs de référence retenues – Sondage pelle mécanique PM 1- PM 13 – mg/kg MS 36

Tableau 13 : Résultats des analyses de sols– Valeurs de référence retenues – Sondage carotté F1-F10 – mg/kg MS 37

Tableau 14 : Résultats des analyses de sols– Valeurs de référence retenues – Sondage carotté F10-F19/PZA9 – mg/kg MS 38

Tableau 15 : Résultats des analyses de sols sur éluat – Valeurs de référence retenues – mg/kg MS 39

Tableau 16 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – mg/kg MS 39

Tableau 17 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – mg/kg MS 40

Tableau 18 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – Eluât – mg/kg MS 40

Tableau 19 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – Eluât – mg/kg MS 41

Tableau 20 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – campagne complémentaire mai 2023 - Sondage carotté F20 / PZA12-PZA16 – mg/kg MS 42

Tableau 21 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – campagne complémentaire mai 2023 - Sondage carotté F20 / PZA12-PZA16 – Eluât – mg/kg MS 43

Tableau 22 : Analyse critique des données / incertitudes 45

Tableau 23 : Caractéristiques des piézomètres 49

Tableau 24 : Synthèse des niveaux d'eau mesurés dans les ouvrages 50

Tableau 25 : Résultats de la campagne des eaux souterraines 51

Tableau 26 : Résultats des analyses de gaz souterrains – Valeurs de référence retenues – 1ère campagne – novembre 2021 55

Tableau 27 : Résultats des analyses de gaz souterrains – Valeurs de référence retenues –2 ème campagne – mai 2022 56

Tableau 28 : Résultats des analyses de gaz souterrains – Valeurs de référence retenues –1ère campagne complémentaire – mai 2023 57

Tableau 29 : Comparaison et interprétation des résultats d'analyses des gaz souterrains des 2 campagnes initiales 58

Tableau 30 : Comparaison et interprétation des résultats d'analyses des gaz souterrains des 2 campagnes complémentaires – PZA12 à PZA16 59

Tableau 31 : Analyse critique des données / incertitudes 59

Tableau 32 : Caractéristiques des investigations sur l'air ambiant 60

Tableau 33 : Critères de gestion des concentrations en substances relevées dans l'air ambiant intérieur (source : Guide méthodologique national de gestion des sites et sols pollués – avril 2017) 62

Tableau 34 : Résultats des analyses d'air ambiant – Valeurs de référence retenues 63

Tableau 35 : Analyse critique des données / incertitudes – Résultats sur l'air ambiant 64

Tableau 36 : Zone à traiter, caractéristique et estimation des coûts 70

Tableau 37 : Zone d'infiltration – type de gestion 71

Tableau 38 : Résultats des calculs de risque – tout usage 77

Tableau 39 : Résultats des calculs de risque après additivité des cumuls d'exposition – tout usage 80

Liste des annexes

Annexe 1 : Méthodologies d'investigations sur les sols, les gaz souterrains et l'air ambiant, référentiel et valeurs de références retenues

Annexe 2 : Profils des sondages de sol et coupes techniques des sondages équipés en piézair, – campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023

Annexe 3 : Résultats des analyses de sol, 6 rapports Eurofins – campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023

Annexe 4 : Protocoles de prélèvements des eaux souterraines

Annexe 5 : Résultats des analyses des eaux souterraines, 1 rapport Eurofins n°21E234518

Annexe 6 : Protocoles de prélèvements de gaz souterrains – campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023

Annexe 7 : Résultats des analyses des gaz souterrains, 7 rapports Eurofins – campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023

Annexe 8 : Protocoles de prélèvements d'air ambiant – campagne de novembre 2021 et mai 2022

Annexe 9 : Résultats des analyses d'air ambiant, 2 rapports Eurofins – campagne de novembre 2021 et mai 2022

Annexe 10 : Analyse des enjeux sanitaires méthodologie des Sites et Sols Pollués

Annexe 11 : Protocoles des sondages pour la sécurisation pyrotechnique – campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023

Annexe 12 : Courrier ARS Grand-Est en date du 17 mars 2023

Annexe 13 : Analyse des enjeux sanitaires par cumul des expositions

Résumé non technique	
Caractéristique du projet	
Client	BOUYGUES IMMOBILIER
Etude	Diagnostic environnemental : investigations sur les sols, les eaux souterraines, les gaz du sol et l'air ambiant
Site étudié	200 avenue de Colmar 67100 STRASBOURG
Parcelles cadastrales	Section ES, parcelles n°302/0014 – 303/0014 / Section ES parcelles n°277/ Section HB parcelles n°379 et 390/0014 Deux parcelles non bâties : Section ER parcelles n°237/0062 et 247/0062 Superficie totale d'environ 40 000 m^2
Cadre du projet	Evaluer l'état environnemental, étudier la comptabilité sanitaire avec le projet d'aménagement et recommander les mesures de gestions associées
Investigations sur les sols	
Objectifs	- compléter l'état environnemental des sols, avec : ✧ des sondages de sols au droit des zones non investiguées nécessitant une levée de doute ; ✧ des sondages de délimitation au droit des zones contaminées. - d'établir une première caractérisation des remblais en place pour définir les modalités de gestion des terres excavées dans le cadre des futures opérations de terrassement et d'aménagement ainsi qu'au droit des zones d'infiltration établi sur le plan d'aménagement initial ;
Observations / Interprétation	- 10 zones nécessitant des mesures de gestions. Elles présentent des contaminations dans les sols, partiellement délimitées, liées à d'anciennes activités et à l'exploitation d'infrastructures passées ou actuelles essentiellement. Les contaminations sont de type hydrocarbures pour 8 zones et 2 zones en métaux (principalement en plomb) ; - des contaminations diffuses dans les remblais en métaux lourds dont le plomb ; - Ponctuellement des remblais non inertes, liés : - aux contaminations précitées (avérée par constat visuel, indice organoleptique, en lien avec une ancienne activité) ; - potentiellement à la qualité anthropique des remblais et au passif industriel du site
Investigations sur les eaux souterraines	
Objectifs	Contrôler la qualité des eaux souterraines et les éventuels impacts
Observations / Interprétation	L'absence de contamination (dépassement des valeurs de référence) avec une concentration comparable pour un paramètre en amont et en aval (solvants chlorés).
Investigations sur les gaz souterrains	
Objectifs	Déterminer le potentiel de dégazage lié à d'éventuelles pollutions volatiles présentes dans les sols au droit des futurs bâtiments
Observations / Interprétation	Un impact diffus en composés aromatiques volatils et en solvants chlorés a été mis en évidence non corrélé à des contaminations dans les sols ou les eaux souterraines, de moindre concertation lors de la seconde et la troisième campagne.
Investigations sur l'air ambiant	
Objectifs	Disposer de la qualité de l'air ambiant dans le bâtiment conservé (showroom Citroën en activité)
Observations / Interprétation	Un impact en composés volatils (substance : benzène). L'impact peut être attribuable en partie aux activités dans le showroom (stockage de véhicule neuf, nettoyage) et en partie attribuable au dégazage des gaz du sol vers l'air ambiant. Au stade actuel des éléments recueillis, nous ne pouvons pas conclure quant à l'origine principale de ce dépassement.

Enjeux sanitaires	
Les scénarios d'exposition à étudier correspondent aux risques par inhalation d'air ambiant intérieur contaminé en composés volatils pour les usages résidentiel et tertiaire. Ces usages sont les plus sensibles en termes d'exposition par rapport aux autres usages projetés ou potentiels (hôtel, logement étudiant, etc.). L'analyse des enjeux sanitaires, sur la base des sources de pollution et résiduelles des sols, conclut à une compatibilité de l'état environnemental pour le risque par inhalation en considérant le projet d'aménagement actuel. Le calcul des risques du cumul d'exposition aux différentes sources de pollution (air ambiant, émissions industrielles et pollutions résiduelles dans les sols) conclue également à une compatibilité de l'état environnemental pour le risque par inhalation en considérant les usages et le projet d'aménagement actuel. Note : par l'application des mesures constructives et des mesures simples de gestion, les risques non considérés sur le site (désactivation de la voie de transfert) sont : - l'ingestion de végétaux autoproduit potentiellement contaminés liée à la présence de remblais impactés en métaux lourds majoritairement (les points concentrés en plomb faisant l'objet de mesures de gestion spécifique) ; - l'ingestion/inhalation de terres impactées.	
Mesures constructives et mesures simples de gestion	
Mesures constructives	Plusieurs mesures sont préconisées afin de permettre la mise en sécurité des futurs usagers du site. Elles sont : • le recouvrement de l'ensemble des terrains à minima 30 cm après compactage puis la mise en place préalable d'un géotextile de séparation au droit des espaces verts assujettis à des servitudes/restriction d'usage ainsi qu'une conservation de la mémoire de l'état environnemental et des mesures constructives ; • l'absence de puits pour l'usage de la ressource en eaux souterraines ; • la culture de potagers hors sols ou un recouvrement par apport de minimum de 80 cm de terres saines avec mise en œuvre d'un géotextile de séparation ; • l'enfouissement des réseaux souterrains (AEP) dans des terres saines. En cas de découverte de terres polluées, elles devront être excavées et évacuées en filières adaptées ; • d'infiltrer les eaux pluviales au droit de zones saines non impactées.
Mesures de gestions	Compte tenu de l'état environnemental identifié, et en complément des mesures constructives précitées, des mesures simples de gestion suivantes vont permettre de maîtriser les risques d'exposition : • l'excavation des zones à traiter et l'évaluation en filière de traitement adaptée ; • une gestion des remblais/déblais sur site sous recouvrement hors zone d'infiltration et zones sensibles, de préférence sous voirie. En cas de déblais excédentaires, une valorisation/évacuation hors site (la majorité des déblais présentent un caractère inerte) ; • la conservation de la mémoire des concentrations laissées en place (concentrations résiduelles suite aux excavations et évacuation et celles faisant l'objet d'un recouvrement simple). Le coût de gestion des zones à traiter hors site, est estimé entre 600-815 k€ HT et pour les futures zones d'infiltration entre 27 – 40,5 k€ HT, soit un total de 627 et 855,5 k€ HT.

Préconisations
Le projet d'aménagement prévu pourra être compatible sanitairement avec l'état environnemental du site, sous réserve d'appliquer les mesures de gestions et constructives précitées. En complément, nous préconisons : ✧ pour préciser les modalités de des terres excavées, une campagne de caractérisation des remblais par une analyse granulométrique afin d'étudier l'efficacité d'un criblage sur les terres et maîtriser l'aléa financière au droit des futures zones d'infiltration ; ✧ la mise à jour du plan de gestion et des coûts estimés lorsque les hypothèses d'aménagement seront définitives ; ✧ à l'arrêt de l'activité du garage CITROEN et des transformateurs, une caractérisation de l'état environnemental des sols pour un levé de doute au droit des infrastructures exploitées par le garage et investiguées précédemment en 2020 par DEKRA et une caractérisation d'un éventuel impact lié à l'exploitation des transformateurs. En parallèle de ces préconisations, nous attirons l'attention d'engager les démarches suivantes avec : ✧ un accompagnement de l'exploitant pour la cessation ou le déplacement de l'installation de combustion soumise à déclaration ICPE dans le cadre du futur déplacement de son activité sur site ; ✧ le contrôle de la présence ou non d'anciens transformateurs avec condensat au sous-sol (porte scellée). Ces transformateurs sont susceptibles de présenter des substances plus concentrées (PCB, mercure et plomb) dans leur contacteur ou joint, etc. et demande de contacter les services spécialisés de l'électricité de Strasbourg (service groupement d'entretien de maintenance). Dans le cadre des opérations d'aménagement, un suivi environnemental par le biais d'une Assistance à Maitrise d'Ouvrage ou de Maîtrise d'Œuvre est également indiqué lors de la mise en œuvre des mesures de gestion par un bureau d'étude spécialisé en environnement.

1 Introduction

Dans le cadre d'un changement d'usage et d'un projet d'aménagement de logements et d'activités et de service, sis 200 avenue de Colmar à Strasbourg (67), la société BOUYGUES IMMOBILIER a missionné le bureau d'études EnvirEauSol pour la réalisation d'un diagnostic environnemental accompagné d'un plan de gestion.

Cette étude s'inscrit dans le cadre des différentes missions à mettre en œuvre pour l'élaboration de l'attestation de mise en œuvre des mesures de sécurité (ATTES SECUR) suite à la mise à l'arrêt définitif de l'installation classée.

Le présent rapport a été actualisé pour intégrer l'ensemble des campagnes d'investigations réalisées de novembre 2021, mai 2022 puis mai 2023 suite à une modification significative du projet d'aménagement en lien avec l'étude d'impact menée. Il documente :

1. les phases d'investigations de terrains avec les méthodologies réalisées pour mener les campagnes de diagnostics sur les sols, les eaux souterraines, les gaz souterrains et l'air ambiant. Puis présente les résultats des analyses chimiques et leur interprétation par rapport aux valeurs de référence retenues ;

2. l'évaluation de la compatibilité de l'état environnemental du site avec le changement d'usage (usage résidentiel et tertiaire) : mesures de gestions et analyse des enjeux sanitaires pour la méthodologie des Sites et Sols Pollués (contamination résiduelles issus des sols, eaux via les mesures de gaz souterrains) et cumul d'exposition (méthodologie des Sites et Sols Pollués et résultats d'air ambiant de la société AIR&D, en cohérence avec les informations de l'ARS Grand-Est) ;

3. une première caractérisation des remblais en place pour la future gestion des terres excavées dans le cadre des opérations d'aménagements.

2 Généralités

2.1 Sources d'informations

Les sources d'informations consultées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Liste des documents mis à disposition du bureau d'études EnvirEauSol

Documents transmis	Source
Etudes environnementales	
Diagnostic environnemental phase 1 et 2 du 28.06.2013, ICF Environnement n°ALR 12 147 IB_Site 80 – V1 Etude historique, documentaire et investigations sur les sols	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Rapport DTE du 25.05.2015, contrôle assignement (dont fiche organe, plan, synthèse)	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Rapport VALGO 12 08 2016 démantèlement de la station-service n° 16B95213	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier

Documents transmis	Source
Diagnostic environnemental lot A du 25.02.2021, DEKRA, n°STRASBOURG200_STB_20210225_DE_Va	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Diagnostic environnemental lot B du 25.02.2021 DEKRA, n°STRASBOURG200_STB_20210225_DE_Va	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Addendum rapport DEKRA du 09/06/2021 (mise à jour de la situation ICPE)	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Projet d'aménagement	
Plan de masse – Etat projeté au 14/02/2022 réalisé par Oslo Architecte ((ancienne version)	Bouygues Immobilier
Localisation des futures zones d'infiltration réalisée par Lollier du 24/03/2022 (ancienne version)	Bouygues Immobilier
Plan de masse – Etat projeté au 11/07/2023 réalisé par Oslo Architecte	Bouygues Immobilier
Localisation des futures zones d'infiltration réalisée par Lollier du 13/07/2023	Bouygues Immobilier
Autres	
Etat des risques et pollution du site du 11/02/2021	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Consultation BASOL, ICPE, SIS, BASIAS et fiche correspondantes	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Rapport amiante, DEKRA, AMICONSE-D3481980-2001 15 octobre 2020	Dataroom PSA RETAILS_ Bouygues Immobilier
Etude de la qualité de l'air au niveau de la zone projet du 22/06/2023	Air&D RQA 2023-04
Courrier ARS du 17 mars 2023	Archimed Environnement

2.2 Contenus des missions

La présente étude a été réalisée selon la norme NF X 31-620-2, et conformément à la méthodologie actuelle de gestion des sites et sols pollués. Les missions réalisées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Présentation des missions LNE réalisées

Mission globale		Prestation élémentaire / globale		
DIAG	**Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats**	A200	prélèvements mesures, observations et analyses sur	les sols
		A210		les eaux souterraines
		A230		les gaz du sol
		A240		l'air ambiant
		A270	interprétation des résultats des investigations	
PG	**Plan de gestion** dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	DIAG	de la norme NFX31-620-2	
		A320	analyse des enjeux sanitaires	
		A330	identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages	

Mission globale		Prestation élémentaire / globale	
			dans le cas présent, des mesures simples de gestion permettent de gérer les zones à traiter

Note : une étude historique, documentaire et de vulnérabilité a été réalisée précédemment par un bureau d'étude tiers (ICF environnement et complété par DEKRA)

3 Contexte

3.1 Caractéristiques du site

Les caractéristiques du site sont données dans le tableau 1 et sa localisation est présentée sur la figure 1, ci-dessous.

Tableau 3 : Caractéristiques du site

Site Adresse	200 avenue de Colmar à Strasbourg (67)
Parcelles étudiées / Superficie	Un ensemble immobilier en copropriété sis 200 avenue de Colmar à Strasbourg (67) Section ES, parcelles n°302/0014 – 303/0014 Un ensemble immobilier à usage de garage automobiles et ateliers sis Avenue de Colmar/rue du Maréchal Lefebvre Section ES parcelles n°277/0014 Section HB parcelles n°379 et 390 Deux parcelles non bâties Section ER parcelles n°237/0062 et 247/0062 Superficie totale d'environ 40 000 m^2
Altitude du site (NGF)	+ 137,8 à 143,6
Contexte géographique	Le site est localisé à l'est de la commune Strasbourg dans une zone d'activité de la plaine des Bouchers
Géologie	La lithologie au droit du site pourrait être la suivante, de haut en bas : ✧ des remblais sur 1,0 à 1,5 m d'épaisseur ; ✧ des limons sableux, sur une épaisseur de 1,0 m ✧ des alluvions du Rhin composés de sables, graviers et galets sur une forte épaisseur ✧ le substratum marneux
Hydrogéologie	✧ les alluvions sont le siège de la nappe phréatique du Rhin ✧ le niveau des eaux souterraines vers 2,5 m de profondeur, + 137 NGF ✧ la nappe s'écoule vers le nord-est
Hydrographie	Le cours d'eau le *Rhin Tortu* est localisé à environ 600 m au nord du site
BASIAS (Anciens Sites Industriels et Activités de Service)	Site référencé : ALS6705238, parcelle 277 (activité de traitement des métaux, garage, atelier, stockage enterrée type essence et gazoil) A proximité, le site étudié à appartenu à la société MATHIS qui disposait d'une surface d'exploitation plus grande, incluant les fiches BASIAS suivantes : ALS6700018 (activité d'imprimerie, de construction automobile, moteur à avion, etc.) et fiche ALS6700003 (fabrication d'automobile, commerce de véhicules) Par ailleurs au sud du site à proximité immédiate est présent la société ADIENT France SAS (ex Johnson Control), site SEVESO seuil bas.
BASOL (Inventaires des sites et sols potentiellement pollués)	Site non référencé
SIS (Secteur d'Information sur les Sols)	Site non référencé

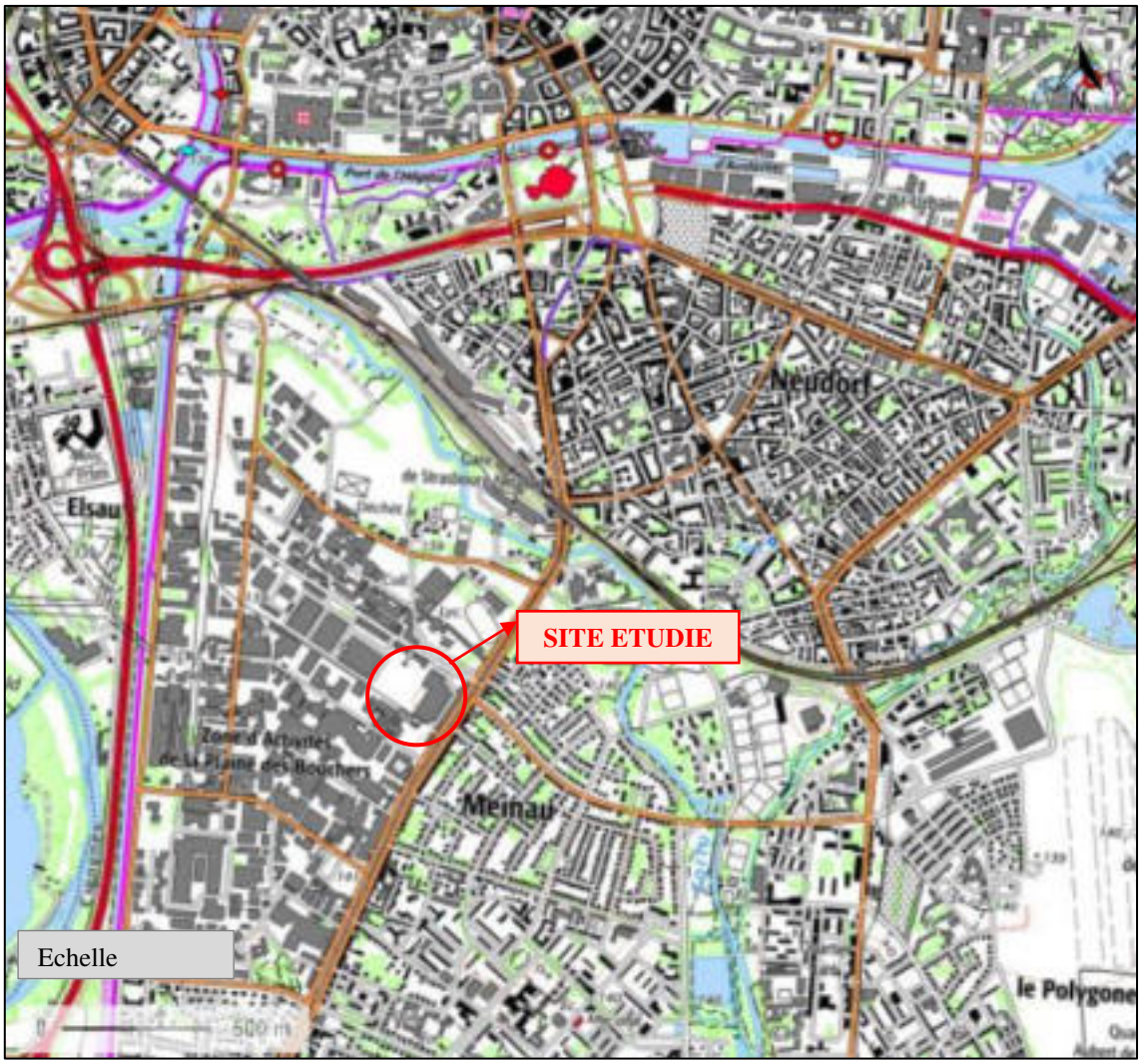


Figure 1 : Extrait de la carte IGN n° 3816 OT de Strasbourg (Infoterre ®)

3.2 Périmètre de l'étude

L'étude environnementale a porté sur l'emprise localisée ci- dessous.



Figure 2 : Vue aérienne de l'emprise étudiée du site (Géoportail ®)

3.3 Description des activités

La zone d'étude peut être découpée en deux parties :

- ✧ une zone en activité dédiée à la commercialisation et à la réparation de véhicule sous l'enseigne CITROEN. Elle se compose principalement d'un atelier d'entretien des véhicules, d'une aire de lavage, de cabine de peinture, des stockages d'huiles usagées, etc., d'une salle d'exposition de vente de voiture, des bureaux et un parking pour stoker les véhicules (de vente ou de réparation/entretien) ;
- ✧ une zone sans activité comprenant les anciens ateliers de CITROEN, désaffectée, ainsi qu'un vaste terrain partiellement revêtu (ancien parking de stockage des véhicules).

Les activités précitées sont localisées sur le plan en page suivante.

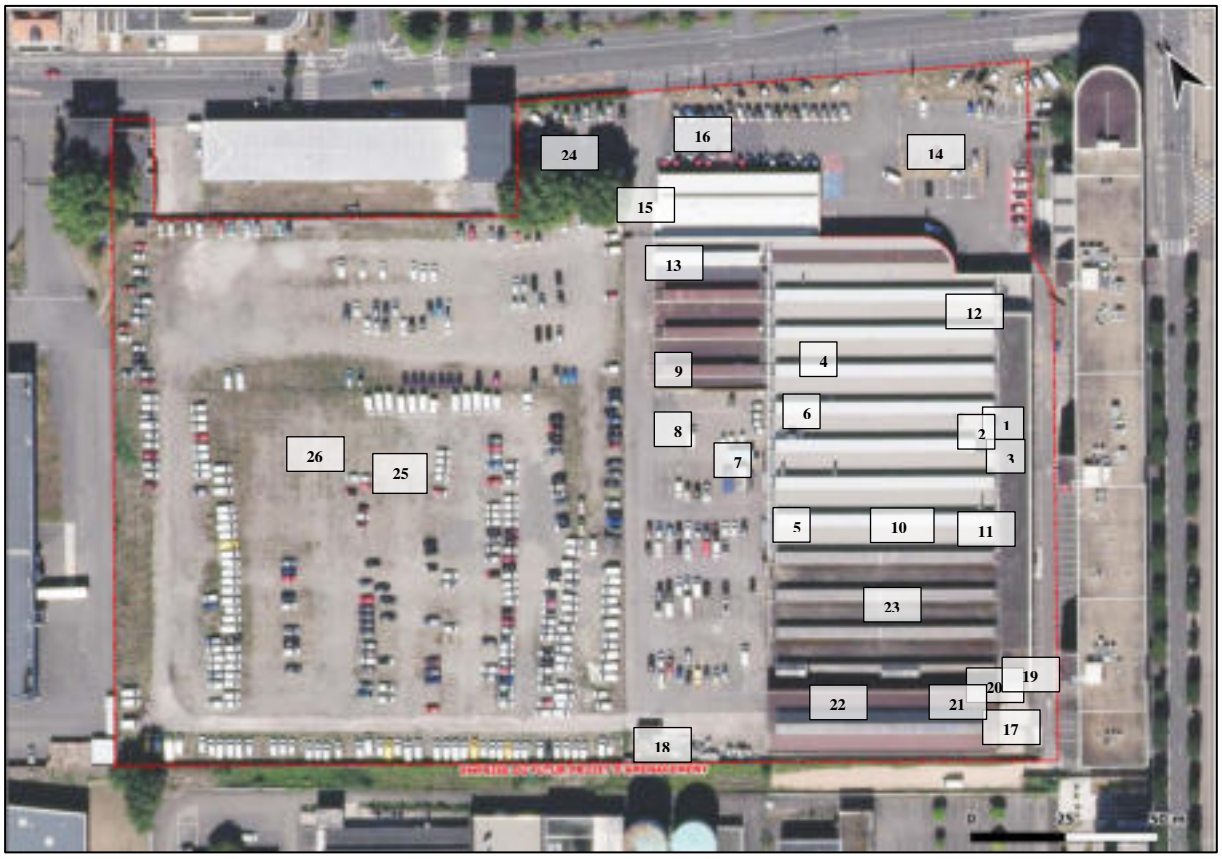


Figure 3 : Anciennes et actuelles activités identifiées sur le site d'étude

1. Ancienne fosse maçonnée de l'ancienne cuve à huile usagée démantelée, trace d'égoutture et de tâches huileuse
2. Local de stockage des huiles usagées (cuves en PEHD aériennes), sols et murs imprégnés d'huile
3. Souillure au sol et aux murs au sous-sol en provenance du local de stockage d'huiles
4. Atelier mécanique
5. Local compresseur
6. Emprise approximative de la cabine de peinture
7. Zone de stockage de déchets extérieur
8. Séparateur à hydrocarbures
9. Aire de lavage
10. Zone de stockage de pneus
11. Chaufferie gaz
12. Local de stockage des huiles neuves sous rétention
13. Emprise approximative de l'ancienne fosse historique (trappe fermée, scellée)
14. Stockage de véhicules – parking en revêtement (enrobé)
15. Ancien distributeur à carburant démantelé
16. Ancienne station-service démantelée
17. Anciennes cuves évacuées (fuel et FOD) par VALGO en 2016 avec curage des terres souillées de la fosse
18. Stockage de fûts sur terrain sans revêtement
19. Transformateur en activité
20. Anciens transformateurs au sous-sol (porte scellé)
21. Ancienne aire de lavage
22. Tâche huileuse
23. Ancien magasin
24. Parking revêtu pour le stockage de véhicule
25. Terrain vague avec partiellement des zones en revêtement (enrobé)
26. Avaloir identifié comme impacté en HAP – rapport ICF

3.4 Situation au titre des Installations classées pour la protection de l'Environnement (ICPE)

La situation transmise par PSA, et décrite dans l'addendum du rapport de DEKRA est la suivante :

ACTIVITE	RUBRIQUE ICPE	CAPACITE DE L'INSTALLATION	REGIME
Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteurs	2930 1b	Surface des ateliers < 2000 m²	Non classable (déclassement en mai 2014)
Volume de carburant distribué	1435	Démantèlement des installations par VALGO du 17 mai au 9 juin 2016 (Cf. Annexe 1)	Non classable (déclassement en 2016)
Capacité de stockage des liquides inflammables	1432		
Installation de combustion	**2910 A-2**	**Puissance de 1,168 MW**	**Déclaration avec contrôle périodique (DC)**

Tableau 4 : Situation ICPE (source rapport DDEKRA°, 09-06-2021)

Note du rapport de DEKRA : le bénéfice des droits acquis d'une installation classée relevant du régime de la déclaration pour la rubrique 2910 A-2 a été réalisée le 19/12/2019 par l'exploitant (Société Commerciale Citroën) et enregistré le 23/06/2021 par la préfecture du Bas-Rhin.

La « Société Commerciale Citroën » déclare que le site n'est plus soumis au régime ICPE pour les activités d'atelier de réparation : rubrique 29301b, de volume de carburant distribué : rubrique 1435 et capacité de stockage de liquides inflammables : rubrique 1432.

3.5 Synthèse du passif historique du site

Le site étudié a appartenu dès 1911 à la société MATHIS pour la production de véhicules.

Un long passif industriel a été présent sur l'emprise du site étudié. Cette donnée est fournie à titre indicatif dans le présent rapport. Nous ne disposons pas du détail des activités passées.

Par ailleurs, en 1918, l'emprise du site a été dévasté puis un bombardement puis un deuxième, lors de la seconde guerre mondiale.

La partie ouest du site (terrain vague) a également appartenu à la société MATHIS avec à proximité une décharge de déchets industriels banals exploitée entre les années 1911-1958.



Figure 4 : bombardement de 1944 - 2de Guerre Mondiale - du secteur (archives municipales)

3.6 Prévention des risques technologique et règle d'urbanisme

A proximité immédiate sud du site étudié, on note la présence d'une entreprise classée SEVESO Seuil Bas : la société ADIENT Ex-Johson Control. Elle présente des risques d'incendie de produits finis et de relâchement à l'atmosphère de matière première classée « toxique », dénommée TDI.

En termes d'occupations et d'utilisation des sols à proximité immédiate, des limites en termes de construction ont été établis en considérant l'influence des effets pouvant être significatifs ou graves.

Le Porter à Connaissance (PàC) « risques technologiques » d'ADIENT précédemment en vigueur datait de 2008. Or, celui-ci n'incluait pas les zones d'effets liées à la toxicité des fumées émises lors de l'incendie des stockages de produits. C'est pourquoi il a nécessité une mise à jour, menée en novembre 2022 par l'exploitant, à partir du document d'information sur les risques industriels (DIRI) transmis par la DREAL Grand Est le 21 novembre 2022

Sont présentées en pages suivantes :

- une carte des effets toxiques de classe de probabilité A, B, C et D comportant les zones :

• des effets graves, correspondant au seuil des effets létaux ;

• des effets significatifs, correspondant au seuil des effets irréversibles.

- une carte des effets toxiques de classe de probabilité E au sol comportant les zones :

• des effets graves, correspondant au seuil des effets létaux ;

• des effets significatifs, correspondant au seuil des effets irréversibles.

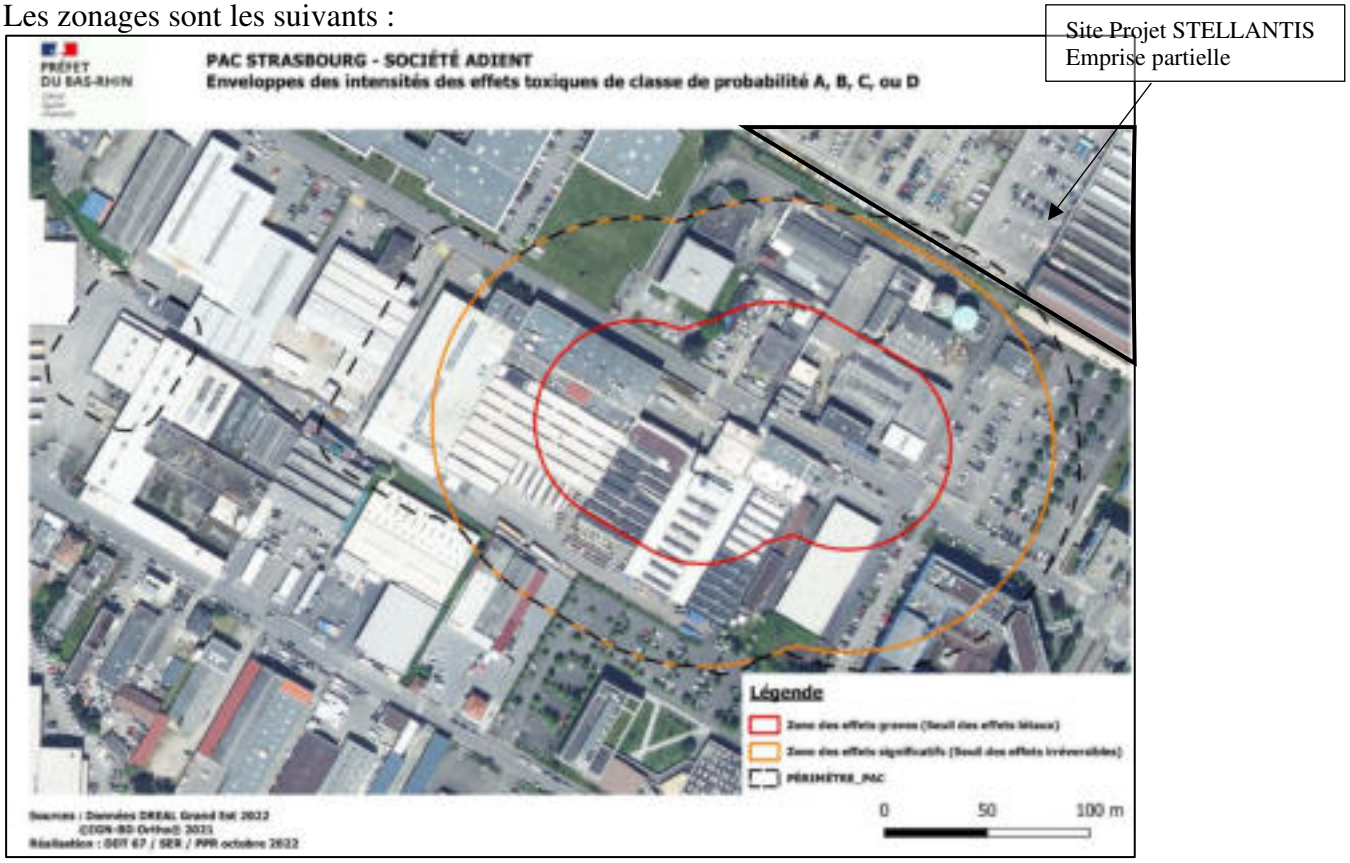
- une carte des effets toxiques de classe de probabilité E à une hauteur de 20 mètres, comportant les zones :

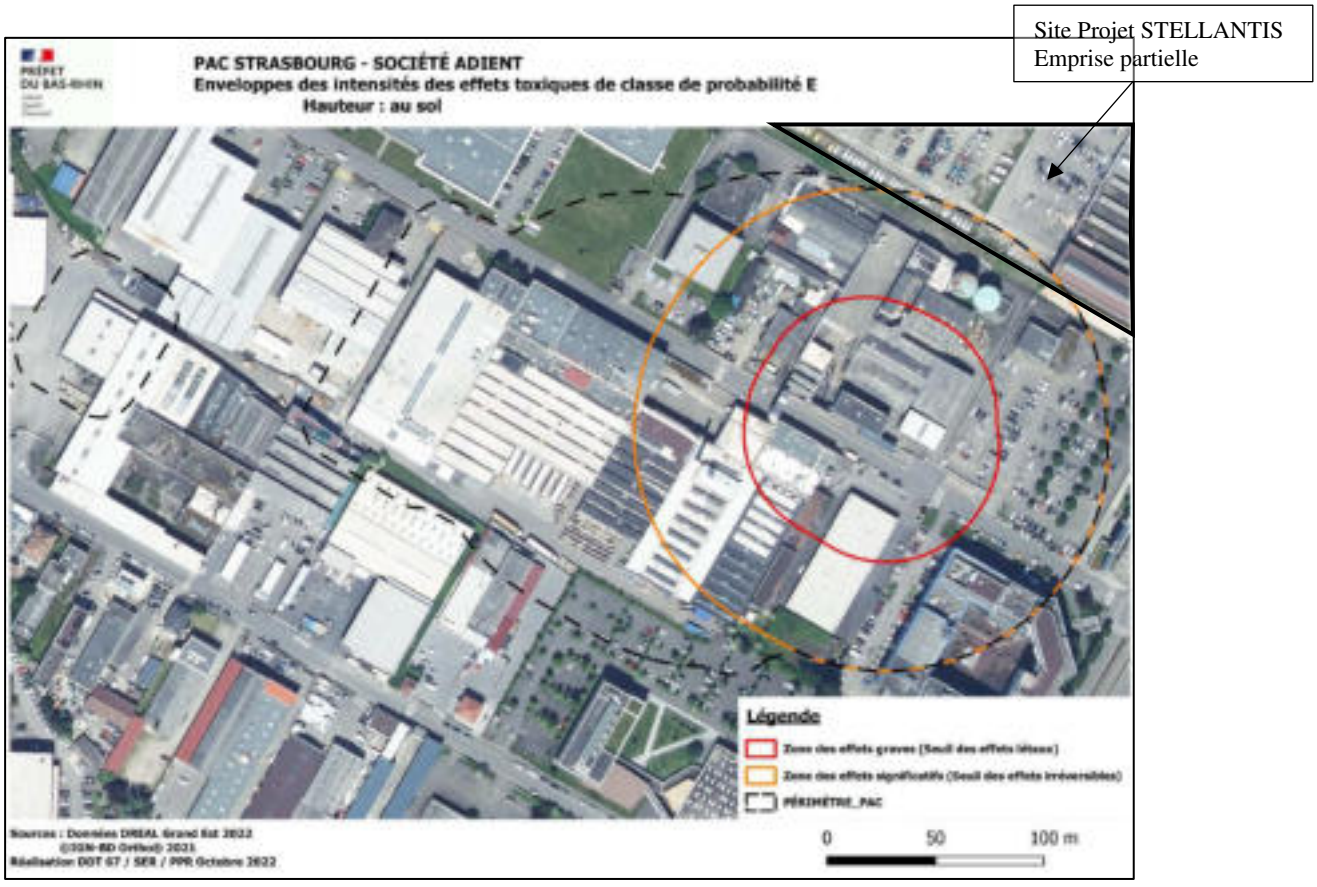
• des effets graves, correspondant au seuil des effets létaux ;

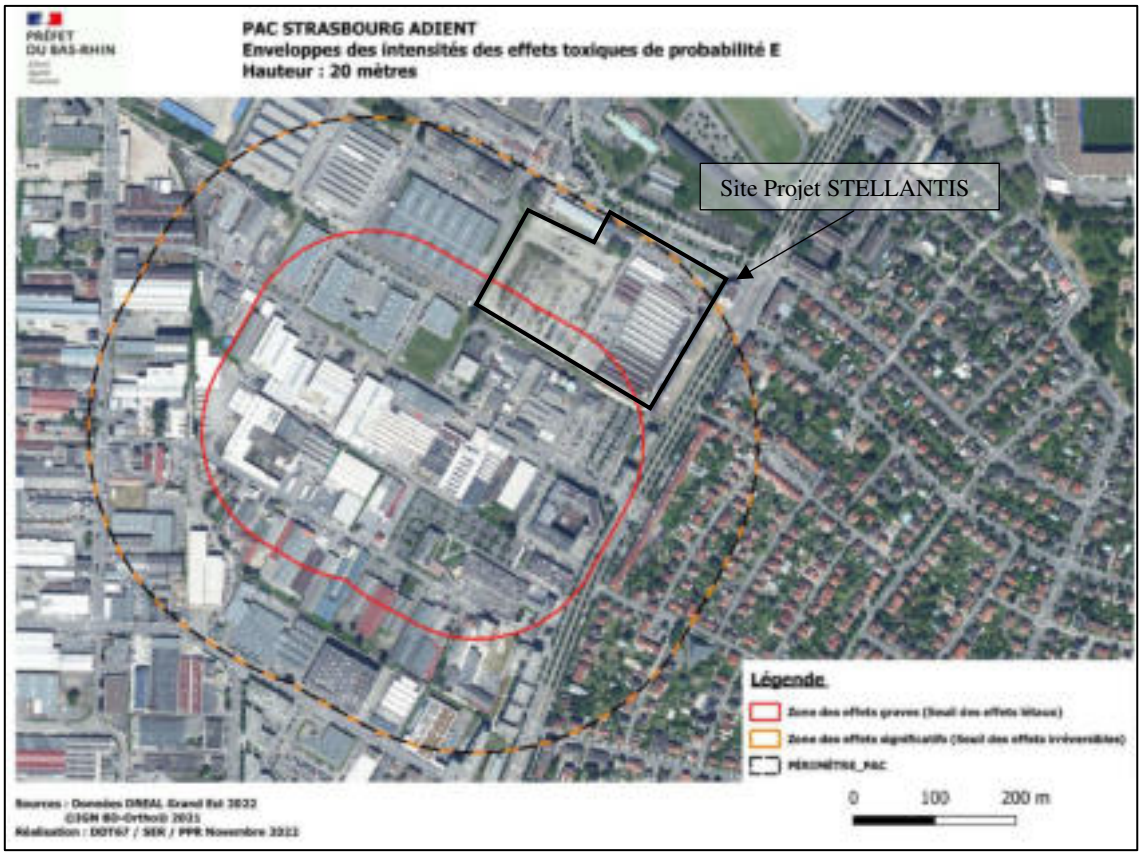
• des effets significatifs, correspondant au seuil des effets irréversibles.

Ces éléments ont été pris en compte par Bouygues Immobilier lors de la conception et de la construction afin de ne pas augmenter la population exposée à ces effets et en accord avec le PàC d'ADIENT de novembre 2022.

Les zonages sont les suivants :







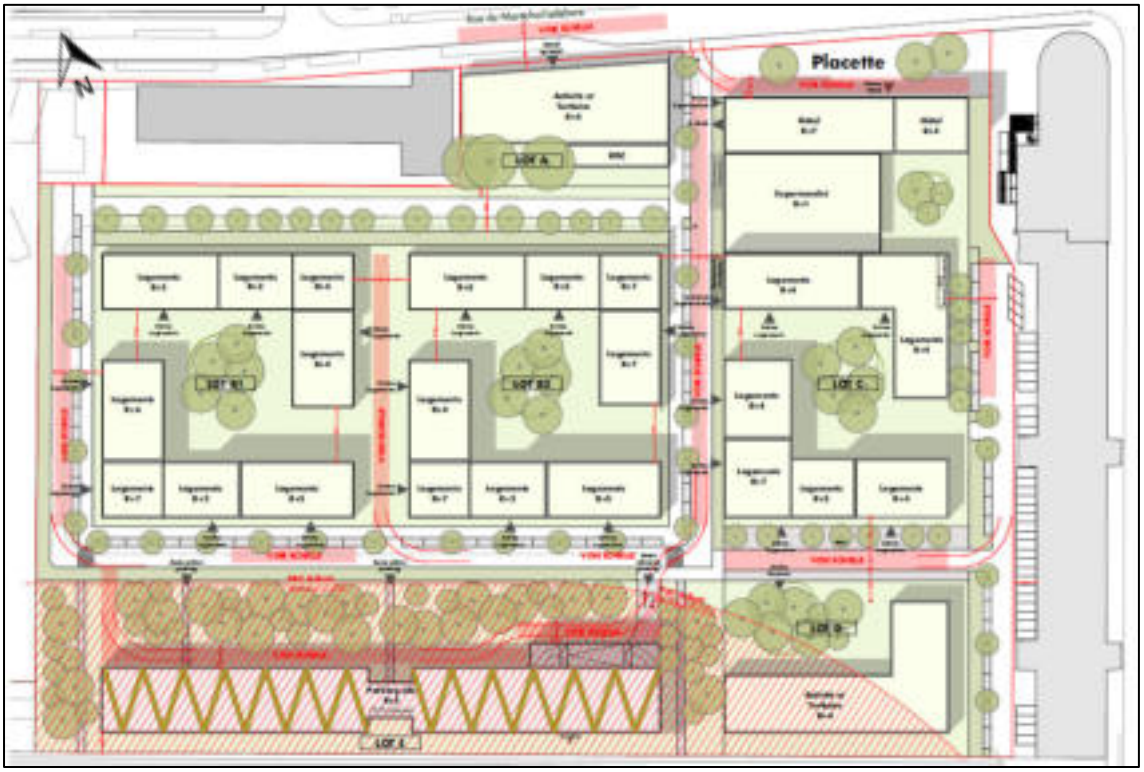




Figure 5 : Enveloppes des intensités des phénomènes dangereux PàC et impact ADIENT sur le projet Bouygues Immobilier, sans échelle (mise à jour du 11/07/2023, source Olso Architectes)

3.7 Usage futur – Projet d'aménagement

Au stade de la présente étude, BOUYGUES IMMOBILIER prévoit la construction de logements, d'activités et de services. Dans le cadre de ce projet d'aménagement :

- aucun sous-sol ne sera édifié ;
- les espaces verts seront engazonnés et plantés ;
- les profondeurs des terrassements ne sont pas encore arrêtées.

Le plan projet d'aménagement a été mis à jour suite à l'évolution du PàC d'ADIENT et des retours des services instructeurs de l'EMS qui ont permis de coconstruire cette dernière version du plan projet, le plan étudié dans la présente étude est le suivant :



Figure 6 : Plan d'aménagement du projet (phase faisabilité), sans échelle (mise à jour du 11/07/2023, source Olso Architectes)

3.8 Données environnementales disponibles

Les études environnementales antérieures mettent en évidence plusieurs zones de contaminations dans les sols, non délimitées. Elles sont localisées sur le plan suivant :

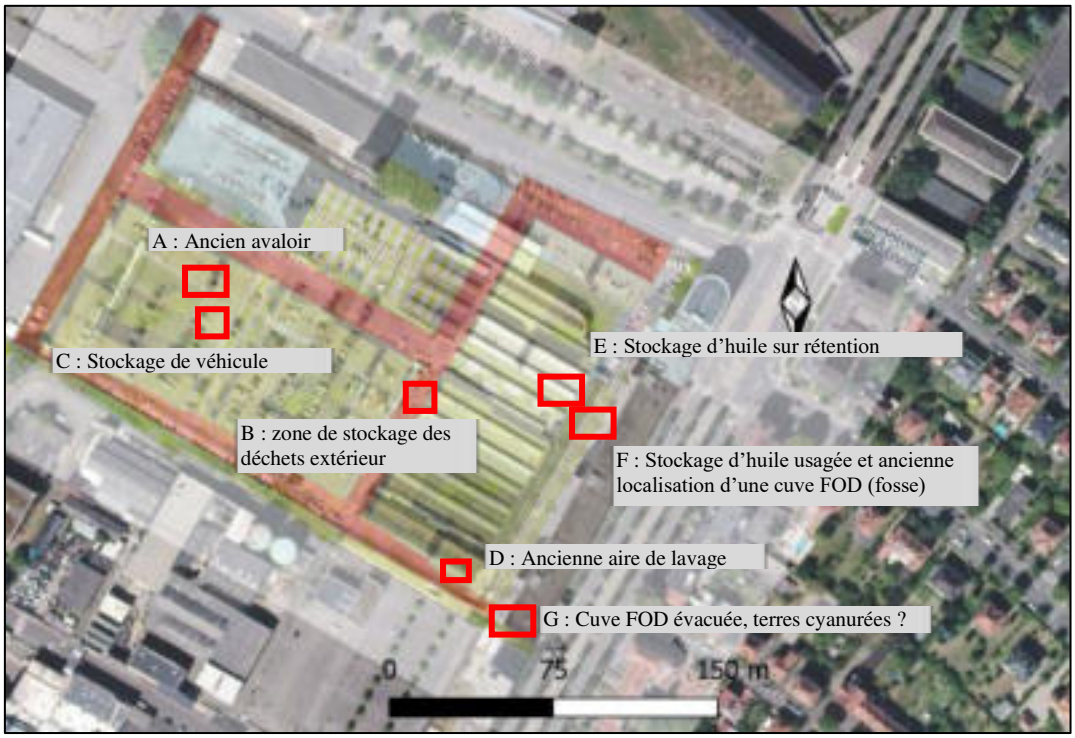


Figure 7 : Localisation des zones de contaminations à délimiter d'après la synthèse des études antérieures

Le tableau ci-dessous synthétise les zones reconnues comme impactées :

Tableau 5 : contaminations dans les sols – anciennes études environnementales

Dénomination	Type de substances et profondeur	Localisation (fig.7)
Avaloir – sondage ICF 2013 – S14	HAP S14/0-0,2 (220 mg/kg MS) S14/2-4,0 (620 mg/kg MS)	A
Zone de stockage extérieur des déchets	Plomb S8/0-2,0 (110 mg/kg MS)	B
Terrain vague - stockage de véhicules – Sondage DEKRA 2020	Plomb SC15/3,0-4,0 (544 mg/kg MS)	C
Ancienne aire de lavage Ancien bâtiment – sondage DEKRA 2021	BTEX SC5/0,3-1,0 (6,48 mg/kg MS)	D
Local de stockage des huiles sous rétention sondage ICF 2013 – S17	HC C10-C40 S17/0,0-0,9 (700 mg/kg MS)	E
Stockage des huiles usagées (souillure au sol et au mur) Ancien bâtiment – sondage DEKRA 2021	HC C10-C40 SC3/0,3-1,0 (1630 mg/kg MS)	F
Cuve FOD et huile démantelée par VALGO	Curage uniquement des terres dans la fosse – impact potentiel hors fosse des terres bleues ont été identifiées par la société VALGO lors des opérations d'excavation. Une suspicion à proximité de terres cyanurés (terres bleues) est possible (cf. fiche BASIAS, précisant la présence d'anciens fûts ayant contenu du cyanures)	G

4 Stratégie et programme des investigations environnementales

4.1 Périmètre d'intervention

D'après les premiers éléments observés lors de la visite d'inspection commune et la synthèse des données environnementales antérieures, les levées de doute suivantes sont à considérer :

A. Pour le milieu sols, les zones à investiguer sont :

- ✧ le stockage des déchets (stockage des batteries et bennes à déchets) ;
- ✧ le séparateur à hydrocarbures sur le parking nord-ouest ;
- ✧ le stockage de fûts non étiquetés à l'ouest du site sur un sol non revêtu ;
- ✧ le stockage aérien des huiles usagées avec des bétons souillés par des hydrocarbures sur l'ensemble de la dalle et jusqu'en sous-sol ;
- ✧ des regards (puisard) au droit de l'ancien bâtiment non exploité ;
- ✧ des zones identifiées comme contaminées dans les précédents rapports (avaloir, zones à huiles usagées) ;
- ✧ la zone correspondante au démantèlement des infrastructures de l'ancienne station-service.

Les autres installations investiguées par la société DEKRA (intégrant les levées de doute selon le rapport d'ICF de 2013) ne font pas l'objet d'un nouveau diagnostic de sol. En effet, le site est encore en activité pour une période de plus de 1 à 2 ans. Une levée de doute sera à effectuer pour mettre à jour l'état environnemental des sols lors de la cessation totale des activités au droit des bâtiments.

En complément des levées de doute et dans le cadre du futur projet d'aménagement, nous proposons d'évaluer :

- ✧ le potentiel de mobilisation des teneurs significatives en métaux lourds sur la parcelle rectangulaire n°247 actuellement sans usage. L'évaluation du potentiel de mobilisation des métaux permettra de définir la mesure de gestion (recouvrement simple ou imperméabilisation) ;
- ✧ le caractère inerte ou non des remblais présents sur site. Ces derniers feront l'objet d'une gestion particulière et adaptée dans le cadre du projet d'aménagement.

Remarque :

Lors de notre visite de site, nous avons également observé des zones non accessibles qui ne peuvent faire l'objet d'investigations de sols actuellement. Elles devront faire l'objet d'investigations une fois les activités arrêtées et les zones rendues accessibles. Il s'agit :

- des postes de transformations d'électricité en activité au sud du site ;
- d'un local fermé abritant un compresseur (bâtiment sans activité) ;
- d'anciens transformateurs avec condensat présents aux sous-sols (porte scellée). Ces transformateurs sont susceptibles de contenir du plomb, du mercure et des PCB ;
- le garage automobile au nord-ouest du site (absence d'autorisation d'accès).

Les zones non accessibles figurent ci-dessous sur les photographies et localisées sur l'extrait de plan en suivant.



B. Pour le milieu eau souterraine, une campagne de prélèvement au droit des 5 ouvrages présents sur site pour corréler les résultats de la campagne menée par DEKRA fin 2020 et ceux des autres milieux étudiés.

C. Pour les gaz souterrains, une campagne avec la mise en place de dispositif de prélèvement puis la recherche de composés volatils. Les ouvrages sont implantés au droit des futurs bâtiments, selon le plan d'aménagement communiqués.

D. Pour l'air ambiant, une campagne au droit du bâtiment dont l'usage et l'activité sont maintenus (showroom Citroën) pour identifier un éventuel impact lié aux activités industrielles passées.

4.2 Stratégie d'investigations réalisées

Le présent diagnostic environnemental est réalisé dans l'objectif :

- de compléter l'état environnemental des sols, avec :
  - ✧ des sondages de sols au droit des zones non investiguées nécessitant une levée de doute ;
  - ✧ des sondages délimitations au droit des zones contaminées identifiées ;
- d'établir une première approche de caractérisation des remblais en place pour définir une gestion des terres excavées dans le cadre des futures opérations de terrassement et d'aménagement ;
- évaluer l'état environnemental au droit des remblais et des terrains en place au niveau des futures zones d'infiltrations établi sur le plan d'aménagement initial (ancienne version du projet) ;
- de contrôler la qualité des eaux souterraines au droit des ouvrages présents ;
- d'évaluer la présence de composés volatils dans les gaz du sol en cohérence avec l'implantation des divers usages et bâtiments (par deux campagnes de prélèvement) ;
- de disposer de la qualité de l'air ambiant dans le bâtiment conservé (showroom Citroën) en activité (par deux campagnes de prélèvement).

Les profondeurs de forages seront adaptées en fonction de la nature des installations investiguées, de la géologie locale (toit du terrain naturel) et du projet d'aménagement futur. Les forages feront l'objet d'une sécurisation pyrotechnique (implantation et forage à l'avancement).

Le programme analytique est défini en fonction des conclusions des études précédentes et du passif historique du site, de la problématique potentielle lié à la présence de composés volatils et des modalités la gestion de terres excavées hors site.

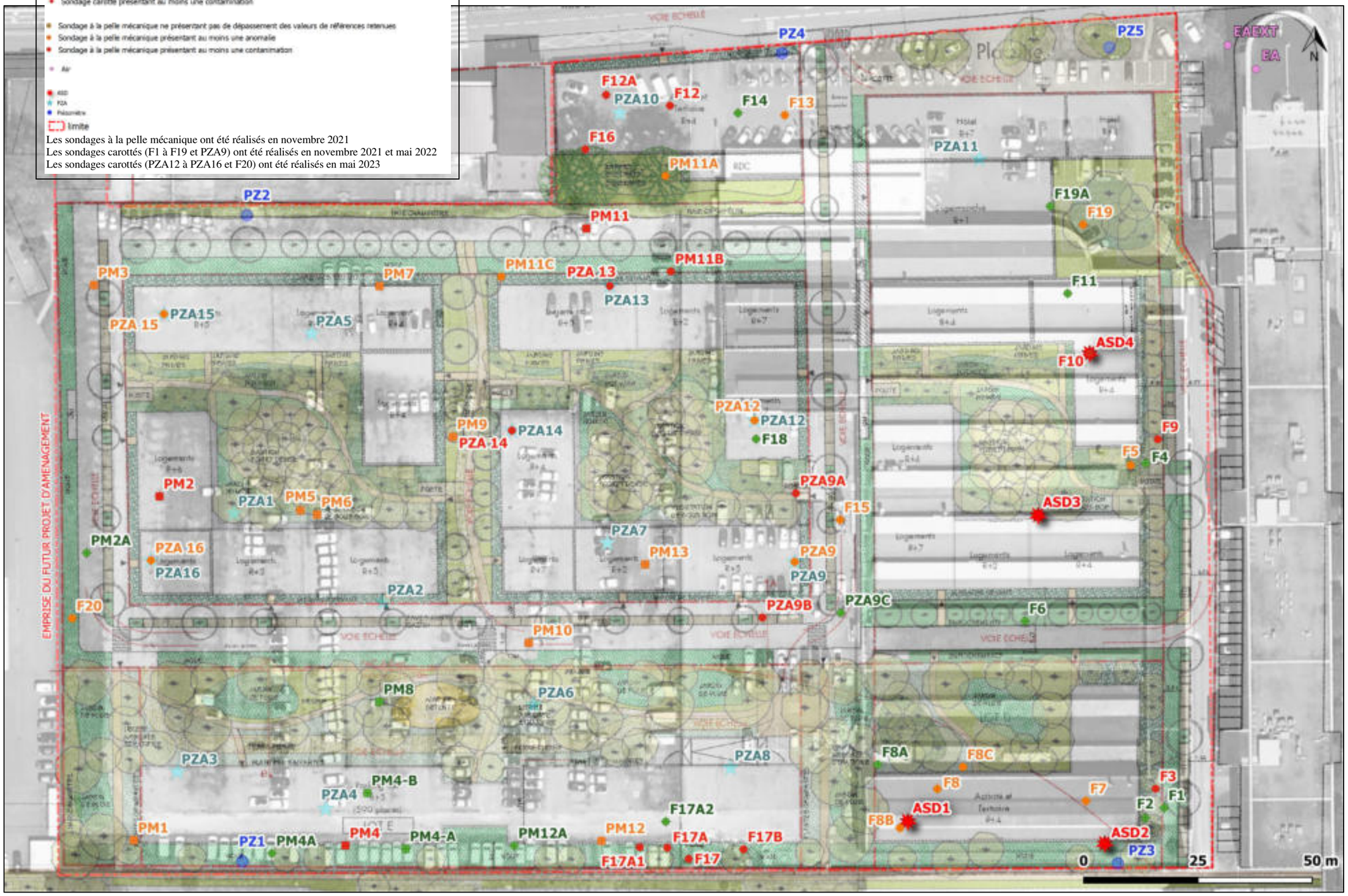


Figure 8 : Localisation des investigations sols, des ouvrages piézométriques, des dispositifs de prélèvement des gaz du sol et des points de prélèvements d'air ambiant

4.3 Mesures préalables au démarrage des travaux

4.3.1 Démarches générales

Les démarches entreprises avant le démarrage des travaux sont :

- la collecte des plans des réseaux disponibles et l'autorisation d'intervenir sur site ;
- la réalisation de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) ;
- l'évaluation des risques professionnels, y compris les expositions aux Agents Chimiques Dangereux (ACD) ;
- l'étude du diagnostic amiante fourni. A noter que les revêtements (dalles au sol et l'enrobé) n'ont pas été investigués et font l'objet d'un percement lors de nos investigations.

4.3.2 Reconnaissance pyrotechnique

Compte tenu des bombardements qui se sont produits dans le passé sur le site, une sécurisation pyrotechnique a été nécessaire. L'ensemble des points de sondage ont été sécurisé. La prestation a été assurée par la société DIANEX. Les points sécurisés figurent dans le compte rendu d'intervention en annexe 11.

Figure 9 : Illustration de la sécurisation pyrotechnique



5 Investigations sur les sols (A200)

5.1 Programme des investigations sur les sols

Le programme des investigations sur les sols a consisté en la réalisation pour la campagne réalisée :

- du 2 au 5 novembre 2021 :
  - ✧ 19 sondages carottés entre 2,0 et 4,0 m de profondeur ;
  - ✧ 13 sondages à la pelle mécanique entre 2,0 et 4,0 m de profondeur ;
- du 10 et 11 mai 2022 à 18 sondages complémentaires au carottier portatif, entre 2,0 et 4,0 m de profondeur. Les sondages ont concerné des délimitations de contamination et une évaluation de l'état environnemental des futures zones d'infiltration définie dans le cadre du projet d'aménagement précédent ;
- le 11 mai 2023 à 6 sondages complémentaires au carottier portatif à 2,0 m de profondeur. Les sondages ont été réalisés dans le cadre des modifications du projet et à l'identification d'une contamination sur le site voisin à l'ouest (SOCOTIM).

Les sondages ont été implantés en fonction des retours des DICT, des réseaux existants sur site et de l'accessibilité aux points de sondages.

L'ensemble des investigations a été suivi sur le terrain par un ingénieur d'EnvirEauSol spécialisé dans les études environnementales. La localisation des sondages carottés est reportée sur le plan de la figure 7 dans le paragraphe de la stratégie d'investigation.

Le tableau en page suivante fait la synthèse des caractéristiques des sondages carottés : référence, localisation, profondeur de forage et programme analytique correspondant.

Tableau 6 : Caractéristiques des sondages de sols – Sondage carotté – 1ère intervention – du 2 au 5/11/2021

Sondage	Localisation	Profondeur de forage	Analyses physico-chimiques
Sondages carottés			
F1	Cuve FOD et fioul démantelée par VALGO et suspicion de terres cyanurées	2,0	Cyanures totaux, et aisément libérables
F2	Cuve FOD et fioul démantelée par VALGO et suspicion de terres cyanurées	2,0	Cyanures totaux, et aisément libérables
F3	Cuve FOD et fioul démantelée par VALGO et suspicion de terres cyanurées	4,0	ISDI / HC C10-C40
F4	Zone des égouttures liées au stockage d'huile usagée	2,0	HC C5-C40, BTEX, HAP
F5		1,7* (sur bloc)	HC C5-C40, BTEX, HAP
F6	Ancien bâtiment non exploité	2,0	ISDI, COHV, 12 ML, HC C5-C40
F7	Ancienne aire de lavage	2,0	HC C5-C40, 8 ML, HAP
F8	Ancien bâtiment, tâches huileuses	2,0	ISDI, COHV, 12 ML, HC C5-C40
F9	Zone des égouttures liées au stockage d'huile usagée	2,0	HC C5-C40, BTEX, HAP
F10	Stockage des huiles sur rétention	2,0	HC C10-C40, HAP
F11	Stockage des huiles sur rétention - refus	3*	Pas d'échantillon
F12	Parking nord-ouest en enrobé	2,0	ISDI, 12 ML, C5-C10, COHV
F13	Ancienne cuve de la station-service démantelée	4,0	HC C5-C40, BTEX
F14		4,0	HC C5-C40, BTEX
F15	Zone de stockage des déchets (métaux, batteries usagées, autres divers)	2,0	HC C5-C40, BTEX, HAP, PCB, COHV
F16	Parking nord-ouest en enrobé	2,0	ISDI, 12 ML, C5-C10, COHV
F17	Stockage de fûts sur terre non revêtue	2,0	HC C5-C40, BTEX, HAP, PCB, COHV
F18	Séparateur à hydrocarbures	3,0	HC C5-C40, BTEX, HAP
F19	Parking nord	2,0	ISDI, 12 ML, C5-C10, COHV
PZA9	Piézair - Ilot résidentiel / sud	1,7 *	12 ML

HC : Hydrocarbures, BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, ML : Métaux Lourds,
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, PCB : Polychlorobiphényles,
ISDI : Analyse pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
*Refus à l'avancement

L'implantation des sondages a été réajustée lors des investigations :

- ✧ En fonction des observations organoleptiques ;
- ✧ Les sondages F6 à F11 ont été implantés en fonction des constats sur site et la présence d'un sous-sol (non visité lors de l'inspection commune) ;
- ✧ Les sondages F12 et F16 remplacent les sondages initialement prévus à la pelle mécanique. L'enrobé sur le parking est à maintenir en cas de stationnement de véhicule de l'enseigne CITROEN.

Tableau 7 : Caractéristiques des sondages de sols – Pelle mécanique – 1ère intervention – du 2 au 5/11/2021

Sondage	Localisation	Profondeur de forage	Analyses physico-chimiques
Maillage à la pelle mécanique			
PM1	Côté Ouest du terrain vague	1,5	Bilan ISDI, 12 ML, COHV, HC C5-C10
PM2		1,6	
PM3		2,0	
PM4		2,6	
PM5	Ancien avaloir avec une zone potentiellement impactée en HAP	1,4	
PM6		1,5	
PM7	Côté Nord-ouest du terrain vague	1,1	
PM8	Côté Ouest du terrain vague	1,7	
PM9	Partie centrale du terrain vague	1,6	
PM10	Partie centrale du terrain vague	1,7	
PM11	Partie Nord du terrain vague	2,0	
PM12	Côté Est du terrain vague	2,3	
PM13	Côté Est du terrain vague	1,6	

HC : Hydrocarbures, BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, ML : Métaux Lourds,
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, PCB : Polychlorobiphényles,
ISDI : Analyse pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

Tableau 8 : Caractéristiques des sondages de sols – sondages carottés - Délimitation et zone d'infiltration – du 10 au 11/05/2021

Sondage	Localisation	Profondeur de forage (m)	Analyses physico-chimiques
Sondages carottés			
F8A	Délimitation sondage F8	2,0	Pb, 12 ML Eluat
F8B	Délimitation sondage F8	2,0	Pb, 12 ML Eluat
F8C	Délimitation sondage F8	2,0	HC C10-C40
F12A	Délimitation sondage F12	2,0	HC C10-C40, HAP
F17A	Délimitation sondage F17	2,0	HC C10-C40
F17B	Délimitation sondage F17	2,0	HC C10-C40
F19A	Délimitation sondage F19	2,0	12 ML Eluat, HAP
PM2A	Délimitation sondage PM2	2,0	12 ML Eluat
PM4A	Délimitation sondage PM4	4,0	12 ML Eluat, HC C10-C40
PM11A	Délimitation sondage PM11A	2,0	12 ML Eluat, HC C10-C40, HAP
PM11B	Délimitation sondage PM11B	2,0	HC C10-C40, HAP
PM11C	Délimitation sondage PM11C	2,0	HC C10-C40, HAP
PM12A	Délimitation sondage PM12A	1,8 * (sur dalle)	12 ML Eluat
F17A1	Délimitation complémentaire F17	1,0	HC C5-C40
F17A2	Délimitation complémentaire F17	1,0	HC C10-C40
PZA9A	Délimitation sondage PZA9A	2,0	12 ML, éluat 12 ML
PZA9B	Délimitation sondage PZA9B	2,0	12 ML
PZA9C	Délimitation sondage PZA9C	2,0	12 ML, éluat 12 ML

HC : Hydrocarbures, ML : Métaux Lourds, Pb : Plomb
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, *refus à l'avancement

Tableau 9 : Caractéristiques des sondages de sols – sondages carottés – Campagne complémentaire suite à la modification du projet d'aménagement – du 11/05/2023

Sondage	Localisation	Profondeur de forage (m)	Analyses physico-chimiques
Sondages carottés			
F20	Délimitation sondage du site voisin	2,0	Bilan ISDI, 12 ML, COHV, HC C5-C10 (1er horizon) HC C5-C10, BTEX. HAP, COHV (2nd horizon)
PZA12	Entrée atelier à proximité du séparateur d'hydrocarbures et au droit d'un futur bâtiment	2,0	
PZA13	Partie Nord du terrain vague au droit d'un futur bâtiment	2,0	
PZA14	Partie centrale du terrain vague au droit d'un futur bâtiment	2,0	
PZA15	Côté Nord-ouest du terrain vague au droit d'un futur bâtiment	2,0	
PZA16	Côté Ouest du terrain vague au droit d'un futur bâtiment	2,0	

HC : Hydrocarbures, BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, ML : Métaux Lourds,
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques,
ISDI : Analyse pour l'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

Les mesures préalables avant travaux, les méthodologies de prélèvements des sols et de nivellement des sondages et les valeurs de référence retenues pour les sols sont présentées en annexe 1. Les méthodes analytiques employées par le laboratoire sont similaires à celles définies dans le rapport d'analyses.

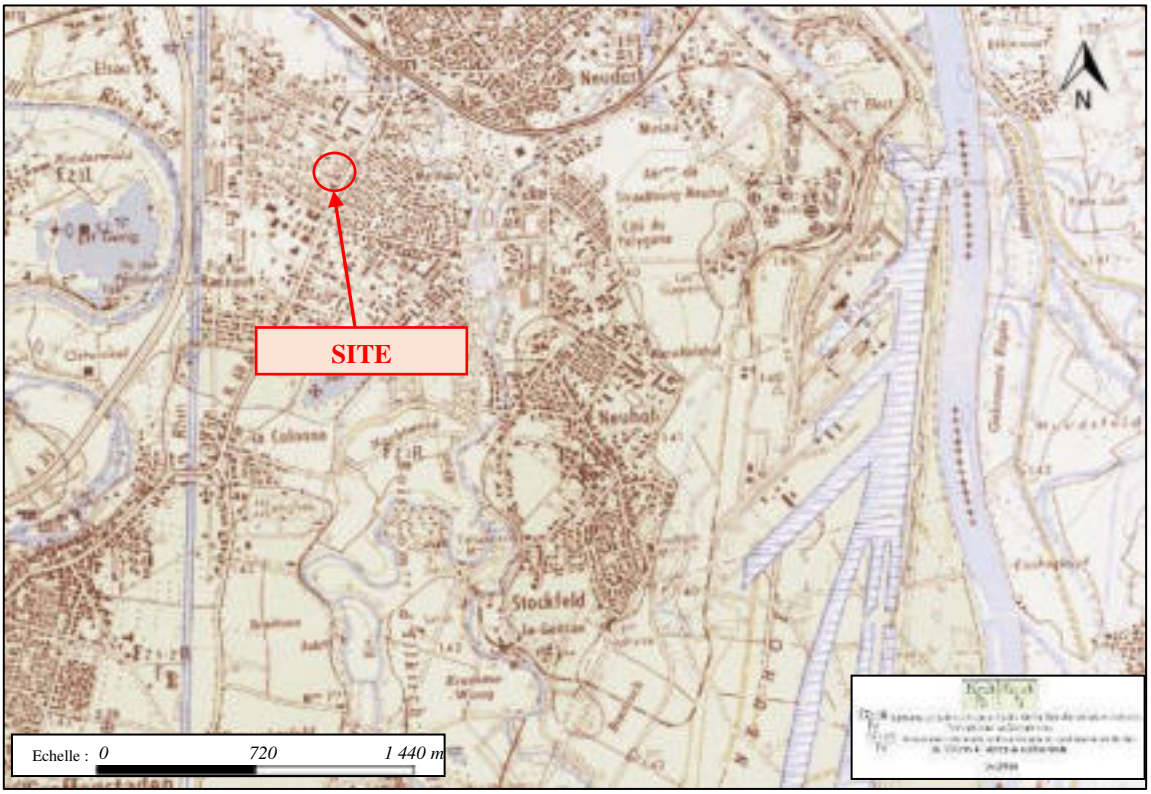
5.2 Résultats des investigations

5.2.1 Coupe géologique

D'après les coupes des sondages réalisés, présentées en annexe 2, et la carte géologique du BRGM n° 272 de Strasbourg présentée en figure ci-dessous, ci-dessous, la géologie au droit du site est constituée de la succession des couches suivantes de haut en bas, à partir d'une cote NGF comprise entre +143,6 et + 137,8 :

- un revêtement en enrobé sur les zones de circulations et les parkings (ponctuellement sur le terrain vague), sur une épaisseur de 0,1 m ainsi qu'une dalle béton au droit des bâtiments sur une épaisseur variable jusqu'à 0,4 m ;
- des remblais constitués principalement de sables, graviers, blocs, limons, galets et/ou morceaux de brique, reconnus au droit de la majorité des sondages sur une épaisseur comprise entre 0,4 et 3,0 m. A noter la présence de remblais de type résidu avec des métaux, ou imbrûlé au droit du parking arrière central à proximité de la zone de stockage des déchets (PZA9), sur le parking nord-ouest et localement sur le terrain vague ;
- le terrain naturel correspondant :
    - à des limons argileux et des limons devenant loessiques ;
    - les alluvions sablo-graveleux et galet, reconnu au droit des sondages poursuivis à 4,0 m de profondeur sur une épaisseur maximale de 1,0 m.

Figure 10 : Extrait de la carte géologique du BRGM n° 272 de Strasbourg



5.2.2 Arrivées d'eau

Des arrivées d'eau ont été observées entre 3,0 et 4,0 m de profondeur. Les niveaux d'eau en fin de forage n'ont pu être mesurés, les sondages se sont éboulés. Ces arrivées d'eaux correspondent vraisemblablement à la nappe alluviale.

5.2.1 Caractéristiques organoleptiques

Les mesures de composés organiques volatils (COV) réalisées in situ au moyen d'un détecteur à photo-ionisation (PID) ont mis en évidence des valeurs significatives au droit des sondages :

- F3 (entre 1,5-4,0 m), corrélé avec un constat visuel (mesure PID entre 2300 et 1100 ppm) et analytiquement ;
- F5 (entre 1,0-1,6 m), (mesure PID : 20 ppm) non corrélé analytiquement ;
- F9 (entre 0,1-0,3 m), (mesure PID : 5,6 ppm) corrélé analytiquement ;
- F17A (entre 0,4-0,8 m), (mesure PID : 36 ppm) corrélé analytiquement ;
- F17A1 (entre 0,3-0,9 m), (mesure PID : 2,8-9,7 ppm) corrélé analytiquement.

A noter également le constat visuel de remblais comportant des matériaux de type résidus imbrûlés ou noirâtre sur plusieurs sondages corrélés à des contaminations en métaux lourds ou en hydrocarbures/ HAP (sondage carotté : PZA9, PZA9B, F12, F7).

5.2.2 Résultats d'analyses de sols

Chaque échantillon de sol est désigné par la dénomination du sondage suivie de la profondeur de prélèvement. Par exemple, la dénomination « F1/1,0-2,0 » désigne l'échantillon de sol prélevé dans le sondage F1 entre 1,0 m et 2,0 m de profondeur.

Les concentrations supérieures aux valeurs de références sont identifiées par un code couleur dans les tableaux de résultats. L'unité utilisée est le milligramme par kilogramme de matière sèche (mg/kg MS).

< X	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
X	Concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire et inférieure aux valeurs de référence
X	Concentration supérieure aux valeurs de référence
X	Concentration supérieure aux critères d'acceptation en ISDI

Les résultats d'analyses, avec les listes des paramètres, les méthodes d'analyses et les Limites de Quantification (LQ) sont consignés dans l'annexe 3.

Tableau 10 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondage pelle mécanique PM 1-PM7 – mg/kg MS

Paramètres	Valeurs de référence	Critères ISDI	PM1/0,1-1,0	PM1/1,0-1,3	PM2/0,0-1,3	PM3/0,1-1,0	PM4/0,1-0,4	PM4/2,3-2,6	PM5/0,1-1,0	PM6/0,1-0,4	PM7/0,0-0,5
Métaux lourds											
Antimoine (Sb)	2,48[C]	n.d.	**2,86**	<1,00	<1,00	**4,41**	2,05	1,95	<1,00	**7,98**	1,58
Arsenic (As)	14,4[A]		**19**	5,06	7,25	12,9	8,39	6,79	4,33	10,9	8,5
Baryum (Ba)	346 [A]		269	21,6	140	238	48,2	43,6	37,2	**1020**	97,5
Cadmium (Cd)	2,0[A]		1,73	<0,40	0,68	**22,9**	0,47	<0,40	<0,40	1,22	0,96
Chrome (Cr)	83,7[A]		34	17,7	20,2	46,4	21,2	23,2	14,1	41,6	19,6
Cuivre (Cu)	81,2[A]		**340**	10,2	30,1	41,2	20,2	63	14,7	**88,1**	64
Molybdène (Mo)	5,0[A]		2,26	<1,00	<1,00	1,03	<1,00	1,32	<1,00	2,09	<1,00
Nickel (Ni)	32,0[A]		**36,3**	10,6	24	21,6	24,3	19,4	13,1	**32,3**	21,3
Plomb (Pb)	209,2[A] 100 / **300**[E]		192	8,91	37,6	**230**	56,3	34,7	22,6	113	84,7
Sélénium (Se)	0,7[D]		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Zinc (Zn)	281,9[A]		**370**	20,4	147	153	131	85,8	39,2	249	102
Mercure (Hg)	0,5[A]		0,32	<0,10	0,26	**0,54**	<0,10	0,12	<0,10	0,16	**1,57**
Paramètres divers – mg/kg MS											
Hydrocarbures C_5 - C_{10}	LQ	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	13,1	<1,00	<1,00	<1,00
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	88[B]	500	**199**	<15,0	81,8	67,5	25,8	**16 200**	**182**	**203**	62,8
Σ 6 HAP[1]	4,56[B]	n.d.	**7,95**	n.s.	2,64	3,98	1,03	0,846	0,109	3,09	1,25
Σ HAP (16 US-EPA)	1	50	**14**	<0,05	**4,7**	**8,5**	**2,1**	**3,3**	0,11	**5,4**	**2,3**
Σ PCB (7 congénères)	0,112[B]	1	0,3	<0,010	<0,010	0,04	<0,010	<0,010	0,01	<0,010	<0,010
Σ BTEX	LQ	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,05	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Carbone Organique Total (COT)	n.d.	30 000	34 700	1 530	14 500	10 900	10 100	**39 200**	16 500	20 300	22 500
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV) – mg/kg MS											
Dichlorométhane	LQ	n.d.	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorure de vinyle			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chloroforme			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthane			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloroéthylène			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,07**
Tetrachloroéthylène			<0,05	<0,05	<0,05	**0,21**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromochlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dibromoéthane			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,32**	<0,05	<0,05	<0,05
Bromoforme (tribromométhane)			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromochlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

A : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (percentiles 90), B : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (valeur maximale), C : Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen, D : Valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, E : avis du HCSP (seuil de vigilance / seuil d'intervention), 1 : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène,
n.d. : non déterminé, n.s. : non significatif, - : non analysé, LQ : Limite de Quantification

Tableau 11 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondage pelle mécanique PM 7 à 13 – mg/kg MS

Paramètres	Valeurs de référence	Critères ISDI	PM7/0,5-1,1	PM8/0,1-0,9	PM9/0,1-0,3	PM9/0,3-0,5	PM10/0,0-0,5	PM11/0,0-1,4	PM11/1,4-2,0	PM12/0,1-0,3	PM13/0,0-0,8
Métaux lourds – mg/kg MS											
Antimoine (Sb)	2,48[C]	n.d.	**2,9**	<1,00	1,97	**2,8**	2,4	**4,54**	<1,00	2,38	**3,47**
Arsenic (As)	14,4[A]		10,8	6,35	7,5	12,7	9,67	8,72	6,25	8,33	11,4
Baryum (Ba)	346 [A]		99,6	35,1	65,2	183	106	151	34,7	85,2	189
Cadmium (Cd)	2,0[A]		0,42	<0,40	0,51	<0,40	0,49	**8,8**	<0,40	0,52	0,74
Chrome (Cr)	83,7[A]		25,7	24,5	24,8	16,3	20,5	79,2	14,4	23,4	27,5
Cuivre (Cu)	81,2[A]		52,8	9,83	23	59,4	24,3	77,1	12	19,8	**116**
Molybdène (Mo)	5,0[A]		<1,00	<1,00	1,07	1,86	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,1
Nickel (Ni)	32,0[A]		24,6	20,6	24,3	30,1	27	20,2	12,7	24,6	26,7
Plomb (Pb)	209,2[A] 100 / **300**[E]		70,7	9,54	32,1	33,2	49,6	170	38,9	48,5	110
Sélénium (Se)	0,7[D]		<1,00	<1,00	<1,00	<1,01	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Zinc (Zn)	281,9[A]		71,5	27,2	84,5	55,8	138	187	37,2	73,7	191
Mercure (Hg)	0,5[A]		**0,55**	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**0,52**	0,14	<0,10	0,11
Paramètres divers – mg/kg MS											
Hydrocarbures C_5 - C_{10}	LQ	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	88[B]	500	20,9	16,1	38,9	22	35,9	**158**	32,2	33,9	80,6
Σ 6 HAP[1]	4,56[B]	n.d.	0,869	n.s.	0,287	0,211	0,912	**27,4**	4,4	0,381	2,28
Σ HAP (16 US-EPA)	1	50	**1,5**	<0,05	0,48	0,65	**1,6**	**57**	**9,4**	0,72	**4,3**
Σ PCB (7 congénères)	0,112[B]	1	0,07	<0,010	<0,010	<0,010	0,03	<0,010	<0,010	**0,16**	<0,010
Σ BTEX	LQ	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Carbone Organique Total (COT)	n.d.	30 000	11 300	1 870	4 700	**265 000**	18 000	14 900	2 790	23 900	14 600
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV) – mg/kg MS											
Dichlorométhane	LQ	n.d.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorure de vinyle			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chloroforme			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthane			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloroéthylène			0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachloroéthylène			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromochlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dibromoéthane			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromoforme (tribromométhane)			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromochlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Tableau 12 : Résultats des analyses de sols sur Eluat – Valeurs de référence retenues – Sondage pelle mécanique PM 1- PM 13 – mg/kg MS

Paramètres	Critères ISDI	PM1/0,1-1,0	PM1/1,0-1,3	PM2/0,0-1,3	PM3/0,1-1,0	PM4/0,1-0,4	PM4/2,3-2,6	PM5/0,1-1,0	PM6/0,1-0,4	PM7/0,0-0,5
Paramètres divers – mg/kg MS										
Fraction soluble	4000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000
Carbone Organique Total (COT)	500	<50	<50	60	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Chlorures	800	12,1	<10,0	21,2	10,8	11,3	35,4	12,1	21,1	12,2
Fluorures	10	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Sulfates	1000	<50,0	<50,0	<50,0	134	<50,0	459	102	67,5	<50,5
Indice phénol	1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Métaux sur éluat – mg/kg MS										
Antimoine	0,06	0,027	0,002	**0,061**	0,039	<0,002	0,005	<0,002	0,015	0,007
Arsenic	0,5	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,101	<0,101
Baryum	20	0,139	<0,100	0,16	0,233	<0,100	<0,101	0,277	1,34	<0,101
Cadmium	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome	2	<0,10	<0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre	0,5	0,23	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,101	<0,101
Molybdène	0,5	0,097	0,012	0,074	0,037	<0,01	0,012	<0,010	0,086	<0,010
Nickel	0,4	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,101	<0,101
Plomb	0,5	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,101	<0,101
Sélénium	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	4	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,101	<0,101	<0,101
Mercure	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Paramètres	Critères ISDI	PM7/0,5-1,1	PM8/0,1-0,9	PM9/0,1-0,3	PM9/0,3-0,5	PM10/0,0-0,5	PM11/0,0-1,4	PM11/1,4-2,0	PM12/0,1-0,3	PM13/0,0-0,8
Paramètres divers – mg/kg MS										
Fraction soluble	4000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000
Carbone Organique Total (COT)	500	<50	<50	<50	<51	<50	<50	<50	<50	<50
Chlorures	800	11,5	11,1	11,2	12,5	11,5	<10,0	<10,0	10,8	<10,1
Fluorures	10	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Sulfates	1000	<50,0	<50,2	<50,0	<50,6	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	191
Indice phénol	1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Métaux sur éluat – mg/kg MS										
Antimoine	0,06	0,023	<0,002	<0,002	0,009	0,006	0,004	0,004	0,056	0,011
Arsenic	0,5	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101
Baryum	20	0,111	<0,100	<0,100	<0,101	0,128	0,135	<0,100	0,143	0,17
Cadmium	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre	0,5	0,133	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,116
Molybdène	0,5	0,052	<0,01	<0,01	<0,010	0,053	<0,01	0,018	<0,01	0,017
Nickel	0,4	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101
Plomb	0,5	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101
Sélénium	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	4	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101
Mercure	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Tableau 13 : Résultats des analyses de sols– Valeurs de référence retenues – Sondage carotté F1-F10 – mg/kg MS

Paramètres	Valeurs de référence	Critères ISDI	F1/1,0-2,0	F2/0,1-0,7	F3/0,0-1,5	F3/2,0-3,0	F3/3,0-4,0	F4/0,1-1,0	F5/1,0-1,6	F5/1,6-1,7	F6/0,2-0,6	F7/0,5-1,0	F8/0,1-1,0	F9/0,1-0,3	F9/0,3-1,0	F10/0,5-0,8
Métaux lourds																
Antimoine (Sb)	2,48[C]	n.d.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	-	**8,93**	-	-	-
Arsenic (As)	14,4[A]										7,57	**14,8**	14			
Baryum (Ba)	346 [A]										69	-	152			
Cadmium (Cd)	2,0[A]										0,42	1,88	1,96			
Chrome (Cr)	83,7[A]										18,3	34,8	23,6			
Cuivre (Cu)	81,2[A]										36,3	56,5	49,1			
Molybdène (Mo)	5,0[A]										1,87	-	1,82			
Nickel (Ni)	32,0[A]										16,6	**63,5**	**34,5**			
Plomb (Pb)	209,2[A] 100 / **300**[E]										84,7	160	**462**			
Sélénium (Se)	0,7[D]										<1,00	-	<1,00			
Zinc (Zn)	281,9[A]										79,5	**334**	**1 500**			
Mercure (Hg)	0,5[A]										<0,10	<0,10	0,25			
Paramètres divers																
Hydrocarbures C_5 - C_{10}	LQ	n.d.	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	-	-	-
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	88[B]	500			**508**	**3 560**	**5 260**	<15,0	**216**	**129**	41,6	**125**	37,2	**57 800**	**209**	21
Σ 6 HAP[1]	4,56[B]	n.d.			**14,3**			-	-	-	0,348	1,99	2,25	**11,62**	-	-
Σ HAP (16 US-EPA)	1	50			**27**			<0,05	0,11	<0,05	0,81	**4**	**4,5**	**17**	<0,05	<0,05
Σ PCB (7 congénères)	0,112[B]	1			0,12			-		-	<0,010		<0,010	-	-	
Σ BTEX	LQ	6			<0,0500			<0,0500		<0,0500	<0,0500		<0,0500	0,08	<0,0500	
Cyanures aisément libérables	LQ	-	<0,5	<0,5	-						-	-	-			-
Cyanures totaux	LQ	-	<0,5	<0,5				-	-	-				-	-	
Carbone Organique Total (COT)	n.d.	30 000	-	-	10 800						4 200		29 400			
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)																
Dichlorométhane	LQ	n.d.	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,05	-	-	-
Chlorure de vinyle											<0,02		<0,02			
1,1-Dichloroéthylène											<0,10		<0,10			
Trans-1,2-dichloroéthylène											<0,10		<0,10			
cis 1,2-Dichloroéthylène											<0,10		<0,10			
Chloroforme											<0,02		<0,02			
Tétrachlorométhane											<0,02		<0,02			
1,1-Dichloroéthane											<0,10		<0,10			
1,2-Dichloroéthane											<0,05		<0,05			
1,1,1-Trichloroéthane											<0,10		<0,10			
1,1,2-Trichloroéthane											<0,20		<0,20			
Trichloroéthylène											<0,05		<0,05			
Tetrachloroéthylène											<0,05		<0,05			
Bromochlorométhane											<0,20		<0,20			
Dibromométhane											<0,20		<0,20			
1,2-Dibromoéthane											<0,05		<0,05			
Bromoforme (tribromométhane)											<0,10		<0,10			
Bromodichlorométhane											<0,20		<0,20			
Dibromochlorométhane											<0,20		<0,20			

A : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (percentiles 90), B : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (valeur maximale), C : Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen, D : Valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, E : avis du HCSP (seuil de vigilance / seuil d'intervention), 1 : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène,
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes, n.d. : non déterminé, n.s. : non significatif, - : non analysé, LQ : Limite de Quantification

Tableau 14 : Résultats des analyses de sols– Valeurs de référence retenues – Sondage carotté F10-F19/PZA9 – mg/kg MS

Paramètres	Valeurs de référence	Critères ISDI	F10/1,2-2,0	F12/0,05-1,0	F13/2,5-4,0	F14/3,0-4,0	F15/0,1-0,5	F16/0,05-0,3	F17/0,0-0,7	F18/2,0-3,0	F19/0,1-0,6	PZA9/0,4-1,2	PZA9/1,2-1,7
Métaux lourds – mg/kg MS													
Antimoine (Sb)	2,48[C]	n.d.	-	**5,23**	-	-	-	1,89	-	-	<1,00	**8,06**	**48,5**
Arsenic (As)	14,4[A]			**18,4**			5,27	8,75	**91**		6,18	**32,8**	**87,9**
Baryum (Ba)	346 [A]			207			-	180	-		61,3	278	9,87
Cadmium (Cd)	2,0[A]			1,79			0,71	0,67	**2,05**		<0,40	1,69	**15,6**
Chrome (Cr)	83,7[A]			46,5			16,4	19,5	**134**		15,1	37,8	**116**
Cuivre (Cu)	81,2[A]			80,1			11,1	36,8	**136**		15,4	**162**	**1270**
Molybdène (Mo)	5,0[A]			2,43			-	1,18	-		<1,00	**6,96**	**10,1**
Nickel (Ni)	32,0[A]			**34,5**			15,5	19,4	**173**		28,2	**98,7**	**209**
Plomb (Pb)	209,2[A] 100 / **300**[E]			169			7,26	75,3	**718**		19,9	**241**	**920**
Sélénium (Se)	0,7[D]			<1,00			-	**1,49**	-		<1,00	<1,00	<1,00
Zinc (Zn)	281,9[A]			**805**			70,2	79,4	**522**		50,2	**284**	**1300**
Mercure (Hg)	0,5[A]			0,93			<0,10	**1,12**	0,35		<0,10	**0,99**	**1,22**
Paramètres divers													
Hydrocarbures C_5 - C_{10}	LQ	n.d.	-	-	-	-	<1,00	-	<1,00	<1,00	-	-	
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	88[B]	500	**676**	**11 500**	**388**	29,4	**314**	**762**	**705**	29,4	31,4		
Σ 6 HAP[1]	4,56[B]	n.d.	n.s.	**1 430**			n.s.	3,06	0,186	n.s.	0,901		
Σ HAP (16 US-EPA)	1	50	<0,05	**2 500**	-	-	<0,05	**4,7**	**1,4**	<0,05	**1,7**		
Σ PCB (7 congénères)	0,112[B]	1		0,06			<0,010	<0,010	0,4	-	<0,010		
Σ BTEX	LQ	6		0,49	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,75	<0,0500	<0,0500		
Cyanures aisément libérables	LQ	-		-				-			-		
Cyanures totaux	LQ	-			-	-	-		-	-			
Carbone Organique Total (COT)	n.d.	30 000		**64 300**				23 000			8 450		
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)													
Dichlorométhane	LQ	n.d.	-	<0,05	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	-	
Chlorure de vinyle				<0,02			<0,02	<0,02	<0,02		<0,02		
1,1-Dichloroéthylène				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		
Trans-1,2-dichloroéthylène				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		
cis 1,2-Dichloroéthylène				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		
Chloroforme				<0,02			<0,02	<0,02	<0,02		<0,02		
Tétrachlorométhane				<0,02			<0,02	<0,02	<0,02		<0,02		
1,1-Dichloroéthane				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		
1,2-Dichloroéthane				<0,05			<0,05	<0,05	<0,05		<0,05		
1,1,1-Trichloroéthane				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		
1,1,2-Trichloroéthane				<0,20			<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		
Trichloroéthylène				<0,05			<0,05	<0,05	<0,05		<0,05		
Tetrachloroéthylène				<0,05			<0,05	<0,05	<0,05		<0,05		
Bromochlorométhane				<0,20			<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		
Dibromométhane				<0,20			<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		
1,2-Dibromoéthane				<0,05			<0,05	<0,05	<0,05		<0,05		
Bromoforme (tribromométhane)				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10		<0,10		
Bromodichlorométhane				<0,20			<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		
Dibromochlorométhane				<0,20			<0,20	<0,20	<0,20		<0,20		

A : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (percentiles 90), B : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (valeur maximale), C : Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen, D : Valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, E : avis du HCSP (seuil de vigilance / seuil d'intervention), 1 : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène,
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes, n.d. : non déterminé, n.s. : non significatif, - : non analysé, LQ : Limite de Quantification

Tableau 15 : Résultats des analyses de sols sur éluat – Valeurs de référence retenues – mg/kg MS

Paramètres	Critères ISDI	F3/0,0-1,5	F6/0,2-0,6	F8/0,1-1,0	F12/0,05-1,0	F16/0,05-0,3	F19/0,1-0,6
Paramètres divers							
Fraction soluble	4000	2 110	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000
Carbone Organique Total (COT)	500	<51	<51	62	<50	<50	<50
Chlorures	800	28	15,5	30,5	16,4	12,5	12,1
Fluorures	10	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Sulfates	1000	503	116	167	<50,0	71,4	<50,3
Indice phénol	1	<0,51	<0,51	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50
Métaux sur éluat							
Antimoine	0,06	0,006	0,01	0,038	0,008	<0,002	<0,002
Arsenic	0,5	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101
Baryum	20	0,16	<0,101	<0,102	0,16	<0,100	<0,101
Cadmium	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre	0,5	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101
Molybdène	0,5	<0,010	0,088	0,063	<0,01	<0,01	<0,010
Nickel	0,4	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101
Plomb	0,5	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101
Sélénium	0,1	<0,01	<0,01	0,017	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	4	<0,101	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,101
Mercure	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes, - : non analysé

Tableau 16 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – mg/kg MS

Paramètres	Valeurs de référence	Critères ISDI	F17A/0,4-0,8 (R ?)	F17A1/0,6-0,9 (R)	F17A1/0,9-1,0 (TN)	F17A2/0,4-1,0 (TN)	F17B/0,0-0,5 (R)	F17B/0,5-1,0 (R)	F19A/0,05-0,4 (R)	PM4A/2,0-3,0 (TN)	PM11A/0,4-1,2 (R)	PM11B/0,0-0,3 (R)	PM11B/0,3-1,1 (TN ?)	PM11C/0,0-1,0 (R)
Composés de type hydrocarbures														
Hydrocarbures C_5-C_{10}	LQ	n.d.	-	**28,72**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	88[B]	500	**1 780**	**6 970**	**97,6**	21,9	**6 450**	**88,2**	-	63,4	**386**	**584**	**146**	**266**
Σ 6 HAP[1]	4,56[B]	n.d.	-	-	-	-	-	-	n.s	-	**8,37**	1,107	0,079	**8,61**
Σ HAP (16 US-EPA)	1	50							< 0,05		**16,6**	**1,93**	0,246	**15,1**

A : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (percentiles 90), B : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (valeur maximale), 1 : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, (R) : Remblais, ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes, n.d. : non déterminé, n.s. : non significatif, - : non analysé, LQ : Limite de Quantification

Tableau 17 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – mg/kg MS

Paramètres	Valeurs de référence	Critères ISDI	F8A/0,3-0,9 (R)	F8B/0,3-0,7 (R)	F8B/0,7-1,0 (R)	F8C/0,3-1,0 (R)	F8C/1,5-2,0 (TN ?)	F12A/0,05-0,4 (R)	F12A/1,0-1,8 (R)	PZA9A/0,3-0,5 (R)	PZA9A/0,5-0,8 (TN ?)	PZA9B/0,0-1,0 (R)	PZA9B/1,0-1,9 (R)	PZA9C/0,05-1,0 (R)
Métaux lourds – mg/kg MS														
Antimoine (Sb)	2,48[C]	n.d.	-	-	-	-	-	-	-	**9,92**	**3,75**	**4,31**	**12,4**	< 1,00
Arsenic (As)	14,4[A]									**21,6**	12,6	**15,4**	**42,1**	6,5
Baryum (Ba)	346,4[E]									**347**	228	335	**918**	76,5
Cadmium (Cd)	2,0[A]									**1,13**	< 0,40	0,42	0,80	< 0,40
Chrome (Cr)	83,7[A]									35,9	24,4	32,2	**126**	25,8
Cuivre (Cu)	81,2[A]									**211**	**99,4**	**103**	**165**	20,4
Molybdène (Mo)	5,0[A]									2,38	<1,00	2,41	3,80	< 1,00
Nickel (Ni)	32,0[A]									**61,8**	24,8	**48,8**	**68,7**	22,2
Plomb (Pb)	209,2[A] 100 / **300**[F]		23,8	**315**	46,0	25,4				**536**	210	169	219	25,6
Sélénium (Se)	0,7[D]		-	-	-	-				< 1,00	< 1,00	< 1,00	**1,59**	< 1,00
Zinc (Zn)	281,9[A]									262	136	152	218	78,3
Mercure (Hg)	0,5[A]									**0,66**	**0,61**	< 0,10	**0,53**	<0,10
Composés de type hydrocarbures – mg/kg MS														
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	88[B]	500	-	-	-	-	**122**	**709**	**561**	-	-	-	-	-
Σ 6 HAP[1]	4,56[B]	n.d.					-	2,18	**44,4**					
Σ HAP (16 US-EPA)	1	50						**3,62**	**86,8**					

A : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (percentiles 90), B : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (valeur maximale), C : Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen, D : Valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, E : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (valeur moyenne) – BRGM/RP-54829-FR de juillet 2006, F : avis du HCSP (seuil de vigilance / seuil d'intervention), 1 : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes, n.d. : non déterminé, n.s. : non significatif, - : non analysé, LQ : Limite de Quantification

Tableau 18 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – Eluât – mg/kg MS

Paramètres	Critères ISDI	F8A/0,3-0,9 (R)	F8B/0,0-0,3 (R)	F8B/0,3-0,7 (R)	F8C/0,3-1,0 (R)	F19A/0,05-0,4 (R)	PM2A/0,0-0,5 (R)	PM4A/0,0-0,6 (R)	PM11A/0,4-1,2 (R)	PM12A/0,0-0,4 (R)
Métaux sur éluat – mg/kg MS										
Antimoine	0,06	0,023	0,02	0,009	0,009	0,006	0,005	0,033	0,028	0,011
Arsenic	0,5	<0,101	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100
Baryum	20	<0,101	0,128	<0,102	<0,100	<0,100	0,137	0,36	<0,101	0,224
Cadmium	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0.10	<0,10	<0,10
Cuivre	0,5	0,153	<0,100	<0,102	0,148	<0,100	<0,100	0,117	0,203	<0,100
Molybdène	0,5	0,074	0,019	0,031	0,021	0,014	<0,01	0,092	0,024	<0,01
Nickel	0,4	<0,101	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100
Plomb	0,5	<0,101	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100
Sélénium	0,1	0,015	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	4	<0,101	<0,100	<0,102	<0100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,100
Mercure	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes

Tableau 19 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – Sondages – campagne complémentaire – Eluât – mg/kg MS

Paramètres	Critères ISDI	PZA9A/0,3-0,5 (R)	PZA9A/0,5-0,8 (TN ?)	PZA9B/0,0-1,0 (R)	PZA9B/1,9-2,0 (R)	PZA9C/0,05-1,0 (R)
Métaux sur éluat – mg/kg MS						
Antimoine	0,06	0,021	**0,061**	0,013	**0,06**	0,049
Arsenic	0,5	<0,100	0,139	<0,101	<0,102	<0,100
Baryum	20	0,134	0,119	0,127	0,162	0,14
Cadmium	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre	0,5	<0,100	0,113	<0,101	<0,102	<0,100
Molybdène	0,5	0,025	0,17	0,018	0,048	0,075
Nickel	0,4	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100
Plomb	0,5	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100
Sélénium	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	4	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100
Mercure	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes

Tableau 20 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – campagne complémentaire mai 2023 - Sondage carotté F20 / PZA12-PZA16 – mg/kg MS

Paramètres	Valeurs de référence	Critères ISDI	F20/0,0-1,0	F20/1,0-2,0	PZA12/0,05-1,0	PZA12/1,0-2,0	PZA13/0,0-1,0	PZA13/1,0-2,0	PZA14/0,0-1,0	PZA14/1,0-2,0	PZA15/0,0-1,0	PZA15/1,0-2,0	PZA16/0,0-1,0	PZA16/1,0-2,0
Métaux lourds														
Antimoine (Sb)	2,48[C]	n.d.	1,53	-	<1,00	-	**2,62**	-	1,1	-	**2,93**	-	1,28	-
Arsenic (As)	14,4[A]		6,03	-	6,74	-	10,3	-	7,26	-	8,29	-	6,81	-
Baryum (Ba)	346 [A]		**420**	-	90,4	-	158	-	68,7	-	117	-	**1 690**	-
Cadmium (Cd)	2,0[A]		<0,40	-	<0,40	-	0,76	-	<0,40	-	**4,73**	-	**2,87**	-
Chrome (Cr)	83,7[A]		24,4	-	23,1	-	30,6	-	20,2	-	34,4	-	26,7	-
Cuivre (Cu)	81,2[A]		29,7	-	58,3	-	34,6	-	23,3	-	32,2	-	45,3	-
Molybdène (Mo)	5,0[A]		1,24	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	1,05	-
Nickel (Ni)	32,0[A]		20,9	-	19,6	-	25,9	-	19,1	-	22,1	-	22,8	-
Plomb (Pb)	209,2[A] 100 / **300**[E]		23,9	-	40,1	-	**105**	-	34,6	-	47,4	-	**101**	-
Sélénium (Se)	0,7[D]		<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-	<1,00	-
Zinc (Zn)	281,9[A]		49,5	-	74,6	-	149	-	51,2	-	102	-	116	-
Mercure (Hg)	0,5[A]		0,2	-	0,18	-	0,35	-	0,23	-	0,15	-	**18,6**	-
Paramètres divers – mg/kg MS														
Hydrocarbures C_5 - C_{10}	LQ	n.d.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Hydrocarbures C_{10}-C_{40}	88[B]	500	40,2	78,4	**137**	33,5	**704**	<15,0	38,9	15,7	**184**	**120**	**173**	41,2
Σ 6 HAP[1]	4,56[B]	n.d.	0,392	n.s.	1,17	n.s.	**67,4**	0,16	0,768	n.s.	**19**	**7,88**	1,76	1,82
Σ HAP (16 US-EPA)	1	50	0,716	<0,05	**2,202**	<0,05	**130**	0,516	**1,46**	<0,05	**32,6**	**14,5**	**3,02**	**3,56**
Σ PCB (7 congénères)	0,112[B]	1	0,08	-	<0,010	-	0,1	-	**1,23**	-	<0,010	-	0,01	-
Σ BTEX	LQ	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,06	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500
Carbone Organique Total (COT)	n.d.	30 000	7 730	-	12 900	-	16 000	-	8 640	-	10 800	-	6 160	-
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV) – mg/kg MS														
Dichlorométhane	LQ	n.d.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chlorure de vinyle			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthylène			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chloroforme			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-Dichloroéthane			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-Dichloroéthane			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Trichloroéthylène			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachloroéthylène			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromochlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2-Dibromoéthane			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromoforme (tribromométhane)			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bromodichlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Dibromochlorométhane			<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

A : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (percentiles 90), B : Fond géochimique du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg (valeur maximale), C : Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen, D : Valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries, E : avis du HCSP (seuil de vigilance / seuil d'intervention), 1 : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène,
n.d. : non déterminé, n.s. : non significatif, - : non analysé, LQ : Limite de Quantification

Tableau 21 : Résultats des analyses de sols – Valeurs de référence retenues – campagne complémentaire mai 2023 - Sondage carotté F20 / PZA12-PZA16 – Eluât – mg/kg MS

Paramètres	Critères ISDI	F20/0,0-1,0	PZA12/0,05-1,0	PZA13/0,0-1,0	PZA14/0,0-1,0	PZA15/0,0-1,0	PZA16/0,0-1,0
Paramètres divers							
Fraction soluble	4000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000	<2 000
Carbone Organique Total (COT)	500	74	120	<51	78	<50	<50
Chlorures	800	<20,0	47,3	20,8	34,7	24,9	<20,0
Fluorures	10	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Sulfates	1000	86,3	<50,0	51,8	109	151	67,8
Indice phénol	1	<0,51	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50
Métaux sur éluat							
Antimoine	0,06	0,028	0,032	0,022	0,027	0,012	0,031
Arsenic	0,5	<0,101	<0,100	<0,102	0,115	<0,100	<0,100
Baryum	20	1,103	0,114	0,283	0,14	<0,100	1,59
Cadmium	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome	2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10
Cuivre	0,5	<0,101	0,146	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100
Molybdène	0,5	0,284	0,062	0,021	0,031	0,01	0,047
Nickel	0,4	<0,101	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100
Plomb	0,5	<0,101	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100
Sélénium	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	4	<0,101	<0,100	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100
Mercure	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes, - : non analysé

5.2.3 Interprétation des résultats d'analyses de sols

Les méthodes d'interprétations des résultats d'analyses se font par comparaison avec les valeurs de références.

Définition d'une anomalie	*Définition d'une contamination*
Substance identifiée dans les sols dont la concentration est comparable à la valeur de référence.	*Substance identifiée dans les sols présentant des concentrations non comparables à la valeur de référence.*

Les résultats des analyses réalisées sur les sols ont mis en évidence :

- des contaminations :
    - En hydrocarbures C10-40 :
        - ✧ sur quatre zones concentrées par rapport aux gammes de valeurs observées sur l'ensemble site ;
            - l'une des zones correspond à l'horizon de remblais, l'un au droit du parking revêtu au nord-ouest du site (F12/0,05-1,0), délimitée ;
            - l'autre en profondeur au niveau du terrain vague (PM4/2,3-2,6), limité constaté visuellement/organoleptiquement jusque dans la zone saturée associé à un impact en HC C5-C10, en BTEX et en HAP. Des sondages complémentaires ont été réalisées pour constater visuellement l'étendue et aucun constat organoleptique a été relevé ;
            - aux zones d'égouttures liées au stockage d'huile usagée (F9/0,1-0,3) s'atténuant verticalement ;
            - au droit du stockage des fûts sur terrain nu sans revêtement (F17/0,0-0,7) délimitée partiellement à l'ouest, avec une seconde zone source non délimitée à l'est ;
        - ✧ au droit de la zone G (cuve FOD et huile évacuées par VALGO) avec un impact à partir de la surface y compris en HAP puis une contamination significative à partir de 2 m jusqu'à 4,0 m atteignant la zone saturée (F3). Cette contamination n'est pas délimitée latéralement ;
        - ✧ au droit de la zone E (local de stockage des huiles sous rétention) à une concentration comparable à celle identifiée lors des investigations précédentes plus en profondeur à partir de 1,2 m (F10) ;
        - ✧ au droit du parking revêtu au nord-ouest dans les remblais à partir de 1,2 m (F12) ;
    - En métaux lourds diffuses dans les remblais avec des concentrations significatives en cuivre, plomb, nickel, zinc et ponctuel pour les autres métaux principalement localisés sous les parkings revêtu ;
- des anomalies :
    - en hydrocarbures C10-C40, HAP sur l'ensemble du site :
    - plus ponctuellement en PCB (sondages PM1et PM12 dans les remblais) et en COHV (sondage à la pelle mécanique) au droit du terrain vague partiellement revêtu ;

- des remblais présentent ponctuellement des dépassements :
    - liés à des contaminations avérées (constat visuel, indice PID, en lien avec une ancienne activité) : F3/0,0-4,0, F9/0,1-0,3, F17/0,0-0,7, PM4/2,3-2,6 ;
    - liés potentiellement à la qualité anthropique des remblais et au passif industriel sur site (incluant les périodes de bombardements) : F10/1,2-2,0, F12/0,05-1,0, F16/0,05-0,3, PM11/0,0-1,4, PM2/0,0-1,3, PZA13/0,0-1,0, PZA14/0,0-1,0, PZA15/0,0-1,0.

Remarque :

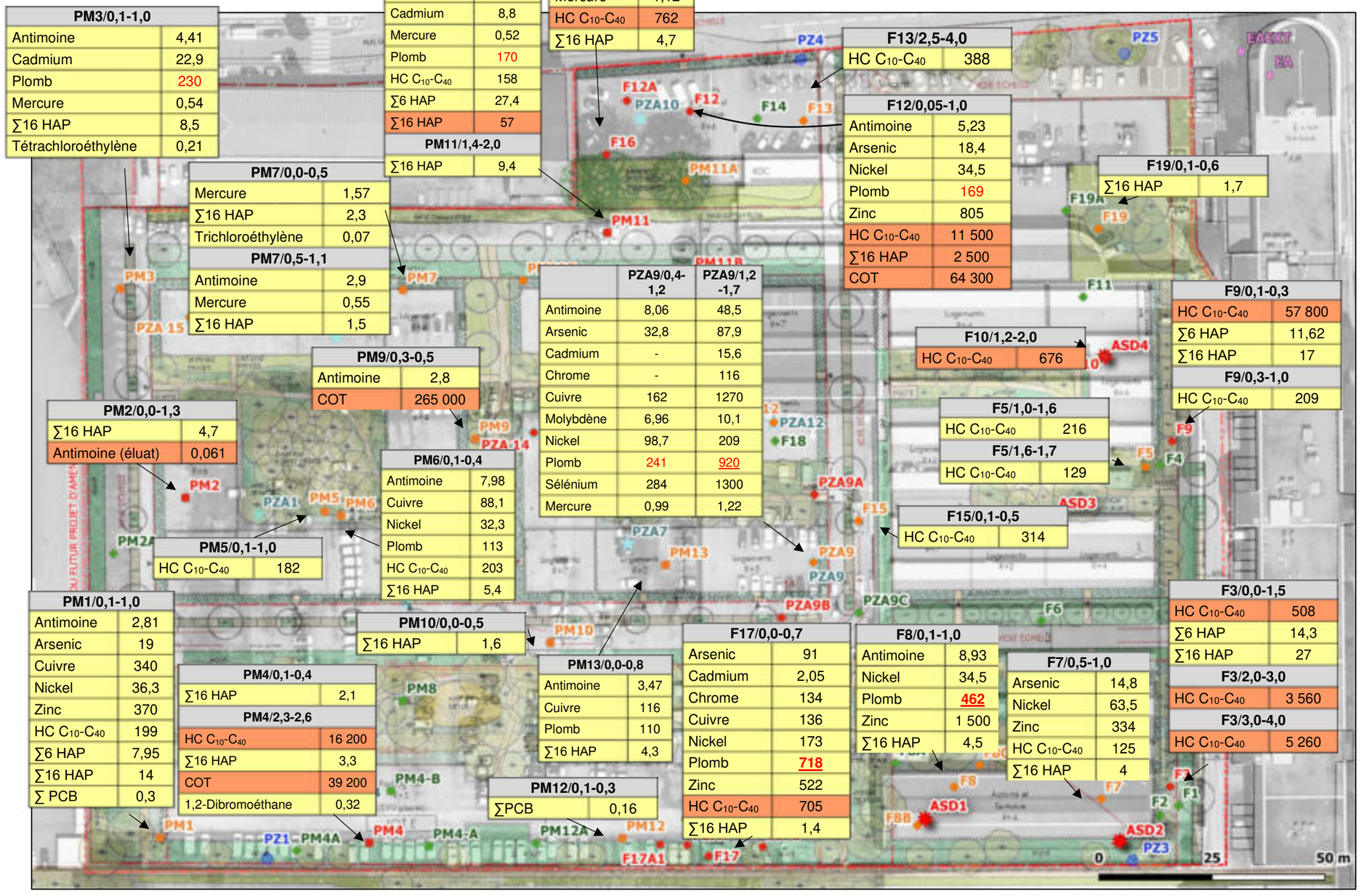
Les analyses réalisées sur éluât pour les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes n'ont pas valeur d'interprétation d'un risque sur l'état environnemental des sols et des eaux souterraines. L'analyse sur éluât informe uniquement sur le potentiel mobilisable à long terme par exemple pour les métaux pour un déchet en centre de stockage (cf. BRGM/RP-600886FR, mai 2011, caractérisation du comportement à la lixiviation).

Les dépassements des valeurs de référence sont indiqués sur les figures 11 à 13. Le tableau ci-dessous présente une analyse critique des données pouvant influencer les résultats du diagnostic de sol.

Tableau 22 : Analyse critique des données / incertitudes

Facteur	Ecart constaté / Critique	Impact sur les résultats
Ecart entre les investigations réalisées et le programme prévisionnel d'investigation	Détail 5.1	Aucun
Cohérence des résultats analytiques	Incohérence des résultats analytiques avec les mesures PID sondage F5 Mesures PID corrélées avec les autres résultats	Limité, incertitude à lever lors d'une phase d'investigation complémentaire
Examen des résultats vis-à-vis des milieux	Aucune anomalie constatée	Aucun
Incertitude analytique	Les incertitudes analytiques sont comprises entre 5 et 40 %.	Ne remet pas en cause les gammes de concentration mesurées
Incertitude liée à l'implantation des sondages	Les investigations donnent un état des lieux ponctuel	La densité de sondages réalisés permet l'identification de contaminations et non leur dimensionnement

Figure 11 : Plan avec localisation des dépassements des valeurs de référence dans les sols – première campagne de sondage – novembre 2021



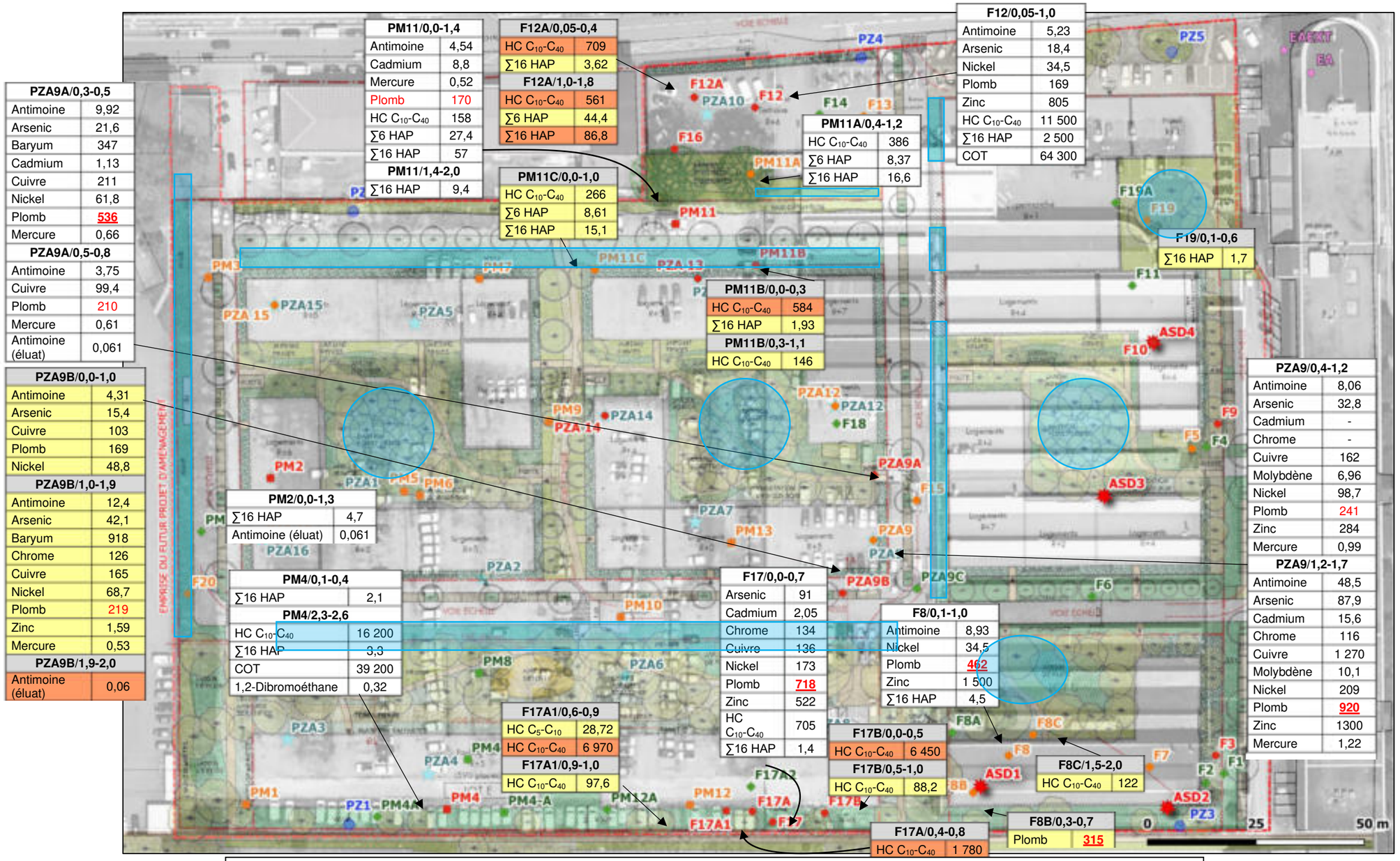
LEGENDE

- PM8 — Sondage à la pelle mécanique ne présentant pas de dépassement des valeurs de référence retenues
- PM1 — Sondage à la pelle mécanique présentant au moins un dépassement des valeurs de référence retenues
- PM4 — Sondage à la pelle mécanique présentant au moins un dépassement des seuils d'acceptation ISDI
- F — Sondage carotté ne présentant pas de dépassement des valeurs de référence retenues
- F — Sondage carotté présentant au moins un dépassement des valeurs de référence retenues
- F — Sondage carotté présentant au moins un dépassement des seuils d'acceptation ISDI

F3/0,0-1,5	
HC C_{10}-C_{40}	508
∑6 HAP	14,3
∑16 HAP	27

Tableau présentant les dépassements des valeurs de références et des critères ISDI, (mg/kg MS)

Figure 12 : Plan avec localisation des dépassements des valeurs de référence dans les sols - campagne de sondage – délimitation et zone d'infiltration – mai 2022



LEGENDE

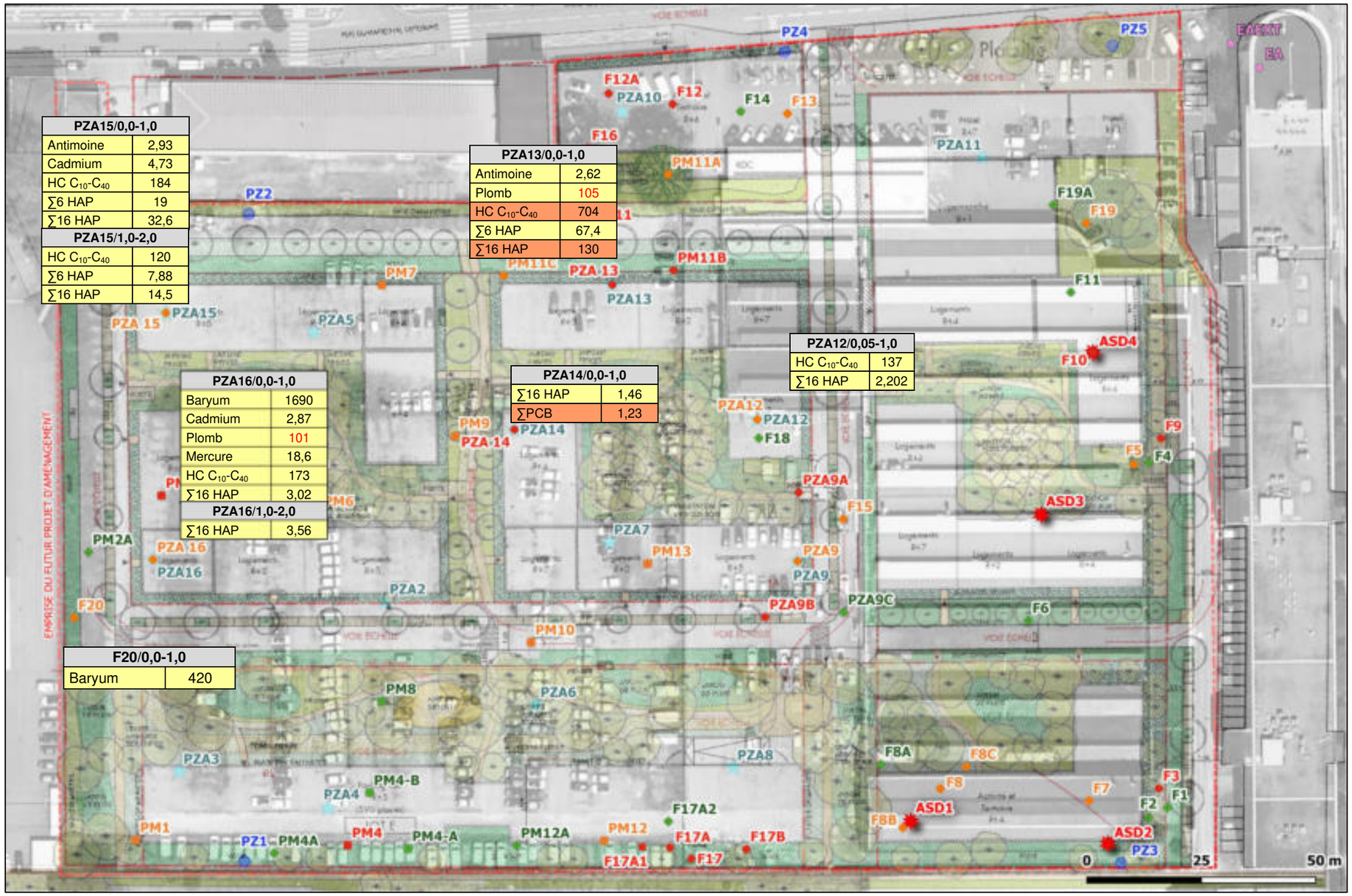
- Sondage ne présentant pas de dépassement des valeurs de référence retenues
- Sondage présentant au moins un dépassement des valeurs de référence retenues
- Sondage présentant au moins un dépassement des seuils d'acceptation ISDI

PM2/0,0-1,3	
∑16 HAP	4,7
Antimoine (éluat)	0,061

Future zone d'infiltration (localisation approximative)

Tableau présentant les dépassements des valeurs de références et des critères ISDI, (mg/kg MS)

Figure 13 : Plan avec localisation des dépassements des valeurs de référence dans les sols - campagne de sondage complémentaire suite à modification du projet d'aménagement – mai 2023



LEGENDE

- Sondage ne présentant pas de dépassement des valeurs de référence retenues
- Sondage présentant au moins un dépassement des valeurs de référence retenues
- Sondage présentant au moins un dépassement des seuils d'acceptation ISDI

PM2/0,0-1,3	
∑16 HAP	4,7
Antimoine (éluat)	0,061

Tableau présentant les dépassements des valeurs de références et des critères ISDI, (mg/kg MS)

6 Investigations sur les eaux souterraines (A210)

6.1 Programme des investigations sur les eaux souterraines

Le programme des investigations sur les eaux souterraines a consisté en :

- ✧ des mesures du niveau des eaux au droit des 5 ouvrages présents sur site et des profondeurs des ouvrages ;
- ✧ à la vérification de la présence de phase ;
- ✧ au pompage des eaux souterraines selon les modalités présentées dans les protocoles (cf. annexe 4) ;
- ✧ au prélèvement d'échantillons pour l'analyse en laboratoire (avec une filtration préalable des métaux lourds) ;

L'ensemble des investigations a été suivi sur le terrain par un ingénieur d'EnvirEauSol spécialisé dans les études environnementales.

L'implantation des piézomètres est reportée sur le plan de la figure 8.

La campagne de prélèvement d'eau a été réalisée le 8 novembre 2021.

Les méthodologies de prélèvements des eaux souterraines, les référentiels et les valeurs de référence pour les eaux souterraines sont présentés en annexe 1.

6.1.1 Indices organoleptiques

Aucun indice organoleptique n'a été constaté. Ces observations sont corrélées aux résultats (absence de réaction) des mesures de composés organiques volatils (COV) réalisées in situ au moyen d'un détecteur à photo-ionisation (PID).

6.1.2 Caractéristiques des ouvrages

Les caractéristiques et la profondeur des ouvrages mis en place sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 23 : Caractéristiques des piézomètres

Ouvrage	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Localisation	Amont	Aval	Amont latéral	Aval	Aval
Coordonnées (CC49) X (en m) Y (en m)	 2049973.23 8161812.90	 2050045.67 8161933.73	 2050138.76 8161719.51	 2050164.96 8161907.22	 2050229.07 8161872.39
Diamètre de l'ouvrage (mm)	64/75	64/75	64/75	64/75	64/75
Hauteur de tube plein (m)	2	2	2	2	2
Hauteur crépinée (m)	7,95	8,09	7,47	7,80	7,89
Cote NGF du repère de l'ouvrage (tête)	+ 139,69	+ 139,72	+ 139,83	+ 140,21	+ 140,03
Profondeur (m)	9,95	10,09	9,47	9,80	9,89

6.2 Résultats des investigations sur les eaux souterraines

6.2.1 Piézométrie locale

Le tableau suivant fait la synthèse des relevés et des cotes piézométriques mesurés lors la campagne de prélèvements du 8 novembre 2021.

Tableau 24 : Synthèse des niveaux d'eau mesurés dans les ouvrages

Ouvrages	Cote NGF du repère de l'ouvrage	Niveau d'eau/repère (m)	Cote piézométrique NGF
PZ1	+ 139,69	2,58	+ 137,11
PZ2	+ 139,72	2,57	+ 137,15
PZ3	+ 139,83	2,60	+ 137,23
PZ4	+ 140,21	3,10	+137,11
PZ5	+ 140,03	2,92	+ 137,11

D'après les cotes piézométriques relevées, le sens d'écoulement apparent des eaux souterraines est globalement orienté vers le nord/nord-est, en cohérence avec le sens d'écoulement théorique de la nappe d'Alsace (cf. figure ci-dessous).

Figure 14 : Cote piézométrique et sens d'écoulement des eaux souterraines



6.2.2 Mesures in situ

Toutes les caractéristiques : coloration, turbidité et odeur, ainsi que toutes les mesures in-situ et les données rassemblées sur place sont consignées dans des protocoles pour le prélèvement d'eau en annexe 4.

Aucune phase flottante n'a été observée.

6.2.3 Résultats d'analyses des eaux souterraines

Les échantillons d'eau sont désignés la dénomination du point de prélèvement. Par exemple, l'échantillon EE/PZ1 désigne l'échantillon d'eau prélevé dans le piézomètre PZ1.

Les résultats d'analyses physico-chimiques sur les eaux souterraines sont présentés dans le tableau en page suivante.

Les concentrations supérieures aux valeurs de références sont identifiées par un code couleur dans les tableaux de résultats :

< X	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
X	Concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire et inférieure aux valeurs de référence
X	Concentration supérieure à l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, modifié par l'arrêté du 4 août 2017
X	Concentration supérieure aux valeurs guides de l'OMS 4ème édition de 2011 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine
X	Concentration supérieure à l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 4 août 2017 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes

Les résultats d'analyses, avec les listes des paramètres, les méthodes d'analyses et les Limites de Quantification Inférieure (LQI) sont consignés dans l'annexe 5.

Tableau 25 : Résultats de la campagne des eaux souterraines

Paramètres	Unités	Valeurs de référence			EE/PZI	EE/PZ2	EE/PZ3	EE/PZ4	EE/PZ5
		Eaux potables		Eaux brutes[3]					
		AM[1]	OMS[2]		Amont	Aval	Amont	Aval	Aval
Hydrocarbures									
HC C_{5-10}	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0
HC C_{10-40}	mg/l	n.d.	n.d.	1	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
BTEX									
Benzène	µg/l	1	10	n.d.	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Toluène		n.d.	700	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Ethylbenzène		n.d.	300	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
o-Xylène		n.d.	n.d.	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
m+p-Xylène		n.d.	n.d.	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
∑ Xylènes		n.d.	500	n.d.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
ETBE		60	n.d.	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
MTBE		15	15	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
COHV - Composés Organiques Halogénés Volatils									
Dichlorométhane	µg/l	n.d.	20	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Chloroforme (TCM)		n.d.	300	n.d.	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Tetrachlorométhane		n.d.	4	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Trichloroéthylène (TCE)		n.d.	20	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Tetrachloroéthylène (PCE)		n.d.	40	n.d.	<1.00	<1.00	1,8	<1.00	1,3
∑ TCE + PCE		10	n.d.	n.d.	n.s.	n.s.	1,8	n.s.	1,3
1,1-Dichloroéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00

Paramètres	Unités	Valeurs de référence			EE/PZI	EE/PZ2	EE/PZ3	EE/PZ4	EE/PZ5
		Eaux potables		Eaux brutes[3]					
		AM[1]	OMS[2]		Amont	Aval	Amont	Aval	Aval
1,2-Dichloroéthane		3	30	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
1,1,1-Trichloroéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
1,1,2-Trichloroéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
cis 1,2-Dichloroéthylène		n.d.	n.d.	n.d.	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Trans-1,2-dichloroéthylène		n.d.	n.d.	n.d.	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
∑ Cis + Trans		n.d.	50	n.d.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Chlorure de vinyle		0,5	0,3	n.d.	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
1,1-Dichloroéthylène		n.d.	30	n.d.	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Bromochlorométhane		n.d.	n.d.	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Dibromométhane		n.d.	n.d.	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Bromodichlorométhane (BDCM)		n.d.	60	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Dibromochlorométhane (DBCM)		n.d.	100	n.d.	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
1,2-Dibromoéthane		n.d.	n.d.	n.d.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Bromoforme (TBM)		n.d.	100	n.d.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
∑ TCM + BDCM + DBCM + TBM		150	n.d.	n.d.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
HAP - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques									
Naphtalène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphtylène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphtène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Anthracène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pyrène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)anthracène		0,01	0,7	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène [6]		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b) fluoranthène [4 6]		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (k) fluoranthène [4 6]		n.d.	n.d	n.d.	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
Benzo (a) pyrène [6]		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (g,h,i) pérylène [4 6]		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2,3 Indénopyrène [4 6]		n.d.	n.d	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP		n.d.	n.d	n.d.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
∑ des quatre HAP (cf. [4])		0,1	n.d	n.d.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
∑ des six HAP (cf. [6])		n.d.	n.d	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Métaux									
Arsenic	mg/L	0,01	n.d.	0,1	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium	mg/L	0,005	0,003	0,005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome	mg/L	0,05	n.d.	0,05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome VI	mg/L	n.d.	n.d.	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cuivre	mg/L	2	1	n.d.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Mercure	µg/L	1	6	1	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Nickel	mg/L	0,02	0,07	n.d.	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Plomb	mg/L	0,01	0,01	0,05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc	mg/L	n.d.	n.d.	5000	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

6.2.4 Interprétation des résultats d'analyses des eaux souterraines

Aucun dépassement des valeurs de référence n'a été observé. Une quantification en amont et en aval en tétrachloroéthylène avec une concentration comparable est observée.

7 Investigations sur les gaz souterrains (A230) et l'air ambiant (A240)

7.1 Programme des investigations sur les gaz souterrains

Le programme des investigations sur les gaz souterrains a été orienté dans l'optique d'évaluer le risque par inhalation d'air ambiant intérieur au droit des bâtis du futur projet d'aménagement. Ainsi les piézairs ont été répartis sur l'ensemble de l'emprise des constructions.

Le programme d'investigations comprend :

- l'équipement de 11 sondages à 1,50 m de profondeur en piézairs au droit des futurs bâtiments ;
- la mise en place de dispositif d'air sous dalle au droit des bâtiments existants (dallage existant) ;
- la réalisation de 2 campagnes de prélèvements de gaz souterrains en novembre 2021 et en mai 2022, incluant le blanc de terrain, faisant également office de blanc de transport.

Les piézairs ont été installés en novembre 2021. Les prélèvements d'air ont été réalisés le 5 novembre 2021 et le 11 mai 2022.

Le programme d'investigations complémentaires suite aux modifications du projet, afin de compléter les résultats précédemment obtenus, comprend :

- l'équipement de 5 sondages à 1,50 m de profondeur en piézairs au droit des futurs bâtiments ;
- la réalisation sur les nouveaux piézairs de 2 campagnes de prélèvements de gaz souterrains en mai 2023 et une seconde à venir en novembre 2023, incluant le blanc de terrain, faisant également office de blanc de transport.

Les piézairs ont été installés en mai 2023. Les prélèvements d'air ont été réalisés le 12 mai 2023.

L'ensemble des investigations a été suivi sur le terrain par un ingénieur d'EnvirEauSol spécialisé dans les études environnementales. L'implantation des prélèvements de gaz souterrains est reportée sur le plan en figure 8.

Les méthodologies de mise en place des piézairs, des prélèvements des gaz souterrains et les valeurs de référence retenues sont consignées en annexe1.

Les méthodes analytiques employées par le laboratoire sont celles définies dans le bordereau de résultats d'analyses du laboratoire.

Les protocoles de prélèvements de gaz du sol ainsi que les caractéristiques des ouvrages sont consignés en annexe 6.

7.2 Résultats des investigations sur les gaz souterrains

7.2.1 Conditions de prélèvement

Les conditions de prélèvements étaient légèrement défavorables au dégazage des composés volatils (conditions légèrement anticycloniques) pour la campagne de novembre 2021, de mai 2022 et de mai 2023.

Le détail des paramètres environnementaux influençant le dégazage est présenté dans les protocoles de prélèvements fournis en annexe 6.

7.2.2 Observations de terrain

Lors des campagnes de prélèvement de novembre 2021 et mai 2022, les observations relevées au photoioniseur font apparaitre des impacts en composés organiques volatils dans les gaz issus des dispositifs de prélèvement.

Aucune observation notable n'a été relevée en mai 2023 sur les ouvrages prélevés.

7.2.3 Résultats des analyses de gaz souterrains

Chaque échantillon d'air est désigné par les lettres désignant l'ouvrage (piézair ou air sous dalle : ASD).

Les résultats d'analyses, avec les listes des paramètres, les méthodes d'analyses et les limites de quantification inférieure (LQI) sont consignés dans l'annexe 7.

La conversion des résultats du µg/tube en µg/m^3 se fait en fonction du volume pompé, selon la formule suivante :

$$[\text{Concentration en } \mu g/m^3] = \frac{[\text{Concentration en } \mu g/\text{tube}] * 1\,000}{\text{Volume d'air pompé (en litre)}}$$

Les concentrations supérieures aux valeurs de références sont identifiées par un code couleur dans les tableaux de résultats. L'unité utilisée est le microgramme par mètre cube (µg/m^3).

< X	Concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
X	Concentration supérieure à la limite de quantification

Tableau 26 : Résultats des analyses de gaz souterrains – Valeurs de référence retenues – 1ère campagne – novembre 2021

Paramètres	Unités	Valeur de référence	PZA1	PZA2	PZA3	PZA4	PZA5	PZA6	PZA7	PZA8	PZA9	PZA10	PZA11	ASD1	ASD2	ASD3	ASD4
Hydrocarbures aliphatiques >MeC5-C16																	
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/m³	LQ	<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	<243,31	<250,00
Aliphatiques >C6 - C8			<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	**627,74**	**1790,00**
Aliphatiques >C8 - C10			<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	**598,54**	<250,00
Aliphatiques >C10 - C12			<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	**980,54**	<250,00
Aliphatiques >C12 - C16			<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	<243,31	<250,00
Hydrocarbures aromatiques C6-C16 (hors benzène et toluène)																	
Aromatiques >C8 - C10	µg/m³	LQ	<238,10	**473,43**	**362,79**	<207,47	**379,05**	<245,10	**290,09**	**496,42**	**264,50**	<235,85	**327,75**	<238,66	<248,76	**562,04**	<250,00
Aromatiques >C10 - C12			<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	<243,31	<250,00
Aromatiques >C12 - C16			<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	<243,31	<250,00
Composés aromatiques volatils (BTEX)																	
Benzène	µg/m³	LQ	**5,24**	**14,98**	**7,44**	<4,15	**7,23**	<4,90	**9,43**	**18,14**	**4,87**	**4,95**	**10,77**	<4,77	<4,98	**8,52**	**21,75**
Toluène			**100,95**	**258,45**	**141,86**	**63,69**	**134,91**	**52,70**	**173,35**	**288,78**	**100,70**	**75,71**	**150,48**	**30,07**	**19,90**	**94,65**	**445,00**
Ethylbenzène			**19,76**	**48,55**	**29,07**	**12,03**	**27,68**	**12,01**	**32,08**	**48,45**	**21,81**	**16,04**	**28,23**	<9,55	<9,95	**159,61**	**26,00**
m+p-Xylène			**85,48**	**176,33**	**129,30**	**59,54**	**128,43**	**51,47**	**102,12**	**203,34**	**96,06**	**73,82**	**120,33**	**30,55**	**18,41**	**108,03**	**91,75**
o-Xylène			**24,29**	**59,18**	**37,67**	**15,98**	**38,90**	**15,93**	**37,50**	**55,85**	**27,61**	**21,70**	**34,21**	**10,98**	**6,97**	**136,50**	**29,50**
∑Xylènes			**109,76**	**235,51**	**166,98**	**75,52**	**167,33**	**67,40**	**139,62**	**259,19**	**123,67**	**95,52**	**154,55**	**41,53**	**25,37**	**244,53**	**121,25**
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)																	
Dichlorométhane	µg/m³	LQ	<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	**10,45**	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	**36,01**	<5,00
Chlorure de vinyle			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
1,1-Dichloroéthylène			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
trans 1,2-Dichloroéthène			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
cis 1,2-Dichloroéthène			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Chloroforme			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	**6,40**	<5,00
Tétrachlorométhane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	**23,15**	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
1,1-Dichloroéthane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	**9,22**	<5,00
1,2-Dichloroéthane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
1,1,1-Trichloroéthane			<4,76	**15,56**	<4,65	<4,15	<4,99	**6,00**	**35,38**	**16,99**	**32,02**	**6,18**	**25,12**	**26,97**	<4,98	**291,97**	**82,50**
1,1,2-Trichloroéthane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Trichloroéthylène			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	**240,40**	<4,90	**16,27**	**8,83**	<4,64	<4,72	**83,01**	<4,77	<4,98	**84,43**	**6,50**
Tétrachloroéthylène			**45,71**	**126,81**	**13,95**	**5,81**	**40,15**	**19,36**	**58,96**	**44,15**	**104,87**	**38,44**	**50,48**	**22,91**	<4,98	**170,56**	**152,25**
Bromochlorométhane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Dibromométhane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
1,2-Dibromoéthane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Tribromométhane (Bromoforme)			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Bromodichlorométhane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Dibromochlorométhane			<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Autre																	
MTBE	µg/m³	LQ	<238,10	<241,55	<232,56	<207,47	<249,38	<245,10	<235,85	<238,66	<232,02	<235,85	<239,23	<238,66	<248,76	<243,31	<250,00
Mercure volatil			-	-	-	-	-	<0,005	-	<0,0580	<0,0573	**>0,9772** *	-	<0,0524	-	<0,0591	-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP – 16 US EPA)																	
Naphtalène	µg/m³	LQ	<4,76	<4,83	<4,65	<4,15	<4,99	<4,90	<4,72	<4,77	<4,64	<4,72	<4,78	<4,77	<4,98	<4,87	<5,00
Acénaphthylène			<0,120	<0,119	<0,121	<0,112	<0,121	<0,123	<0,117	<0,122	<0,117	<0,121	<0,125	<0,120	<0,122	<0,115	<0,124
Acénaphtène			<0,120	<0,119	<0,121	<0,112	<0,121	<0,123	<0,117	<0,122	<0,117	<0,121	<0,125	<0,120	<0,122	<0,115	<0,124
Fluorène			<0,120	<0,119	<0,121	<0,112	<0,121	<0,123	<0,117	<0,122	<0,117	<0,121	<0,125	<0,120	<0,122	<0,115	<0,124
Phénanthrène			<0,241	<0,238	<0,242	<0,224	<0,243	<0,245	<0,235	<0,244	<0,234	<0,243	<0,249	<0,241	<0,244	<0,230	<0,248
Anthracène			<0,120	<0,119	<0,121	<0,112	<0,121	<0,123	<0,117	<0,122	<0,117	<0,121	<0,125	<0,120	<0,122	<0,115	<0,124
Fluoranthène			<0,145	<0,143	<0,145	<0,134	<0,146	<0,147	<0,141	<0,146	<0,141	<0,146	<0,150	<0,145	<0,146	<0,138	<0,149
Pyrène			<0,120	<0,119	<0,121	<0,112	<0,121	<0,123	<0,117	<0,122	<0,117	<0,121	<0,125	<0,120	<0,122	<0,115	<0,124
Benzo-(a)-anthracène			<0,145	<0,143	<0,145	<0,134	<0,146	<0,147	<0,141	<0,146	<0,141	<0,146	<0,150	<0,145	<0,146	<0,138	<0,149
Chrysène			<0,120	<0,119	<0,121	<0,112	<0,121	<0,123	<0,117	<0,122	<0,117	<0,121	<0,125	<0,120	<0,122	<0,115	<0,124
Benzo(b)fluoranthène			<0,157	<0,154	<0,157	<0,145	<0,158	<0,159	<0,153	<0,159	<0,152	<0,158	<0,162	<0,157	<0,159	<0,149	<0,161
Benzo(k)fluoranthène			<0,157	<0,154	<0,157	<0,145	<0,158	<0,159	<0,153	<0,159	<0,152	<0,158	<0,162	<0,157	<0,159	<0,149	<0,161
Benzo(a)pyrène			<0,145	<0,143	<0,145	<0,134	<0,146	<0,147	<0,141	<0,146	<0,141	<0,146	<0,150	<0,145	<0,146	<0,138	<0,149
Dibenzo(a,h)anthracène			<0,157	<0,154	<0,157	<0,145	<0,158	<0,159	<0,153	<0,159	<0,152	<0,158	<0,162	<0,157	<0,159	<0,149	<0,161
Benzo(ghi)Pérylène			<0,157	<0,154	<0,157	<0,145	<0,158	<0,159	<0,153	<0,159	<0,152	<0,158	<0,162	<0,157	<0,159	<0,149	<0,161
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène			<0,120	<0,119	<0,121	<0,112	<0,121	<0,123	<0,117	<0,122	<0,117	<0,121	<0,125	<0,120	<0,122	<0,115	<0,124

* Dépassement en zone de contrôle, LQ : limite de quantification

Tableau 27 : Résultats des analyses de gaz souterrains – Valeurs de référence retenues –2 ème campagne – mai 2022

Paramètres	Unités	Valeur de référence	PZA1	PZA2	PZA3	PZA4	PZA5	PZA6	PZA7	PZA8	PZA9	PZA10	PZA11	ASD1	ASD2	ASD3	ASD4
Hydrocarbures aliphatiques >MeC5-C16																	
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/m³	LQ	<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Aliphatiques >C6 - C8			<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Aliphatiques >C8 - C10			<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Aliphatiques >C10 - C12			<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	**375,30**	**454,98**	<239,81	**571,43**	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Aliphatiques >C12 - C16			<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Hydrocarbures aromatiques C6-C16 (hors benzène et toluène)																	
Aromatiques >C8 - C10	µg/m³	LQ	<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Aromatiques >C10 - C12			<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Aromatiques >C12 - C16			<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Composés aromatiques volatils (BTEX)																	
Benzène	µg/m³	LQ	<4,80	<4,85	**6,22**	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	**5,28**	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Toluène			**32,85**	<19,42	**30,14**	<18,91	<19,32	<20,46	<19,28	<19,37	**21,56**	**50,60**	**23,40**	<19,32	<19,42	**40,64**	**22,87**
Ethylbenzène			**10,55**	<9,71	**9,81**	<9,46	<9,66	<10,23	<9,64	<9,69	<9,48	**15,35**	<9,85	<9,66	<9,71	**13,30**	<9,73
m+p-Xylène			**51,32**	**19,17**	**48,09**	**23,17**	**19,08**	**14,32**	**29,16**	**29,30**	**34,60**	**78,66**	**34,48**	**14,49**	<9,71	**66,50**	**34,55**
o-Xylène			**18,94**	**8,74**	**17,46**	**7,57**	**6,52**	**5,12**	**10,60**	**9,93**	**12,09**	**29,02**	**12,07**	**5,56**	<4,85	**26,11**	**12,65**
∑Xylènes			**70,26**	**27,91**	**65,55**	**30,74**	**25,6**	**19,44**	**39,76**	**39,23**	**46,69**	**107,68**	**46,55**	**20.05**	**n.s.**	**92,61**	**47,2**
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)																	
Dichlorométhane	µg/m³	LQ	**57,31**	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Chlorure de vinyle			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
1,1-Dichloroéthylène			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
trans 1,2-Dichloroéthène			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
cis 1,2-Dichloroéthène			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Chloroforme			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	**7,35**	<4,93	<4,87
Tétrachlorométhane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
1,1-Dichloroéthane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
1,2-Dichloroéthane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
1,1,1-Trichloroéthane			<4,80	**13,16**	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	**16,19**	**7,60**	**23,93**	<4,80	**19,26**	**28,02**	**6,04**	**88,42**	**84,67**
1,1,2-Trichloroéthane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Trichloroéthylène			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	**420,29**	<5,12	**13,01**	<4,84	<4,74	<4,80	**142,86**	<4,83	**80,83**	**92,12**	<4,87
Tétrachloroéthylène			**61,63**	**129,85**	**16,99**	**9,93**	**57,73**	**37,34**	**49,64**	**30,02**	**145,50**	**58,03**	**103,45**	**78,50**	**120,39**	**120,69**	**188,56**
Bromochlorométhane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Dibromométhane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
1,2-Dibromoéthane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Tribromométhane (Bromoforme)			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Bromodichlorométhane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Dibromochlorométhane			<4,80	<4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	<4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87
Autre																	
MTBE	µg/m³	LQ	<239,81	<242,72	<239,23	<236,41	<241,55	<255,75	<240,96	<242,13	<236,97	<239,81	<246,31	<241,55	<242,72	<246,31	<243,31
Mercure volatil			-	-	-	-	-	<0,04	-	<0,04	<0,04	<0,04	-	<0,04	-	<0,04	-
Naphtalène			<4,80	< 4,85	<4,78	<4,73	<4,83	<5,12	<4,82	<4,84	<4,74	<4,80	< 4,93	<4,83	<4,85	<4,93	<4,87

LQ : limite de quantification

Tableau 28 : Résultats des analyses de gaz souterrains – Valeurs de référence retenues –1ère campagne complémentaire – mai 2023

Paramètres	Unités	Valeur de référence	PZA12	PZA13	PZA14	PZA15	PZA16
Hydrocarbures aliphatiques >MeC5-C16							
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/m³	LQ	<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Aliphatiques >C6 - C8			<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Aliphatiques >C8 - C10			<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Aliphatiques >C10 - C12			<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Aliphatiques >C12 - C16			<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Hydrocarbures aromatiques C6-C16 (hors benzène et toluène)							
Aromatiques >C8 - C10	µg/m³	LQ	<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Aromatiques >C10 - C12			<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Aromatiques >C12 - C16			<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Composés aromatiques volatils (BTEX)							
Benzène	µg/m³	LQ	<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Toluène			<26,58	<21,86	<27,21	<26,49	<25,32
Ethylbenzène			<13,29	<10,93	<13,61	<13,25	<12,66
m+p-Xylène			**17,28**	<10,93	**23,47**	**28,81**	**27,53**
o-Xylène			<6,64	<5,46	**9,18**	**10,60**	**9,49**
∑Xylènes			**23,92<X< 17,28**	**n.s.**	**32,65**	**39,41**	**37,02**
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)							
Dichlorométhane	µg/m³	LQ	<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Chlorure de vinyle			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
1,1-Dichloroéthylène			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
trans 1,2-Dichloroéthène			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
cis 1,2-Dichloroéthène			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Chloroforme			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Tétrachlorométhane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
1,1-Dichloroéthane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
1,2-Dichloroéthane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
1,1,1-Trichloroéthane			**31,59**	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
1,1,2-Trichloroéthane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Trichloroéthylène			**42,86**	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Tétrachloroéthylène			**122,92**	**8,74**	**17,01**	**17,55**	**20,25**
Bromochlorométhane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Dibromométhane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
1,2-Dibromoéthane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Tribromométhane (Bromoforme)			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Bromodichlorométhane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Dibromochlorométhane			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33
Autre							
MTBE	µg/m³	LQ	<332,23	<273,22	<340,14	<331,13	<316,46
Mercure volatil			-	<0,060	<0,058	<0,061	**0,095**
Naphtalène			<6,64	<5,46	<6,80	<6,62	<6,33

LQ : limite de quantification

7.2.4 Interprétation des résultats des analyses

Les méthodes d'interprétations des résultats d'analyses se font par comparaison avec les valeurs de références. Les résultats d'analyses des gaz souterrains mettent en évidence des quantifications, présentées dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 29 : Comparaison et interprétation des résultats d'analyses des gaz souterrains des 2 campagnes initiales

Campagne de prélèvement de novembre 2021	**Campagne de prélèvement de mai 2022**
- diffuses au droit de l'ensemble des ouvrages en BTEX et en solvants chlorés (notamment en tétrachloroéthylène)	- diffuses mais moindre que la première campagne avec des concentrations 2 à 5 fois plus basse en BTEX dont une nette diminution en benzène et ponctuelle des concentrations plus élevée en tétrachloroéthylène et en dichlorométhane ;
- d'autres impacts diffus sur la majorité des ouvrages en aromatiques C8-C10, en 1,1,1 trichloroéthane, en trichloréthylène ;	- d'autres impacts diffus sur la majorité des ouvrages, en 1,1,1 trichloroéthane, en trichloréthylène ;
- plus ponctuellement en dichlorométhane, en chloroforme et en tétrachlorométhane et en 1,1-dichloroéthane, en hydrocarbures aliphatiques C6-C8 à C10-C12 ;	- plus ponctuellement en dichlorométhane et en chloroforme ;
- en un point du mercure volatil au droit du parking nord-ouest revêtu accueillant comme usage futur un local commercial (tertiaire) ;	- l'absence de quantification du mercure volatil ;
Comparaison : on constate que lors de la première campagne, les composés volatils ont été identifiés de façon plus diffuse avec des conditions de dégazage potentiellement plus favorable (concentrations identifiées plus importantes de l'ordre 2 à 5 fois) en BTEX, excepté en trichloréthylène au droit de l'ouvrage PZA5. Les ouvrages présentant des concentrations aux deux campagnes en composés volatils Note : lors de la seconde campagne seul le naphtalène a été recherché, composé le plus volatil compte tenu de l'absence de détection des composés issus de la famille des 16 HAP	

Tableau 30 : Comparaison et interprétation des résultats d'analyses des gaz souterrains des 2 campagnes complémentaires – PZA12 à PZA16

Campagne de prélèvement de mai 2023	Campagne de prélèvement de novembre 2023
- diffuses au droit de l'ensemble des ouvrages en xylènes (excepté PZA13) et en tétrachloroéthylène	- *en attente*
- en un point en 1,1-dichloroéthane et en trichloréthylène ;	- *en attente*
- en un point du mercure volatil au droit du terrain vague nord-ouest accueillant comme usage futur des logements (résidentiel) ;	- *en attente*
Comparaison : *en attente des résultats de la seconde campagne*	

Le tableau ci-dessous présente une analyse critique des données pouvant influencer les résultats des investigations sur les gaz souterrains.

Tableau 31 : Analyse critique des données / incertitudes

Facteur	Ecart constaté / Critique	Impact sur les résultats
Ecart entre les investigations réalisées et le programme prévisionnel d'investigation	Sondage éboulé PZA4 (crépine entre 0,8-1,1)	Revêtement présent (enrobé) Profondeur du forage et positionnement de la crépine permet également d'étudier le potentiel de composés volatils dans le cadre d'un futur bâtiment Etanchéité par rapport à la surface maintenue Pas d'influence
Cohérence des résultats analytiques	Absence de résultat analytique anormal Excepté dépassement > 5 % pour l'analyse de contrôle en mercure sur l'échantillon PZA10 Mesures PID corrélées aux résultats	Sous-estimation potentielle de la concentration en ce point
Examen des résultats vis-à-vis des milieux	Aucune anomalie constatée	Aucun
Incertitude analytique	Les incertitudes analytiques sont comprises entre 5 et 40 %.	Ne remet pas en cause les gammes de concentration mesurées
Incertitude liée à l'implantation des prélèvements d'air	Les investigations ne donnent qu'un état des lieux ponctuel	La densité de prélèvements réalisés compense cette incertitude

7.3 Programme des investigations sur l'air ambiant

Le programme d'investigations a consisté en la réalisation de deux prélèvements d'air ambiant : 1 à l'intérieur des bureaux du bâtiment showroom maintenu en activité et 1 l'extérieur, le 4 novembre 2021 pour la première campagne puis le 11 mai 2022 pour la seconde.

Le prélèvement d'air extérieur, a été réalisé avec les mêmes méthodologies et sur la même période. L'objectif est d'évaluer le bruit de fond physico-chimique du secteur (circulations, activités anthropiques, etc…) et d'évaluer les éventuelles contributions de ce bruit de fond sur la qualité de l'air à l'intérieur du bâtiment.

La localisation des points de prélèvements est reportée sur le plan en annexe 1.

Les protocoles de prélèvements des échantillons d'air ambiant, ainsi que les caractéristiques du secteur d'étude, du bâtiment investigué, accompagnés d'un reportage photographique sont consignés en annexe 8.

Le protocole de prélèvements relatif au blanc de terrain/transport est consigné en annexe 8.

La méthodologie de prélèvement des échantillons d'air ambiant est consignée en annexe 1.

Les caractéristiques des prélèvements d'air ambiant (dénomination, localisation et programme analytique) sont présentées dans le tableau en page suivante.

Tableau 32 : Caractéristiques des investigations sur l'air ambiant

Dénomination de l'échantillon	Localisation	Programme analytique
EA	Bureau de la concession CITROEN	TPH C5-C16, BTEX, COHV, Naphtalène
EA/EXT	Echantillon témoin extérieur (entrée du site)	
BT	Blanc de terrain faisant également office de blanc de transport	

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils TPH : Total Petroleum Hydrocarbons
BTEX, composés aromatiques volatils : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

7.4 Résultats des investigations sur l'air ambiant

7.4.1 Conditions de prélèvements

Les conditions de prélèvements étaient légèrement défavorables au dégazage des composés volatils (conditions légèrement anticycloniques) lors des deux campagnes.

Pour la campagne de novembre 2021, les épisodes pluvieux durant les jours précédant la campagne de mesures étaient relativement importants et ont pu améliorer les conditions de dégazage malgré les pressions atmosphériques anticycloniques observées.

7.4.2 Observations de terrain

Afin d'évaluer de manière semi-quantitative l'indice de contamination des zones instrumentées, des mesures in situ (ponctuelles) ont été réalisées à l'aide d'un appareil à photo ionisation (PID) lors de la mise en place des dispositifs. Cet appareil dispose d'une réponse globale pour les composés organiques volatils.

Les mesures révèlent l'absence de détection de composés organiques volatils (COV - précision de l'ordre de la dixième de partie par million).

7.4.3 Résultats des analyses d'air ambiant

Chaque échantillon d'air ambiant est désigné par les lettres « AA » comme « Air Ambiant », suivie d'une référence unique.

Les résultats d'analyses des échantillons d'air ambiant prélevés selon la méthode active (pompage), avec les listes des paramètres, les méthodes d'analyses et les limites de quantification (LQ) sont consignés dans l'annexe 8.

La conversion des résultats du µg/tube en µg/m^3 se fait en fonction du volume pompé, selon la formule suivante :

$$C = \frac{m_{éch}}{Volume\ pompé} \times 10^3$$

Avec $m_{éch}$: masse de la substance sur le tube (en µg)
Volume pompé : calculé d'après le débit de pompage et la durée de pompage (en litre).

L'origine des valeurs de référence employées pour interpréter les résultats d'analyses obtenus sur les échantillons d'air ambiant est consignée en annexe 1.

Les concentrations sont identifiées par un code couleur dans les tableaux de résultats. Il détaille les résultats analytiques (exprimés en en µg/m^3), comparés aux valeurs de références retenues.

A noter que pour le positionnement par rapport aux valeurs de référence, les concentrations mesurées sont considérées en l'état. En ce sens, aucun facteur d'incertitude n'est pris en considération pour déterminer le respect ou le dépassement des valeurs de référence.

Tableau 33 : Critères de gestion des concentrations en substances relevées dans l'air ambiant intérieur (source : Guide méthodologique national de gestion des sites et sols pollués – avril 2017)

Interprétation sur critères toxicologiques	Pondération selon les données de bruit de fond	Actions complémentaires à engager pour ce polluant
C intérieure < R1		**La présence de ce polluant ne pose pas de problème dans l'air intérieur** **Le processus se poursuit suivant les dispositions A**
R1 ≤ C int ≤ R2	< $OQAI_{P90}$ ou autres	**La qualité de l'air pour ce polluant est inférieure ou comparable à celle mesurée dans 90% des logements/garages français par l'OQAI (ou d'autres bases)** La mise en œuvre de mesures correctives pour améliorer la qualité de l'air intérieur peut cependant être décidée **Le processus se poursuit suivant les dispositions A**
	≥ $OQAI_{P90}$ ou autres / Absence de valeurs OQAI ou autres	**Pour identifier l'origine des pollutions, des diagnostics complémentaires portant sur les gaz du sol sont à mettre en œuvre ainsi que des diagnostics réalisés simultanément sur l'air intérieur et les témoins intérieurs et extérieurs** **Le processus se poursuit suivant les dispositions B** Dans l'attente, la pertinence de la mise en œuvre de mesures pour améliorer l'aération des locaux concernés (vérification du bon fonctionnement de la ventilation, aération ouverture des fenêtres…) est examinée
C int ≥ R2		**Pour identifier l'origine des pollutions, des diagnostics complémentaires portant sur les gaz du sol sont à mettre en œuvre ainsi que des diagnostics réalisés simultanément sur l'air intérieur et les témoins intérieurs et extérieurs** **Le processus se poursuit suivant les dispositions B** Dans l'attente, il est recommandé d'améliorer l'aération des locaux concernés (vérification du bon fonctionnement de la ventilation, aération ouverture régulières des fenêtres…). Des mesures telles que l'éloignement des occupants ou l'inutilisation des locaux concernés doivent être réservées aux situations les plus problématiques, et ce en concertation avec les pouvoirs publics

Disposition A : assurer la pérennité des usages et gérer les sources de pollution en cas de compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages
Disposition B : gérer des résultats sur l'air intérieur couplés à ceux des gaz du sol

Tableau 34 : Résultats des analyses d'air ambiant – Valeurs de référence retenues

Paramètres	Unité	Intervalles de gestion – milieu « air intérieur »		Bruit de fond - OQAI		Echantillons			
						EA	EAXT	EA	EAXT
						Localisation		Localisation	
		Borne R1	Borne R2	Garage 90ème percentile	Extérieur 90ème percentile	Bureau	Témoin extérieur	Bureau	Témoin extérieur
Hydrocarbures aliphatiques >MeC_5-C_{16}									
Aliphatiques >MeC_5 - C_6	µg/m³	18 000	180 000	-	-	<30,94	<29,00	<29,38	<28,31
Aliphatiques >C_6 - C_8				-	-	<30,94	<29,00	**121,03**	<28,31
Aliphatiques >C_8 - C_{10}		1 000	10 000	113 (1)	4,6 (1)	<30,94	<29,00	<29,38	<28,31
Aliphatiques >C_{10} - C_{12}				76,7 (2)	5,2 (2)	**215,35**	<29,00	**158,64**	<28,31
Aliphatiques >C_{12} - C_{16}				-	-	<30,94	<29,00	**72,97**	<28,31
Hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{16} (Hors benzène et toluène)									
Aromatiques >C_8 - C_{10}		200	2 000	-	-	<30,94	<29,00	**132,78**	<28,31
Aromatiques >C_{10} - C_{12}				-	-	<30,94	<29,00	<29,38	<28,31
Aromatiques >C_{12} - C_{16}				-	-	<30,94	<29,00	<29,38	<28,31
Composés aromatiques volatils (BTEX)									
Benzène	µg/m³	2	10	13	2,2	2,35	<0,58	1,53	<0,57
Toluène		20 000	21 000	506,8	9,0	9,53	<2,32	9,52	<0,57
Ethylbenzène		1 500	15 000	122,0	2,1	2,35	<1,16	27,61	1,81
m+p-Xylène		-	-	376,8	5,6	6,93	<1,16	99,06	7,13
o-Xylène				146,7	2,3	2,97	<0,58	32,43	2,72
∑Xylènes		200	2 000	523,5	7,9	9,9	n.s	131,49	9,85
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)									
Dichlorométhane	µg/m³	10	100	-	-	<1,24	<1,16		
Chlorure de vinyle		2,6	26	-	-	<1,24	<1,16		
1,1-Dichloroéthylène (**)		200	2 000	-	-	<0,62	<0,58		
trans 1,2-Dichloroéthène (**)		60	600	-	-	<0,62	<0,58		
cis 1,2-Dichloroéthène		60	600	-	-	<0,62	<0,58		
Chloroforme		63	150	-	-	<0,62	<0,58		
Tétrachlorométhane		110	190	-	-	<0,62	<0,58		
1,1-Dichloroéthane (**)		6,25	62,5	-	-	<0,62	<0,58		
1,2-Dichloroéthane (**)		2,94	29,41	-	-	<0,62	<0,58		
1,1,1-Trichloroéthane		1 000	5 500	-	-	<0,62	<0,58		
1,1,2-Trichloroéthane (**)		0,625	6,25	-	-	<0,62	<0,58		
Trichloroéthylène		2	10	2,1	1,6	<0,62	<0,58		
Tétrachloroéthylène		250	1 250	1,9	2,4	<0,62	<0,58		
Bromochlorométhane		1 050 000 (*)	-	-	-	<0,62	<0,58		
Dibromométhane		-	-	-	-	<0,62	<0,58		
1,2-Dibromoéthane (**)		0,0167	0,167	-	-	<0,62 (3)	<0,58 (3)		
Tribromométhane (Bromoforme)		9,1	91	-	-	<0,62	<0,58		
Bromodichlorométhane		-	-	-	-	<0,62	<0,58		
Dibromochlorométhane		-	-	-	-	<0,62	<0,58		
Autres									
MTBE	µg/m³	37	370	-	-	<30,94	<29,00		
Naphtalène		10	50			<1,24	<1,16		

- : non défini, OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes ; HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ; MTBE : Méthyl Tert-Butyl Ether ; TPH : Total Petroleum Hydrocarbon

(**) Certains paramètres recherchés par notre bureau d'études ne sont pas référencés dans le tableau de synthèse des intervalles de gestion communiqué par l'INERIS dans son rapport "Ineris - 204087 - 2706501 - v1.0". Les intervalles de gestion pour ces composés ont été déterminés en suivant la méthodologie indiquée dans le rapport précité (cf. justifications en bas du tableau) et sont présentés à titre indicatif

(1) : Bruit de fond OQAI 2009 : Valeur de bruit de fond extrapolée pour la fraction aliphatique >C8-C10 car cette dernière correspond uniquement à la fraction C10 et non à la fraction C9,
(2) : Bruit de fond OQAI 2009 : Valeur de bruit de fond extrapolée pour la fraction aliphatique >C8-C10 car cette dernière correspond uniquement à la fraction C11 et non à la fraction C12,
(3) : La concentration retenue est issue de la VTR chronique sans seuil retenue par l'INERIS (sur la base d'un excès de risque 10-5), à défaut de VTR chronique à seuil retenue par l'INERIS,
(4) Valeur cible issue du décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air,
(5) Valeur retenue égale à 10x la borne R1 (à défaut de VGAI et de VTR "court terme" existante),
(6) VGAI court terme
(#) : La limite de quantification est supérieure à la valeur de référence retenue par notre bureau d'études (volume d'air à prélever inatteignable techniquement)

7.4.4 Interprétation des résultats des analyses d'air ambiant

La méthodologie d'interprétation des résultats d'analyses appliquée repose principalement sur la comparaison avec les valeurs de référence ainsi que la comparaison spatiale.

Les résultats d'analyses d'air ambiant mettent en évidence une concentration en benzène supérieure à la borne R1 pour la campagne de novembre 2021 puis inférieure en mai 2022. En novembre 2021, la concentration identifiée reste proche de la borne R1. L'impact peut être attribuable en partie aux activités dans le showroom (stockage de véhicule neuf, nettoyage) et en partie attribuable au dégazage des gaz du sol vers l'air ambiant. Au stade actuel des éléments recueillis, nous ne pouvons pas conclure quant à l'origine principale de ce dépassement. Un air sous dalle permettrait de compléter les données.

La campagne de mai 2022 met en évidence un impact dans l'air ambiant corrélant l'hypothèse d'un impact attribuable aux activités du showroom.

Le tableau suivant présente une analyse critique des données pouvant influencer les résultats des investigations sur l'air ambiant.

Tableau 35 : Analyse critique des données / incertitudes – Résultats sur l'air ambiant

Facteur	Ecart constaté / Critique	Impact sur les résultats
Ecart entre les investigations réalisées et le programme prévisionnel d'investigation (localisation, durée de pompage, débit de pompage)	Aucun écart	Aucun
Cohérence des résultats analytiques	Mesures PID corrélées aux résultats Absence de résultat analytique anormal	Aucun
Examen des résultats vis-à-vis des milieux	Aucune anomalie constatée	Aucun
Incertitude analytique	Les incertitudes analytiques sont environs de 25%	Ne remet pas en cause les gammes de concentration mesurées
Incertitude liée à l'implantation des prélèvements d'air ambiant	Les investigations ne donnent qu'un état des lieux ponctuel	La densité et la stratégie d'implantation de prélèvements appliquées minimise le fait que les données soient d'ordre ponctuelles

7.5 Assurance qualité

7.5.1 Contrôle de l'étanchéité des dispositifs de prélèvement des gaz du sol

En fin de phase de purge du dispositif de prélèvement des gaz du sol et en fin de prélèvements, un test d'étanchéité de ce dernier a été réalisé afin de s'assurer que l'air pompé provienne bien des gaz du sol et non de l'air ambiant qui pénètre dans l'ouvrage via un défaut d'étanchéité.

En complément d'un contrôle visuel permettant de vérifier l'état général de l'ouvrage, ces tests d'étanchéité ont été réalisés à l'aide d'un analyseur de gaz GMI PS500 ® équipé de cellules électrochimiques et infrarouges permettant la mesure en continu du paramètre O_2 et du paramètre CO_2 (en % dans l'air pompé).

Généralement, si les concentrations mesurées sont comparables à celles de l'air ambiant ($O_2 \approx$ 21% et $CO_2 \approx$ 0,04 % pour l'air extérieur), une fuite engendrant une entrée d'air dans l'ouvrage de prélèvement est probable et l'étanchéité du point de prélèvement doit être refaite.

A noter que dans le cas où les teneurs en O_2 et CO_2 mesurées dans les gaz du sol sont comparables à celles généralement constatées dans l'air atmosphérique, cela ne signifie pas automatiquement que le dispositif n'est pas étanche. En effet, des conditions particulières du sous-sol (nature du sol, activités bactériennes et échanges racinaires) peuvent conduire à de telles observations. Dans ce cas, le contrôle visuel du dispositif prend tout son sens.

Les mesures effectuées dans le cadre du test d'étanchéité (O_2 et CO_2) sont reportées dans les protocoles de prélèvements de la campagne.

7.5.2 Contrôle de la dérive des débits de pompage

Conformément aux recommandations de la norme en vigueur, le débit de pompage a été mesuré au début et à la fin du prélèvement pour chacune des lignes de prélèvement, avec l'ensemble du matériel installé. Les mesures de débits réalisées sont reportées sur les protocoles de terrain fournis en annexes.

Ces opérations de contrôle des débits sur site ont été réalisées à l'aide d'un débitmètre modèle BUCK® M5 à lame de savon, systématiquement placé entre le support de prélèvement et la pompe afin d'éviter une éventuelle contamination croisée liée au débitmètre.

A noter que lors de la mise en place du débitmètre sur la ligne de prélèvement, le pompage a été stoppé afin qu'aucun flux d'air ne traverse les supports de prélèvement et que la pompe ne soit pas soumise à des changements brutaux de perte de charge.

Si l'écart de débit mesuré pour un support est inférieur à 5% entre le début et la fin du prélèvement, le débit moyen sera retenu pour le calcul du volume prélevé.

Si l'écart de débit mesuré pour un support est compris entre 5% et 10% entre le début et la fin du prélèvement, le débit minimum sera retenu pour le calcul du volume prélevé.

Si l'écart de débit mesuré pour un support est supérieur à 10% entre le début et la fin du prélèvement, le prélèvement n'est pas considéré comme représentatif.

7.5.3 Blanc de terrain/ de transport

Afin de vérifier l'absence de contaminations croisées des échantillons pendant la réalisation des investigations et lors du transport, un blanc de terrain faisant également office de blanc de transport a été réalisé pour chaque type de support utilisé :

- dénommé BT-TCA / BT-TPH pour le support référencé « TCA 400/200 », employé pour la recherche des composés TPH >C5-C16, BTEX, MTBE, COHV, naphtalène et chlorobenzène dans les gaz du sol et l'air ambiant – pour les 3 campagnes ;
- dénommé BT-XAD2 pour le support référencé « XAD2 », employé pour la recherche des composés HAP (15) dans les gaz du sol – pour la première campagne ;
- dénommé BT-HG pour le support référencé « Carulite Hydrar 500 mg », employé pour la recherche des composés mercure volatil dans les gaz du sol – pour les 3 campagnes .

Les blancs de terrain ont été réalisés selon le protocole suivant :

- ouverture des extrémités des supports - appartenant au même lot que ceux employés pour l'échantillonnage - au démarrage de la campagne sur le terrain (au moment de l'ouverture des premiers supports de prélèvements utilisés) ;
- fermeture des extrémités des supports pendant la phase de pompage/échantillonnage, par fonçage avec les bouchons fournis par le laboratoire ;
- réouverture des supports après la phase de pompage/échantillonnage (au moment de la récupération des supports de prélèvement) ;
- seconde fermeture des supports par fonçage des bouchons fournis par le laboratoire à la fin de la récupération des supports de prélèvements.

L'évaluation de l'absence de contaminations croisées durant la phase de transport vers le laboratoire d'analyse à quant à elle été réalisée selon les règles de l'art, à savoir :

- réouverture des supports - initialement employés pour évaluer les contaminations croisées en phase investigation - au moment du conditionnement des échantillons dans la glacière à destination du laboratoire ;
- fermeture immédiate des extrémités des supports à la fin du conditionnement des tubes de prélèvement destinés à être envoyés au laboratoire d'analyse.

Aucun pompage n'a donc été réalisé sur les tubes « blanc de terrain faisant office de blanc de transport ». Ils ont ensuite été placés dans la même glacière et dans les mêmes conditions que les supports utilisés pour l'échantillonnage sur le terrain.

Les protocoles de confection des blancs sont consignés en annexes 6/8 pour les échantillons de gaz du sol et d'air ambiant.

Les résultats des blancs sont consignés en annexes 7/9.

7.5.4 Zones de contrôles

Afin de vérifier que la totalité des composés se sont bien adsorbés sur le support de prélèvement, les supports de prélèvements sont munis de deux zones : une zone de mesure utilisée pour l'analyse et une zone de contrôle destinée à vérifier la pertinence des résultats. Les résultats d'analyses sont considérés comme représentatifs si la concentration mesurée sur la zone de contrôle est inférieure à 5 % de celle mesurée sur la zone de mesure conformément aux normes de prélèvements en vigueur.

7.5.5 Représentativité des résultats d'analyses

Représentativité des échantillons de gaz du sol

Les contrôles qualité effectués pour juger de la représentativité des résultats d'analyses des échantillons de gaz du sol mettent en évidence les points suivants :

- les observations faites par contrôle visuel et mesures témoignent de :
  - l'absence de saturation en eau de l'ensemble des supports de prélèvement employés ;
  - l'absence de défaut d'étanchéité à l'interface gaz du sol / air ambiant au niveau des dispositifs de prélèvement des gaz du sol ;
- l'absence de dérive des débits de pompage au-delà du seuil critique de 10% ;
- l'absence de quantification des composés dans les blancs de terrain (BT-TCA/BT-TPH et BT-XAD2, BT-HG) faisant également office de blancs de transport ;
- l'absence de quantification des composés dans les zones de contrôles, excepté pour le mercure volatil. Le dépassement observé est > 5%. La concentration évaluer dans la zone de mesure peut être sous-estimée.

Les résultats des contrôles permettent de conclure que l'ensemble des échantillons de gaz du sol prélevés sont considérés comme représentatifs. Pour le mercure volatil, nous considérons la présence du composé dans les gaz souterrains de l'ouvrage PZA10, une incertitude est présente. Elle a été levée lors d'une seconde campagne.

Représentativité des échantillons d'air ambiant

Les résultats d'analyses obtenus sur les échantillons d'air ambiant prélevés selon la méthode active par pompage sont validés par :

- les observations faites par contrôle visuel qui témoignent de l'absence de saturation en eau de l'ensemble des supports de prélèvement employés ;
- l'absence de dérive des débits de pompage au-delà du seuil critique de 10% ;
- l'absence de quantification des composés dans les blancs de terrain (BT-TCA) faisant également office de blancs de transport ;
- l'absence de quantification des composés dans les zones de contrôles.

Les résultats des contrôles permettent de conclure que l'ensemble des échantillons d'air ambiant prélevés sont considérés comme représentatifs.

8 Mesures de gestion

L'objectif des mesures de gestion est de rendre compatible l'état des milieux considérés avec leurs usages respectifs au moyen d'actions correctives destinées à agir sur les sources de pollution (dépollution), et/ou sur les vecteurs (confinement, mesures constructives) et/ou sur les cibles (servitudes, restrictions d'usage). En priorité et conformément aux recommandations de la méthodologie en vigueur dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion, avant d'engager une réflexion sur le maintien en place des sources de contamination, il s'agit de s'assurer des possibilités de suppression des sources. La possibilité de mise en œuvre d'actions simples est à privilégier.

8.1 Mesures constructives préalables

Plusieurs mesures sont préconisées afin de permettre la mise en sécurité des futurs usagers du site. Elles sont :

- le recouvrement de l'ensemble des terrains à minima avec 30 cm de terres saines après compactage et la mise en place préalable d'un géotextile de séparation pour les espaces verts ou un revêtement au droit des voiries ;
- l'absence de puits pour l'usage de la ressource en eaux souterraines ;
- au droit des jardins privatifs, la culture de potagers hors sols ou un recouvrement par apport de terres saines sur 80 cm après compactage (et mise en œuvre d'un géosynthétique de séparation);
- la mise en œuvre des réseaux souterrains (AEP) dans des terres saines. En cas de découverte de terres polluées, elles devront être excavées et évacuées en filières adaptées ;
- l'interdiction d'infiltrer les eaux pluviales à la parcelle exceptée au droit de zones non impactées ou si une étude environnementale est diligentée et met en évidence l'absence de contamination dans les sols au droit des zones d'infiltrations.

Ces mesures constructives seront assujetties à des servitudes/restriction d'usage ainsi qu'une conservation de la mémoire de l'état environnemental et des mesures constructives.

8.2 Mesures de gestions simples

Compte tenu de l'état environnemental identifié, des mesures simples de gestion permettent de maîtriser les risques d'exposition en complément des mesures constructives. Au stade actuel, plusieurs zones sources de contaminations des sols ont été mises en évidence. Elles devront faire l'objet d'un dimensionnement (sondage de sols complémentaire) afin de valider le caractère circonscrit des zones sources polluées. Les hypothèses pourront être amenées à évoluer.

Le tableau en page suivante synthétise les zones sources à traiter et leurs caractéristiques.

8.2.1 Cas particulier des contaminations en plomb

La présence de métaux lourds dont en plomb ont été identifiées sur le site de façon diffuse. Dans le cadre des mesures de gestion, les points les plus concentrés en plomb feront l'objet d'une excavation et d'une évacuation hors site.

D'après la répartition du plomb (cf. cartographie des contaminations) et de ses concentrations dans les sols, la valeur de 200 mg/kg MS a été fixé. Cette hypothèse permettra de traiter les points les plus concentrées en métaux lourds.

8.2.2 Synthèse des zones à traiter, de leur caractéristiques et estimatif des coûts de traitement

Le tableau ci-dessous en page suivante synthétise les caractéristiques des zones sources et des futures zones d'infiltration à considérer.

Tableau 36 : Zone à traiter, caractéristique et estimation des coûts

Zone	Type d'infrastructure/anciennes activités	Sondage impacté	Paramètres	Superficie estimée (m²)	Volume en place estimé (m^3)	Mesures de gestions possibles	Coûts estimés Traitée, transportés hors TGAP € HT/tonne, prix couramment observé	Coût estimé € HT
Zone limitée								
Zone G	Cuve FOD et huile démantelée par VALGO	F3 /2,0-4,0	Hydrocarbures C10-C40 Concentration max. 5 260 mg/kg	70 m²	140 m^3 Non délimité	Evacuation en filière adaptée ISDND/lavage physico-chimique	*95-120 € HT/tonne* 252 tonnes	23 940 - 30 240 € HT
Zone D	Ancienne aire de lavage Ancien bâtiment – sondage DEKRA 2021	SC5/0,3-1,0	BTEX, non recoupé lors de l'intervention EnvirEauSol 2021	75 m²	53 m^3	Evacuation en filière adaptée Bio/ISDND	*80-90 € HT/tonne* 295,4 tonnes	7 632 - 8 586 € HT
Zone A	Avaloir	S14/2,0-4,0 ICF	HAP non recoupé (620 mg/kg)	130 m²	260 m^3	Evacuation en filière adaptée Bio ou équivalent	*80-90 € HT/tonne* 468 tonnes	37 440 - 42 120 € HT
Autres zones								
Terrain vague / Zone de contamination en profondeur		PM4/2,3-2,6	Hydrocarbures C10-C40 (16 200 mg/kg) et impact en HC C5C10/BTEX, HAP, COHV	250 m² (épaisseur 0,5 m considéré avec 0,2 dans la zone de battement)	125 m^3	Evacuation en filière adaptée Désorption thermique ou équivalent	*130 € HT/tonne* 225 tonnes	29 250 € HT
Parking au Nord-Ouest		F12/0,05-1,0 F16/0,05-0,3	Concentrations significatives en HC C10-40 (11 500 mg/kg), HAP (2 500 mg/kg) et impact en ML	300 m² Remblais > 2,0 m, reconnu analytiquement sur 1,0 m Epaisseur considérée 2,0 m	600 m^3 Non délimité	Evacuation en filière adaptée Désorption thermique ou équivalent	*130 € HT /tonne* 1 080 tonnes	140 400 € HT
Stockage de fûts sur terrain nu		F17/0,0-0,7	HC C10-C40 (705 mg/kg) et en métaux lourds avec une nouvelle zone concentrée > 6500 mg/kg en HC C10-C40, partiellement délimitée	450 m² contre 70 m² en hypothèse en novembre 2021	315 m^3 Non délimité	Evacuation en filière adaptée Lavage physico-chimique ou équivalent	*95-120 € HT/tonne* 567 tonnes	53 865 – 68 040 € HT
Zone E	Stockage huile sur rétention	F10/1,2-2,0	HC C10-C40 (676 mg/kg) Sondage ICF S17/0,2-1,0	210 m² Epaisseur sur 2 m	420 m^3	Evacuation en filière adaptée ou remis en œuvre sur site Bio ou équivalent	*95-120 € HT/tonne* 756 tonnes	71 820 - 90 720 € HT
Zone F	Stockage d'huile usagée et ancienne localisation d'une cuve FOD (fosse)	F9/0,1-0,3	Concentrations significatives en HC C10-40 (57 800 mg/kg), délimité en profondeur	95 m² avec suspicion d'impact sur la fosse enterrée non accessible (30 m²)	30 m^3	Evacuation en filière adaptée Désorption thermique ou équivalent	*95-120 € HT/tonne* 54 tonnes	5 130 - 6 480 € HT
Supposé diffus avec des points concentrés à très concentrés ayant fait l'objet de sondage de délimitation								
Incluant zone B	Parking à proximité des anciens bâtiments	PZA9/0,4-1,7	Métaux lourds Plomb concentration max à 920 mg/kg MS* Zinc = 1300 Mercure = 1,22 et autres métaux Métaux sur éluat exempt de dépassement	1200 m² (1500 m² lors des premières hypothèses de novembre 2021)	1560 m^3	Sur site sous recouvrement hors zone sensible (voirie, parking) avec évacuation des zones concentrées en plomb	ISDI ou équivalent *30-45 € HT/tonne* 2 808 tonnes	84 240 – 126 360 € HT
Parking à proximité des anciens bâtiments		F8/0,1-1,0	Métaux lourds Plomb concentration max à 462 mg/kg Zinc= 1500 mg/kg	270 m² (500 m² lors des premières hypothèses de novembre 2021)	270 m^3	Sur site sous recouvrement hors zone sensible (voirie, parking)	ISDI ou équivalent *30-45 € HT/tonne* 486 tonnes	14 580 – 21 870 € HT
Terrain vague		PZA13/0,0-1,0 PM11/0,0-1,4	HC C10-C40 (700 mg/kg) + HAP (130 mg/kg) + HAP (57 mg/kg)	350 m² + 500 m²	320 m^3 + 700 m^3	Evacuation en filière adaptée Lavage physico-chimique ou équivalent + Sur site sous recouvrement hors zone sensible (voirie, parking) En cas de déblais excédentaire : évacuation en ISDND ou équivalent	*95-120 € HT/tonne* 576 tonnes + Si évacuation *80 € HT/tonne* 1 260 tonnes	54 720 – 69 120 € HT + Optimisation sur site ou évacuation à 100 800 € HT
		PZA14/0,0-1,0	PCB (1,23 mg/kg) au droit des futures fondations	50 m²	50 m^3	Evacuation en filière adaptée Lavage physico-chimique ou équivalent	*95-120 € HT/tonne* 90 tonnes	8 550 – 10 800 € HT
		PZA16/0,0-1,0	Mercure (18,6 mg/kg) et autres métaux au droit des futures fondations	50 m²	50 m^3		*95-120 € HT/tonne* 90 tonnes	8 550 – 10 800 € HT
		PM2/0,0-1,3	Antimoine sur éluat au droit des futures fondations	500 m²	650 m^3	Sur site sous recouvrement hors zone sensible (voirie, parking) En cas de déblais excédentaire : évacuation en ISDI*3 ou équivalent	Si évacuation 45*€ HT/tonne* 1 170 tonnes	Volume de déblais à évacuer non connu – 52 650 € HT
Zone C	Terrain vague	SC15/3,0-4,0	Plomb (514 mg/kg)*	85 m²	85 m^3	Evacuation en filière adaptée	ISDI ou équivalent *30-45 € HT/tonne*	Volume de déblais à évacuer non connu- 6 885 € HT
Total € HT – zone à traiter								**599 652 – 714 321**
Total € HT – surcoût éventuel								**+ 100 800**

* Des contaminations et impacts diffus en plomb liées soit à la qualité des remblais soit au passif historiques - bombardement, destruction des bâtiments ont été identifiées. Dès lors que la contamination en plomb > 200 mg/kg, elle sera excavée et envoyée en filière de traitement adaptée – cf. tableau suivant / densité considérée = 1,8

Tableau 37 : Zone d'infiltration – type de gestion

Lot	Dénomination	Sondage impacté	Paramètres	Superficie estimée (m²)	Volume en place estimé (m^3)	Mesures de gestions possibles	Coûts estimés Traitée, transportés hors TGAP € HT/tonne, prix couramment observé	Coût estimé € HT
Zone d'infiltration								
Lot A	Bassin d'infiltration	PM11A (remblais de 0,4-1,2m)	Hydrocarbures C10-C40, concentration max. 386 mg/kg 16 HAP, concentration de 16,6 mg/kg	60 m²	60 m^3	Réemploi sur site hors zone d'infiltration	*Sans objet*	*Sans objet*
Lot B	Zone rétrocédée – Partie nord du lot (Noues)	Zone PM11/ PZA13 PM7 PZA15	Mercure et autres métaux lourds, COHV (trichloroéthylène), hydrocarbures et HAP	600 m²	600 m^3	Traité en partie dans le cadre de la gestion des pollutions et évacuation en filière adaptée Et réemploi sur site hors zone d'infiltration Ou évacuation en filière adaptée ISDI pour 300 m^3	*30-45 € HT/tonne* 540 tonnes	16 200 – 24 300 € HT
	Zone rétrocédée – Partie ouest du lot (Noues)	PM3 remblais de 0-1,0 m	Plomb, 230 mg/kg MS* Pour le reste de base hypothèse d'excavation	400 m²	400 m^3	Réemploi sur site hors zone d'infiltration Ou évacuation en filière adaptée ISDI pour 200 m^3	*30-45 € HT/tonne* 360 tonnes	10 800 – 16 200 € HT
	Bassin ouest	-	De base hypothèse d'excavation *(absence de sondage au droit*, PM5 et PM6 à proximité)	*315 m²*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*
	Bassin est	-	De base hypothèse d'excavation (*absence de sondage au droit*)	*315 m²*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*
Lot C	Bassin nord	F19	Impact en HAP 1,7 mg/kg MS	*175 m²*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*
	Zone rétrocédée – Partie ouest du lot (Noues)	PZA9	Plomb et autre métaux lourds *+ de base hypothèse d'excavation (absence de sondage en partie nord)*	*360 m²*	*Sans objet*	Traité dans le cadre de la gestion des pollutions	*Sans objet*	*Sans objet*
	Bassin sud	-	*De base hypothèse d'excavation (absence de sondage au droit)*	*315 m²*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*
Lot D	Bassin	-	*De base hypothèse d'excavation (absence de sondage au droit)*	*245 m²*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*
Lot E	Zone rétrocédée – Partie nord du lot (Noues)	PM10	Impact en HAP 1,6 mg/kg MS	*840 m²*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*	*Sans objet*
***Total* € HT – zone d'infiltration**								**27 000 – 40 500**

* Des contaminations et impacts diffus en plomb liées soit à la qualité des remblais soit au passif historiques - bombardement, destruction des bâtiments ont été identifiées. Dès lors que la contamination en plomb > 200 mg/kg, elle sera excavée et envoyée en filière de traitement adaptée – PM 3 sera traitée compte tenu de la future zone d'infiltration cf. tableau suivant / densité considérée = 1,8

8.3 Gestion des terres excavées

Hors des zones contaminées liés à d'anciennes activités ou infrastructures, ponctuellement des remblais :

- ✧ non inertes sont présents ;
- ✧ inertes avec des concentrations significatives en métaux lourds.

Les remblais non inertes présentant des concentrations en hydrocarbures, HAP significatives feront l'objet d'une excavation sur site et une élimination hors site en filière adaptée.

Les remblais présentant des impacts/contaminations en métaux lourds non lixiviable pourront être réutilisés sur site ou évacuer en cas de déblais excédentaire. En fonction des mouvements de déblais/remblais, une notice de gestion des terres excavées sera réalisée. La problématique des concentrations en plomb et des gammes observées sera à intégrer.

Le volume de déblais qui sera à gérer dans le cadre du projet d'aménagement n'est actuellement pas évalué.

Une réflexion globale, éco-responsable, sur la gestion des terres excavées sur site et hors site est à mener compte tenu du volume important à traiter.

Une étude de conception des travaux est à réaliser pour identifier les futurs mouvements de terres excavées, leur volume et leur localisation, avec ceux gérer sur site et les excédentaires à évacuer hors site.

En complément, un criblage est éventuellement préconisé pour réduire les volumes sur site et permettre une valorisation de la fraction grossière hors site. Une campagne de caractérisation d'analyses granulométriques est préconisée afin de pouvoir envisager et évaluer l'efficacité d'un criblage sur site.

9 Compatibilité de l'état environnemental du site avec son usage futur

9.1 Synthèse de l'état environnemental

Le diagnostic porté sur les sols, les eaux souterraines, les gaz souterrains et l'air ambiant a mis en évidence :

- ✧ Pour les sols :
  - des zones sources contaminations dans les sols :
    - circonscrites et délimitées liés à d'anciennes activités et à l'exploitation d'infrastructures passées ou actuelles ;
    - non délimitées au droit des anciennes cuves FOD (liées à la proximité des transformateurs, au droit de la zone F17 : stockage de fut sur sol non revêtu liée à un constat analytique non suspectée d'après les relevé de terrain et au niveau de la cuve à huile en sous-sol lié à la configuration du local) ;
  - des contaminations diffuses dans les remblais notamment en métaux lourds avec des points concentrées en plomb ;
  - ponctuellement des remblais non inertes, lié principalement aux exploitations passées ;

  Les différentes zones sont récapitulées dans le tableau précédent.
- ✧ Pour les eaux souterraines : l'absence de contamination (dépassement des valeurs de référence) avec des concentrations comparables en amont et en aval en tétrachloroéthylène a été observée ;
- ✧ Pour les gaz souterrains, un impact diffus en composés volatils (BTEX aromatiques C6-C8) et organohalogénés volatils, 1,1,1 trichloroéthane, en trichloréthylène associé ponctuellement à d'autres composés volatils. La deuxième et troisième campagne de gaz souterrain confirme un impact en composés aromatiques volatils et en solvants chlorés mais en concentrations moindres. Aucune contamination dans les sols ou les eaux souterraines n'est corrélée avec ces résultats dans les gaz souterrains. L'impact est donc considéré comme diffus ;
- ✧ Pour l'air ambiant, un impact en benzène supérieure (tout en restant proche) à la borne R1 lors de la première campagne, non identifiée lors de la seconde campagne. La concentration identifiée reste proche de la borne R1. L'impact peut être attribuable en partie aux activités dans le showroom (stockage de véhicule neuf, nettoyage).

9.2 Schéma conceptuel du site

Le schéma conceptuel regroupant les sources, les impacts, les voies de transferts et les enjeux à protéger figure ci-dessous. Les propriétés des substances sont données dans l'annexe analyse des enjeux sanitaires.

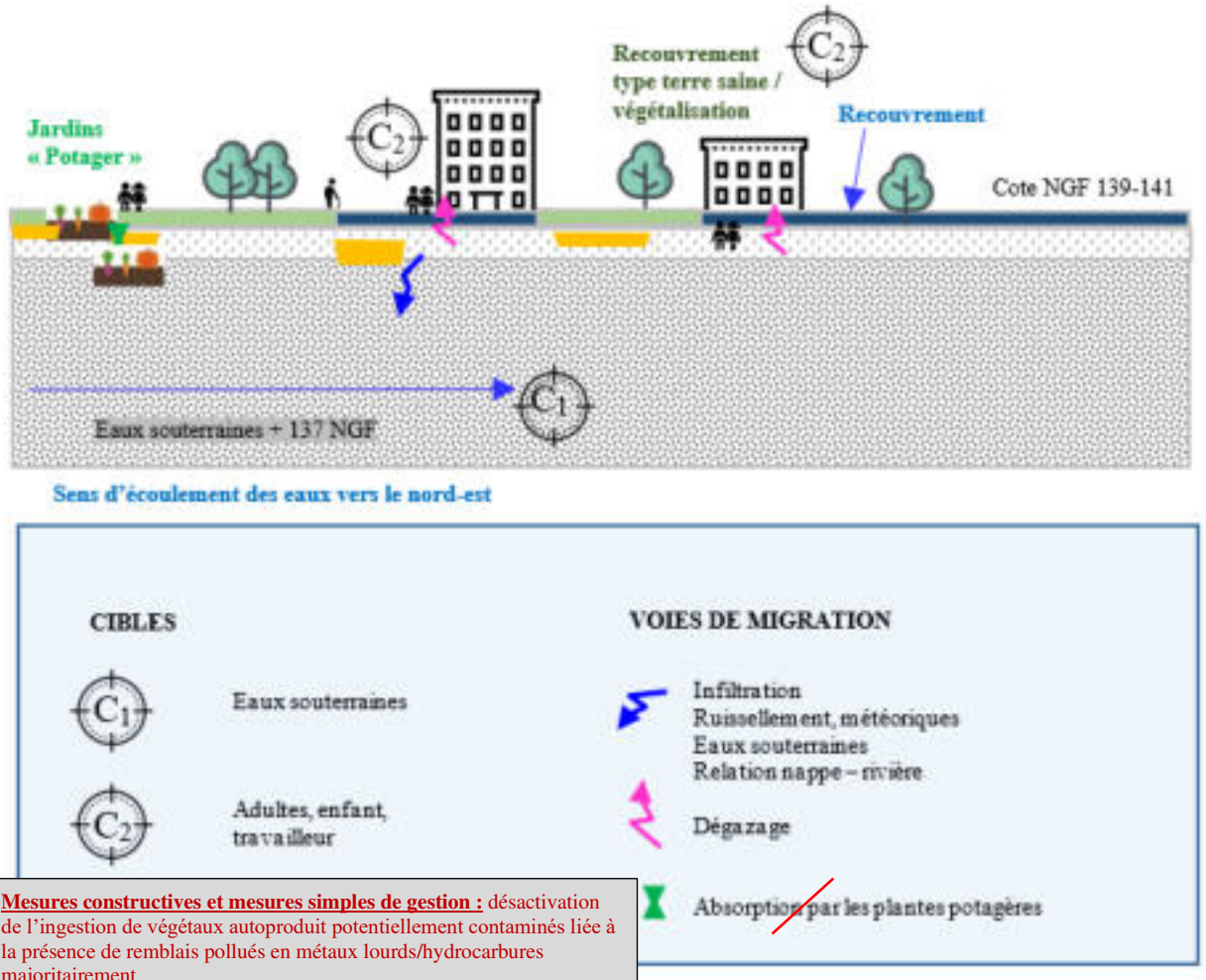
Les contaminations et anomalies sont synthétisées dans le paragraphe précédent.

Milieux d'exposition	**Milieux**		**Usages futurs**		
	Sols		Sur site : **Résidentiel- tertiaire avec jardin / activités et services**		
	Eaux souterraines		Nappe alluviale		
	Eaux superficielles		Le cours d'eau le plus proche : 600 au Nord, le Rhin tortu		
	Air intérieur		Sur site : Résidentiel sans sous-terrain et commercial (zone mixte)		
	Air extérieur		Sur site : Résidentiel sans sous-terrain et commercial (zone mixte)		
Mesures constructives / mesures simples de gestion vis-à-vis des enjeux sanitaires					
Par ingestion de sols et le ré-envol de poussière			Recouvrement/revêtement des terres sur l'intégralité du site soit par la mise en place d'un revêtement soit apport de terres d'apport saines (sur 30 cm à minima)		
Eaux souterraines			Pas d'usage au stade actuel du projet		
Jardins potager			Apport de terres saines sur 80 cm à minima		
Voies de migration	**Retenues**		**Justifications**		
		Sols en surface	**Sols recouverts dans le cadre des futurs aménagements**		
	X	**Ruissellement**	Sols à vocation d'espace vert		
	X	**Infiltration**	Sols à vocation d'espace vert		
	X	**Eaux souterraines**	Nappe alluviale (niveau d'eau vers 2,5 m, arrivée entre 3,0 et 4,0 m), pas de contamination identifiée dans lors de la campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines		
	X	**Relation nappe - rivière**	Oui		
	X	**Dégazage**	Présence potentiel de composés volatils		
	X	**Envol de poussières**	**Sols recouverts dans le cadre des futurs aménagements** (terres saines, enrobés, etc.)		
		Arrosage (puits)	Pas d'usage actuellement. En cas de mise en œuvre de puits, une étude de compatibilité sera à réaliser.		
	X	Canalisations AEP	**En cas de mise en œuvre de canalisation, poser ces ouvrages dans des terrains exempts de pollution**		
	X	Absorption des plantes	**Jardins potentiels**		
		Bioaccumulation poissons	Sans objet		
Enjeux à protéger	**Types**		**Description**		
	Populations		Adultes et enfants et travailleurs		
	Ressources		Alluvions		
Scénarios d'exposition potentiels					
AVANT mise en place de mesures constructives	**Modes d'exposition**		**Etat futur**		**Pertinence**
			Site	**Hors site**	
	Inhalation de vapeurs		**X**	**X**	**OUI**
	Inhalation de poussières		**X**	**X**	**OUI**
	Ingestion de sols		**X**	**X**	**OUI**
	Ingestion d'eau		**-**	-	NON → **Pas d'usage sur le site** En cas d'exploitation une étude complémentaire est à diligenter/pas d'impact identifié

	Ingestion de végétaux autoproduits	-	-	**OUI**
	Ingestion de poissons	-	-	NON
APRES mise en place de mesures constructives	**Modes d'exposition**	**Etat futur**		**Pertinence**
		Site	**Hors site**	
	Inhalation de vapeurs	**X**	X*	**OUI (*cumul d'exposition)**
	Inhalation de poussières	-	-	NON → **mesures constructives**
	Ingestion de sols	-	-	NON → **mesures constructives**
	Ingestion d'eau	**-**	-	NON → **Pas d'usage sur le site** En cas d'exploitation une étude complémentaire est à diligenter/pas d'impact identifié
	Ingestion de végétaux autoproduits	-	-	NON→ **Si mesures constructives**
	Ingestion de poissons	-	-	NON

Schéma conceptuel

Remblais Formations alluvionnaires contaminations



Mesures constructives et mesures simples de gestion : désactivation de l'ingestion de végétaux autoproduit potentiellement contaminés liée à la présence de remblais pollués en métaux lourds/hydrocarbures majoritairement

En cohérence avec le schéma conceptuel du site, des mesures constructives et de gestion préconisées à mettre en place, le risque d'exposition à considérer est celui de l'inhalation de composés volatils dans les futurs logements par des enfants et des adultes ainsi que de travailleurs dans les futurs locaux commerciaux.

A noter que l'ensemble des bâtiments ne disposeront pas de sous-sols.

9.3 Analyses des enjeux sanitaires (méthodologie Sites et Sols Pollués) – mise à jour selon la campagne de mai 2023

9.3.1 Scénario d'exposition retenu

Le futur projet d'aménagement comprend la construction de logements collectifs, d'activités et de services (hôtel, bureaux, local commercial, supermarché etc.).

Afin de rester dans une démarche majorante, les scénarii pris en considération dans l'analyse des enjeux sanitaires sont :

- au droit des futurs logements, l'inhalation de composés volatils dans l'air ambiant intérieur, issus du dégazage des sols, par les futurs usagers (enfant et adulte) au niveau d'une pièce de petite taille au rez-de-chaussée du bâti (sans sous-sol ni vide sanitaire), potentiellement impacté par les substances hydrocarbures aliphatiques >C_6-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, BTEX, dichlorométhane, chloroforme, 1,1-dichloroéthane, 1,1,1-trichloroéthane, trichloréthylène, tétrachloroéthylène et mercure, quantifiés sur le site lors des campagnes 2021, 2022 et 2023 ;
- au droit des futurs commerces, l'inhalation de composés volatils dans l'air ambiant intérieur, issus du dégazage des sols, par les futurs usagers (travailleurs) au niveau d'une pièce de petite taille au rez-de-chaussée du bâti (sans sous-sol ni vide sanitaire), potentiellement impacté par les substances hydrocarbures aliphatiques >C_{10}-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, BTEX, 1,1,1-trichloroéthane, trichloréthylène, tétrachloroéthylène et mercure, quantifiés sur le site lors des campagnes 2021 et 2022.

Les usages et scénarios d'exposition étudiés sont plus sensibles en termes d'exposition par rapport aux autres usages projetés.

9.3.2 Méthodologie appliquée

La méthodologie pour l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) pour la présente A.R.R. est constituée de 4 étapes, à savoir :

- l'identification des dangers potentiels par rapport aux substances présentes ;
- l'évaluation de la toxicité des substances (définition des relations dose-réponse) ;
- l'évaluation de l'exposition résiduelle sur la base des concentrations résiduelles attendues ;
- la caractérisation du risque en fonction de l'exposition cumulée ou non à plusieurs substances ou de plusieurs types d'expositions (interprétation des résultats, analyse des incertitudes).

9.3.3 Hypothèses de travail pour l'E.Q.R.S.

Les paramètres d'entrée pour l'évaluation du risque sanitaires sont fournis en annexe 10, ils regroupent :

- les principaux paramètres caractérisant la population concernée ;
- la fréquence d'exposition et le taux d'ingestion/inhalation ;
- le détail des calculs de risques.

9.3.4 Résultats des calculs de risques

L'additivité des risques (cf. annexe 10) conclut sur **un risque acceptable pour le risque d'inhalation de composés volatils.**

Tableau 38 : Résultats des calculs de risque – tout usage

Calculs de risques	Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)			
Usages / Cibles	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	**0,041**	**0,029**	**0,030**
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	**0,030**	**-**	**-**	**-**

Calculs de risques	Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)				
Usages / Cibles	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Enfant devenant adulte (travaillant à domicile)**
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	**$2{,}7.10^{-6}$**	**$1{,}3.10^{-6}$**	**$2{,}7.10^{-7}$**	**$3{,}5.10^{-6}$**
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	**$3{,}4.10^{-7}$**	**-**	**-**	**-**	**-**

QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable QD ≥ 1 et/ou ERI ≥ 10^{-5} : risque

10 Enjeux sanitaires (cumul d'exposition)

10.1 Contexte

Un cumul d'exposition aux différentes sources de pollution (air ambiant, émissions industrielles, pollutions résiduelles dans les sols) a été demandé par l'ARS Grand-Est.

- les impacts sur les futurs usagers du site liés aux émissions industrielles d'activités voisines, notamment celles issues du site « ADIENT », pour lesquels :
  - Le rapport relatif aux rejets de l'entreprise ADIENT inclut une modélisation des concentrations en composés organiques volatils (COV) émis par cette dernière, mais ne s'avère cependant pas conclusif concernant l'interprétation des résultats. Le rapport précise en effet qu'il n'existe pas de valeurs réglementaires en air ambiant pour les COV. Or les COV correspondent à une famille de composés, dont certains peuvent disposer d'une valeur réglementaire (exemple benzène), d'une valeur guide (exemple : toluène) ou encore de valeurs toxicologiques de référence (exemples : hexane, octane, aldéhydes,...), permettant d'apprécier les risques associés aux concentrations modélisées ou mesurées. Il revient en conséquence au porteur de projet de déterminer quels sont les COV mis en jeu et d'interpréter les résultats des modélisations selon les hypothèses de scénarios d'aménagement retenus ;
  - les modélisations réalisées par Air&D à différentes altitudes pour évaluer l'impact éventuel du site ADIENT sur le projet ne précisent pas dans l'étude transmise quelles hauteurs de cheminées ont été retenues pour effectuer cette modélisation. Il revient au porteur de projet de confirmer que les données d'entrées utilisées sont bien cohérentes avec les critères effectifs du site ;
  - Le cumul d'exposition aux différentes sources de pollution (air ambiant, émissions industrielles, pollutions résiduelles dans les sols) n'est pas suffisamment abordé et il revient au pétitionnaire de compléter cette approche cumulée ;

Source DREAL

Afin de compléter cette approche cumulée, la société AIR&D a réalisé des mesures de la qualité de l'air et des modélisations des émissions industrielles du site ADIENT avec :

- un état initial de la qualité de l'air par la réalisation de campagnes de mesure (2 campagnes NO2/PM en hiver et été 2022 et **1 campagne COVt en hiver 2023**) ;
- une modélisation numérique de la qualité de l'air au droit du projet en considérant l'impact du trafic routier, des rejets industriels d'ADIENT et leurs effets combinés.

Notons que notre mission n'a pas pour objectif de nous prononcer sur les données d'entrées utilisées, la stratégie d'échantillonnage et la représentativité des résultats obtenus.

Concernant les COV

En tant que polluants de l'air, les composés organiques volatils (COV) constituent un groupe de substances hétérogènes possédant des propriétés variées. Ils rassemblent l'ensemble des gaz composés de carbone et un ou plusieurs autres éléments tels que l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, les halogènes (fluor, chlore, brome, iode), le soufre, le phosphore, le silicium, etc.

Les COV se caractérisent par leur grande volatilité : ils passent facilement de l'état liquide à l'état gazeux, dans les conditions normales de pression et de température.

Parmi les COV, on compte les alcanes (ou hydrocarbures), les alcènes et alcynes, les hydrocarbures aromatiques, les aldéhydes et cétones, les éthers… en tout, plus de 400 types de COV sont identifiables dans l'air.

Les composés organiques volatils (COV) constituent un groupe de substances hétérogènes très large, qui peuvent avoir des effets cancérigènes ou toxiques pour la reproduction et le développement de l'homme.

Les COV sont également susceptibles d'être transformés dans l'atmosphère à la suite de réactions physico-chimiques et contribuer à la formation de nouveaux composés, tels que les aérosols organiques secondaires (AOS, particules) ou encore l'ozone troposphérique (O_3), autre polluant de l'air.

Les données brutes pour les valeurs de COVt sont données ci-dessous :
- concentration maximale modélisée (toute hauteur – page 43) = 46 µg/m^3 ;
- concentration maximale modélisée (à 1,5 m – page 44) = 26 µg/m^3 ;
- **concentration maximale mesurée (à 1,5 m – page 32) = 27 µg/m^3.**

Dans une démarche sécuritaire, la concentration maximale de 27 µg/m^3 est à retenir dans une approche majorante du risque.

A la lecture du rapport transmis, les COV mis en jeu n'ont pas été déterminés conformément aux exigences de l'ARS.

La mesure des principaux COV aurait permis de déduire la contribution individuelle de chaque substance aux résultats des mesures/modélisations de COVt réalisées et établir le cumul d'exposition aux différentes sources de pollution (air ambiant, émissions industrielles, pollutions résiduelles dans les sols).

Rappel : conformément à la méthodologie, la réalisation de mesures est toujours à privilégier aux modélisations et/ou interpolation. Il aurait été pertinent de coupler la campagne de mesure en COV totaux, à une campagne de mesure permettant de définir la concentration réelle des principales substances de la famille des COV dans l'air ambiant et issue des émissions industrielles.

Néanmoins, à la suite du courrier du 17 mars 2023 de l'ARS Grand-Est (cf. annexe 12), il a été indiqué et acté que les composés émis par ADIENT correspondent essentiellement à des agents de démoulage, et que selon la fiche de données de sécurité transmise par l'exploitant :
- les principaux constituants correspondent à des hydrocarbures aliphatiques coupes C11 à C14 ;
- les traces d'hydrocarbures aromatiques présents, dans ces coupes, seraient inférieures à 2%.

10.2 Résultats des calculs de risques

Les calculs de risques ont été réalisés à partir des concentrations :
- calculées dans l'air ambiant intérieur, modélisées (cf. annexe 10) sur la base des concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol au droit du futur bâtiment sur les campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023 ;

- interpolées par l'ARS sur la base d'une fiche de données de sécurité d'un produit chimique de l'exploitant ADIENT appuyé par la campagne de mesure de COVt dans l'air ambiant extérieur par la société AIR&D en hiver 2023.

L'additivité des risques (cf. annexe 13) conclut sur **un risque acceptable pour le risque d'inhalation de composés volatils.**

Tableau 39 : Résultats des calculs de risque après additivité des cumuls d'exposition – tout usage

Calculs de risques	Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)			
Usages / Cibles	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	**0,071**	**0,049**	**0,051**
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	**0,038**	**-**	**-**	**-**

Calculs de risques	Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)				
Usages / Cibles	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Enfant devenant adulte (travaillant à domicile)**
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	**$2{,}7.10^{-6}$**	**$1{,}3.10^{-6}$**	**$2{,}7.10^{-7}$**	**$3{,}5.10^{-6}$**
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	**$3{,}4.10^{-7}$**	**-**	**-**	**-**	**-**

QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable QD ≥ 1 et/ou ERI ≥ 10^{-5} : risque

Sur les résultats des calculs : l'additivité des risques a été réalisée sans tenir compte de l'organe cible (démarche majorante). Les résultats présentent :

- pour les travailleurs (usage tertiaire et résidentiel adulte travaillant à domicile), un coefficient de sécurité de l'ordre de 15 pour les effets à seuil et de 3,7 pour les effets sans seuil ;
- pour les adultes (ne travaillant pas à domicile), un coefficient de sécurité de l'ordre de 25 pour les effets à seuil et de 7,7 pour les effets sans seuil ;
- pour les enfants, un coefficient de sécurité de l'ordre 20 pour les effets à seuil et de l'ordre de 35 pour les effets sans seuil ;
- pour les enfants devenant adulte et travaillant à domicile, un coefficient de sécurité de 2,9 pour les effets sans seuil.

11 Contrôle de l'efficacité et de la pérennité des mesures de gestion

11.1 Contrôle des mesures de gestion

Lors de la purge des points concentrés et de la mise en place du recouvrement, un suivi environnemental est à réaliser avec un contrôle visuel pour s'assurer de la bonne exécution du recouvrement. Un plan de récolement sera à réaliser.

11.2 Mise en œuvre des restrictions d'usage

11.2.1 Rappel de la législation en vigueur

La méthodologie utilisée suit les recommandations de la réglementation à savoir :

- ✓ le code de l'environnement, et en particulier ses articles L 515-8 à L 515-12 ;
- ✓ le décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié ;
- ✓ les modalités de gestion et de réaménagement des sites et sols pollués fixés par la note ministérielle du 8 février 2007 ;
- ✓ le guide méthodologique pour la mise en œuvre des servitudes applicables aux sites et sols pollués élaborés par le Ministère de l'Environnement.

La mise en œuvre de servitudes au droit des sites et sols pollués à un fondement législatif par l'article L. 512-17 du code de l'environnement introduit par la loi du 30 juillet 2003.

11.2.2 Typologie des servitudes

Les servitudes peuvent être de différentes natures :

- ✓ les Servitudes d'Utilité Publique (SUP), instruites par les services de l'Etat et qui sont reportées dans le POS ou PLU, le certificat d'urbanisme et les hypothèques. Elles permettent l'indemnisation des propriétaires ;
- ✓ le Projet d'Intérêt Général (PIG), au cas où il existe un projet précis et qui peut être déclaré d'utilité publique. Les servitudes sont alors reportées dans le POS ou PLU et les documents d'urbanisme ;
- ✓ les servitudes conventionnelles de droit privé sont inscrites uniquement aux hypothèques et font l'objet d'un acte notarié en cas de vente du site. Elles se transmettent automatiquement et sont conclues entre propriétaires de deux terrains voisins ;
- ✓ les servitudes conventionnelles au profit de l'Etat sont inscrites aux hypothèques et font l'objet d'un acte notarié avec l'accord du propriétaire ;
- ✓ les restrictions d'usage conventionnelles instituées entre deux parties : elles sont inscrites aux hypothèques et se concluent entre deux parties par un acte notarié (notamment en cas de vente).

Les SUP sont les servitudes qui garantissent le mieux la transmission de la mémoire et le respect des prescriptions.

11.2.3 Objectif des servitudes

L'objectif des servitudes est de garantir qu'une modification de l'usage et/ou de l'aménagement du site ne sera possible qu'avec une révision des conditions techniques de remise en état. Les servitudes sont l'instrument privilégié pour s'assurer dans le temps de la compatibilité des projets et des travaux de réhabilitation réalisés.

Les restrictions d'usage et mesures de surveillance peuvent s'articuler autour de 3 objectifs :

- ✓ les servitudes liées à l'usage du sol peuvent restreindre les affectations à certains types d'usage des sols ou définir les prescriptions techniques auxquelles seront subordonnées les autorisations de construire ;
- ✓ les servitudes relatives à l'usage du sous-sol peuvent avoir pour objet de limiter, restreindre, interdire ou n'autoriser que sous certaines conditions les usages des eaux souterraines ainsi que des travaux susceptibles d'affecter le sous-sol (terrassement, affouillement, remaniement des sols …) ;
- ✓ les servitudes permettant de garantir l'efficacité des mesures de surveillance du site (mise en place d'ouvrages, accès libres….).

11.2.4 Proposition de servitudes

La réalisation des mesures de gestion et la surveillance post-travaux nécessiteront en plus d'une conservation de la mémoire des contaminations résiduelles, des servitudes liées à l'utilisation des sols et du sous-sol :

- ✓ les puits et forages autres que ceux destinés à la surveillance des eaux et des sols sont exclus ;
- ✓ les affouillements dans les zones présentant des contaminations résiduelles ou de réutilisation des terres devront se faire sous la surveillance d'une société spécialisée en vue de l'élimination des matériaux en filière adaptée ;
- ✓ les conduites d'eau potable devront être posées dans des matériaux exempts de toute contamination ;
- ✓ les plantes potagères, arbres fruitiers ou à baies, pourront être plantés sous conditions : pour les futurs potagers, apport de terres saines a minima 80 cm compactées et pour les arbres fruitiers, un curage/apport de terre saine ou une culture en fosse avec séparation d'un géotextile ;
- ✓ le maintien du recouvrement sur l'ensemble du site.

12 Conclusions et préconisations

12.1 Etat environnemental

Les investigations de terrains menées du 2 novembre au 8 novembre 2021 ont mis en évidence **l'état environnemental** suivant :

- concernant la géologie/hydrogéologie du site :
  - la présence d'un revêtement au droit des zones de circulations et des parkings de stockage des véhicules (enrobé) ainsi que des bâtiments (dalle en béton) ;
  - des remblais constitués principalement de sables, graviers, blocs, limons, galets et/ou morceaux de brique ainsi que des morceaux de résidus imbrûlés ;
  - des limons argileux et des Loess sur une épaisseur puis les alluvions du rhin : sables graviers et galets ;

  Des arrivées d'eau ont été observées entre 3,0 et 4,0 m de profondeur. Elles correspondent à la nappe alluviale présente à +137 NGF avec un sens d'écoulement orienté vers le nord-est.
- des contaminations dans les sols :
  - concentrées, peu étendues et délimitées partiellement liées aux ancienne activités et infrastructures passées/ actuelles en hydrocarbures et en HAP ;
  - des remblais anthropiques présentaient par des concentrations significatives en métaux lourds, délimitées partiellement. La distribution des points concentrés au droit des zones diffuses a été évaluée. Elle s'étend sur une superficie définie et étendue (exemple PZA9 et ses sondages de délimitation). A noter que le potentiel de lixiviable ne fait pas apparaitre d'anomalies (donc de métaux mobilisables) ;
  - des remblais anthropiques localisés, marqués par des concentrations significatives HAP/HC C10-C40, associé à un impact en mercure volatil dans les gaz du sol identifié lors de la première campagne et non corrélé lors de la seconde campagne ;
  - deux zones identifiées comme contaminées lors des précédentes investigations, non recoupée (avaloir/contamination en HAP et ancienne aire de lavage/contamination en BTEX) ;

La caractérisation des remblais met en évidence une majorité de remblais inertes, excepté au droit des contaminations dans les sols précités et un impact localisé en antimoine sur éluât.

Les investigations sur les eaux souterraines mettent en évidence l'absence de contamination ou d'impact. La quantification de tétrachloroéthylène identifiée est comparable en amont et en aval.

Les investigations réalisées sur les gaz souterrains ont mis en évidence un impact diffus en composés aromatiques volatils et aromatiques halogénés volatils avec des concentrations moindres en amont hydraulique du site. Les impacts les plus prononcés n'ont pas été corrélés avec une éventuelle contamination dans les sols (PZA8, ASD3, ASD4, PZA2, etc.) ou dans les eaux souterraines.

Les investigations réalisées sur l'air ambiant au droit du showroom conservé, met en évidence un impact en benzène, avec un dépassement proche de la borne R1 lors de la première campagne. La deuxième campagne a confirmé cet impact en dessous du seuil de la borne R1.

L'impact semble être attribuable en partie aux activités dans le showroom (stockage de véhicule neuf, nettoyage) compte des autres impacts de composés aromatiques volatils identifiés, majoritairement corrélés par les deux campagnes.

Le schéma conceptuel met en évidence un potentiel dégazage des composés volatils vers l'air ambiant des futurs logements et des usages tertiaires.

Le risque d'ingestion/inhalation de terres/poussières est désactivé sous réserve de mise en œuvre d'un recouvrement sur site (futur revêtement/ apport de terre végétale, etc.).

12.2 Mesures constructives et mesures simples de gestion

Plusieurs mesures sont préconisées afin de permettre la mise en sécurité des futurs usagers du site. Elles sont :

- le recouvrement de l'ensemble des terrains à minima 30 cm après compactage puis la mise en place préalable d'un géotextile de séparation au droit des espaces verts assujettis à des servitudes/restriction d'usage ainsi qu'une conservation de la mémoire de l'état environnemental et des mesures constructives ;
- l'absence de puits pour l'usage de la ressource en eaux souterraines ;
- la culture de potagers hors sols ou un recouvrement par apport de minimum de 80 cm de terres saines et mise en œuvre d'un géotextile de séparation ;
- l'enfouissement des réseaux souterrains (AEP) dans des terres saines. En cas de découverte de terres polluées, elles devront être excavées et évacuées en filières adaptées ;
- l'infiltrer les eaux pluviales au droit de zones non impactées.

Compte tenu de l'état environnemental identifié, des mesures simples de gestion suivante vont permettre de maîtriser les risques d'exposition en complément des mesures constructives précitées :

- l'excavation des zones à traiter et l'évaluation en filière de traitement adaptée ;
- une gestion des remblais/déblais sur site sous recouvrement hors zone d'infiltration et zones sensibles, de préférence sous voirie ou zone non sensible. En cas de déblais excédentaires, une valorisation/évacuation hors site (la majorité des déblais présentent un caractère inerte) est à mettre en œuvre ;
- la conservation de la mémoire des concentrations laissées en place (concentrations résiduelles suite aux excavations et évacuation et celles faisant l'objet d'un recouvrement simple).

Le coût de gestion des zones à traiter hors site, est estimé entre 600-815 k€ HT et pour les futures zones d'infiltration entre 27 – 40,5 k€ HT, soit un total de 627 et 855,5 k€ HT.

12.3 Enjeux sanitaires (méthodologie Sites et Sols Pollués)

Par l'application des mesures constructives et des mesures simples de gestion, les risques suivants sont non considérés sur le site (désactivation de la voie de transfert) :

- ingestion de végétaux autoproduit potentiellement contaminés liée à la présence de remblais pollués en métaux lourds majoritairement ;
- ingestion/inhalation de terres impactées.

Les scénarios d'exposition étudiés sont donc les risques par inhalation d'air ambiant intérieur contaminé pour un usage résidentiel et tertiaire. L'analyse des enjeux sanitaires conclue à une compatibilité de l'état environnemental pour le risque par inhalation issue de la pollution résiduelles des sols en considérant le projet d'aménagement actuel.

12.4 Enjeux sanitaires (cumul des expositions)

Le calcul des risques du cumul d'exposition aux différentes sources de pollution (air ambiant, émissions industrielles et pollutions résiduelles dans les sols) conclue également à une compatibilité de l'état environnemental pour le risque par inhalation en considérant les usages et le projet d'aménagement actuel.

12.5 Préconisations

Le projet d'aménagement prévu pourra être compatible sanitairement avec l'état environnemental du site, sous réserve d'appliquer les mesures de gestions et constructives précitées.

En complément, nous préconisons :

- ✧ pour préciser les modalités de des terres excavées, une campagne de caractérisation des remblais par une analyse granulométrique afin d'étudier l'efficacité d'un criblage sur les terres et maîtriser l'aléa financière au droit des futures zones d'infiltration ;
- ✧ la mise à jour du plan de gestion et des coûts estimés lorsque les hypothèses d'aménagement seront définitives ;
- ✧ à l'arrêt de l'activité du garage CITROEN et des transformateurs, une caractérisation de l'état environnemental des sols pour un levé de doute au droit des infrastructures exploitées par le garage et investiguées précédemment en 2020 par DEKRA et une caractérisation d'un éventuel impact lié à l'exploitation des transformateurs.

En parallèle de ces préconisations, nous attirons l'attention d'engager les démarches suivantes avec :

- ✧ un accompagnement de l'exploitant pour la cessation ou le déplacement de l'installation de combustion soumise à déclaration ICPE dans le cadre du futur déplacement de son activité sur site ;
- ✧ le contrôle de la présence ou non d'anciens transformateurs avec condensat au sous-sol (porte scellée). Ces transformateurs sont susceptibles de présenter des substances plus concentrées (PCB, mercure et plomb) dans leur contacteur ou joint, etc. et demande de

contacter les services spécialisés de l'électricité de Strasbourg (service groupement d'entretien de maintenance).

Dans le cadre des opérations d'aménagement, un suivi environnemental par le biais d'une Assistance à Maitrise d'Ouvrage ou de Maîtrise d'Œuvre est également indiqué lors de la mise en œuvre des mesures de gestion par un bureau d'étude spécialisé en environnement.

12.6 Précautions d'utilisation

Les conclusions et préconisations formulées dans le cadre de la présente étude ne restent valables qu'au droit des investigations réalisées et pour les usages considérés. Ces investigations ne donnent qu'un état des lieux ponctuel et ne permettent pas de lever la totalité des incertitudes quant aux milieux investigués.

Il conviendra de réactualiser les résultats documentés dans le présent rapport à l'aide d'une étude complémentaire en cas de changement d'usage du site.

Dans l'éventualité où des informations concernant la présence d'anciennes installations (démantelées, non visibles et non portées à notre connaissance lors de la réalisation des investigations) seraient apportées et confirmées, des investigations complémentaires devront être menées.

Le bureau d'études EnvirEauSol se tient à votre disposition pour de plus amples renseignements et pour poursuivre sa mission dans le cadre de ce projet.

LIMITATIONS DU RAPPORT

Le rapport, les conclusions et les éventuelles estimations rédigées par la société EnvirEauSol ont été établis au vu des informations qui lui ont été fournies, de l'état des connaissances techniques, scientifiques et de la règlementation à la date de la commande définitive des prestations à réaliser.

La société EnvirEauSol ne pourra être tenue pour responsable si les informations transmises par le client, par les organismes consultés et/ou par tout autre intervenant sont erronées ou incomplètes.

Le contenu du rapport a été établi et limité d'après les quantités et les objectifs tels que définis lors de la commande définitive des prestations à réaliser.

Les observations et mesures disponibles sont établies en des points spécifiques, implantés d'après les informations fournies et suivant les contraintes techniques du site. La société EnvirEauSol ne peut pas exclure des conditions différentes en d'autres points.

Les éventuelles estimations (étendue, volume, tonnage, travaux et/ou coûts) sont effectuées sur la base des informations et des résultats disponibles et sont susceptibles d'être dépendantes d'informations pouvant devenir disponibles. Ces estimations peuvent par conséquent être sujettes à variation en dehors des limites citées précédemment.

La société EnvirEauSol se dégage de toute responsabilité découlant de travaux réalisés sur la base d'informations ou d'interprétations erronées et ne pourra pas être tenue pour responsable des conséquences directes ou indirectes que des décisions ou interprétations erronées pourraient causer.

DROITS D'AUTEUR

© Ce rapport est la propriété d'EnvirEauSol. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser selon les termes des conditions générales de ventes.

CLASSIFICATION DES PRESTATIONS D'ETUDES

Etudes, assistance et contrôle (norme NF X 31 - 620 - 2)

Les compétences en étude, assistance et contrôle se décomposent en :

- **offres globales de prestations :** correspondant à des contextes de gestion fréquemment rencontrés. Ces offres globales restent modulables en fonction des besoins des clients et des spécificités du site à gérer
- **offres de prestations élémentaires :** correspondant à des compétences spécifiques, adaptés aux clients au fait des problématiques relatives aux sols pollués

Tableau 1 : offres globales de prestations

CODE	OFFRES GLOBALES DE PRESTATIONS ET OBJECTIFS
AMO Etudes	**Assistance à Maître d'Ouvrage en phase études.**
LEVE	**Levée** de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols polluées
INFOS	**Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité** afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations.
DIAG	**Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats**
PG	**Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site**
IEM	**Interprétation de l'Etat des Milieux**
SUIVI	**Surveillance Environnementale**
BQ	**Bilan quadriennal**
CONT	**Contrôles** - de la mise en œuvre du programme d'investigations ou de surveillance ; - de la mise en œuvre des mesures de gestion.
XPER	**Expertise** dans le domaine des sites et sols pollués.
VERIF	**Vérifications** en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise.

Tableau 2 : offres de prestations élémentaires

CODE		OFFRES DES PRESTATIONS ELEMENTAIRES
DIAGNOSTIC DE L'ETAT DES MILIEUX		
Ingénierie	A100	Visite de site
	A110	Etudes historiques, documentaires et mémorielles
	A120	Etude de vulnérabilité des milieux
	A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations
Investigations de terrain	A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
	A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines
	A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments
	A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol
	A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques
	A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires
	A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver
	A270	Interprétation des résultats des investigations.
EVALUATION DES IMPACTS SUR LES ENJEUX A PROTEGER		
A300		Analyse des enjeux sur les ressources en eaux
A310		Analyse des enjeux sur les ressources environnementales
A320		Analyses des enjeux sanitaires
A330		Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages
AUTRES COMPETENCES		
A400		Dossiers de restriction d'usage, de servitudes

DESCRIPTION DU CONTENU MINIMUM DES OFFRES GLOBALES DE PRESTATIONS

Tableau 3: contenu minimum des offres globales

CODE	CONTENU MINIMUM DES OFFRES GLOBALES
AMO	* **aide à la définition** des moyens fonctionnels et techniques au regard des besoins du client concernant la gestion de dossier dans le domaine des sites et sols pollués * **veille réglementaire et technique** *** la rédaction de cahier des charges** *** l'assistance au dépouillement des offres,** en particulier, en précisant les forces et faiblesses des prestataires pour la rédaction des études, notamment de celui qu'il propose pour aider les donneurs d'ordre dans son choix ; * **la revue technique des documents produits** ; * **accompagner** à la communication auprès des acteurs concernés par le projet, …
LEVE	* réalisation d'une visite de site : **A100** * étude historique, documentaire et mémorielle : **A110**
INFOS	* réalisation d'une visite de site : **A100** * une étude historique, documentaire et mémorielle : **A110** ***** étude de vulnérabilité des milieux : **A120** ***** le cas échéant, l'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations : **A130**
DIAG	* en tant que de besoin les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (**A200 à A260**) ***** l'interprétation des résultats des investigations (**A270**)
PG	* Définir une stratégie de gestion de la pollution et à proposer 2 scénarios de gestion des milieux reconnus comme pollués. Chaque scénarios peut-être une combinaison d'un ou plusieurs éléments étudiés : des techniques de dépollution, des mesures constructives, de mesures de restrictions d'usage, d'un programme de surveillance de milieux * visite de site : **A100** ***** le cas échéant, l'actualisation des études **A110 et A120** ***** le cas échéant, une nouvelle prestation **DIAG** * le cas échéant, une analyse des enjeux sur les ressources en eau : **A300** et/ou une analyse des enjeux sur les ressources environnementales : **A310** * une analyse des enjeux sanitaires : **A320** *** A330 :** Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coût/avantages * **un bilan coûts/ avantages : A330** * le cas échéant, la prestation **PCT** si celle-ci est intégrée à la prestation PG
IEM	* une visite de site : **A100** ***** le cas échéant, l'actualisation des études **A110 et A120** ***** le cas échéant, une nouvelle prestation **DIAG** * une **interprétation des résultats** en utilisant les référentiels spécifiques de la démarche d'IEM, en leur absence une analyse des enjeux sanitaires (**A320**) est à mettre en œuvre * le cas échéant, une analyse des enjeux sur les ressources en eau : **A300** et/ou une analyse des enjeux sur les ressources environnementales : **A310**
SUIVI	* en tant que de besoin les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (**A200 à A250**) ***** l'interprétation des résultats des investigations (**A270**) ***** si nécessaire, la mise à jour de l'analyse des enjeux correspondant au suivi réalisé (**A300 à A320**)
BQ	***** l'interprétation des résultats des investigations (**A270**) ***** la mise à jour de l'analyse des enjeux correspondant au suivi réalisé (**A300 à A320**)
CONT	* en tant que de besoin les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (**A200 à A260**) * l'interprétation des résultats des investigations (**A270**) ***** l'examen de la conformité, par rapport au programme prévisionnel d'investigations ou de surveillance et par rapport à l'état de l'art, des travaux réalisés par l'entreprise
XPER	* une visite de site : **A100** * la **vérification** de la mise à disposition de la totalité des livrables requis pour chaque prestation ***** l'organisation d'une **réunion de cadrage initiale** destinées à définir avec les parties prenantes le champ de l'expertise * une **analyse critique** des éléments fournis au regard des besoins du donneur d'ordre et des spécificités du site, d'autre part, des dispositions règlementaires, normatives et méthodologiques en vigueur au moment de la réalisation des études ***** l'organisation d'une **réunion de clôture**
VERIF	**Phase 1 :** * réalisation d'une visite de site : **A100** * une étude historique, documentaire et mémorielle : **A110** ***** étude de vulnérabilité des milieux : **A120** * une synthèse de l'étude et les recommandations associées et incluant, le cas échéant, l'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations : **A130** **Phase 2 :** * les prestations de prélèvements, mesures, observations et/ ou analyses des milieux jugés pertinents (**A200 à A250**) ***** l'interprétation des résultats des investigations (**A270**)

ANNEXES

Annexe 1 : Mesures préalables avant travaux, méthodologies d'investigations sur les sols, les gaz souterrains et l'air ambiant, référentiel et valeurs de référence retenues

1 Méthodologie de prélèvements

1.1 Méthodologie de prélèvements des sols

Les prélèvements ont été réalisés selon la norme en vigueur. Toutes les mesures prises sur le site (nature, aspect, couleur, dureté, indice organoleptique, arrivée d'eau éventuelle), ainsi que le relevé des profils géologiques, sont consignés en annexe.

Afin d'obtenir une coupe précise, ainsi que des échantillons non remaniés et représentatifs, les sondages ont été réalisés au carottier battu, en utilisant un marteau burineur. Les carottiers utilisés, d'une longueur de 1,0 m chacun, ont des diamètres de 50 et 60 mm. Le matériel de sondage a été décontaminé et nettoyé à l'eau entre chaque passe et entre chaque sondage.

Pour la zone remblayée, les sondages ont été réalisés à la pelle mécanique afin d'identifier la présence d'éventuels déchets. Les échantillons de sols ont été prélevés en fonction des caractéristiques lithologiques rencontrées et des observations organoleptiques, et conditionnés dans des bocaux en verre adaptés fournis par le laboratoire d'analyse.

La présence potentielle de composés volatils a été vérifiée par la réalisation de mesures in situ semi-quantitatives au moyen d'un détecteur à photo-ionisation (PID). La mesure est effectuée à l'intérieur des bocaux de prélèvements et est donnée en ppm, en équivalent isobutylène.

Les résultats de ces mesures in situ sont reportés dans les protocoles de prélèvements.

Les trous des sondages ont été rebouchés couche par couche avec les matériaux extraits en respectant dans la mesure du possible les successions d'horizons géologiques rencontrés.

1.2 Méthodologies de prélèvements d'eaux souterraines

Les prélèvements des eaux souterraines ont été réalisés selon les normes en vigueur dont les prescriptions de la norme NFX 31-615 relative à la réalisation de « prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage ».

Les prélèvements ont été réalisés du point supposé le moins contaminé vers le plus contaminé afin d'éviter tout risque de contamination croisée. Le détail figure dans le protocole de prélèvements en annexe.

Le relevé des niveaux statiques et dynamiques de chaque ouvrage ont été mesurés respectivement avant et pendant l'échantillonnage.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe immergée 12V après le pompage d'un volume d'eau correspondant à au moins trois fois celui contenu dans le piézomètre, en vérifiant la stabilisation de la conductivité électrique et du pH.

Le potentiel d'oxydoréduction, la teneur en oxygène et la température de l'eau ont également été mesurés.

Le débit de purge a été adapté en fonction du volume d'eau dans l'ouvrage et de la nature des substances recherchées. Il a été calculé d'après l'équipement de l'ouvrage et les caractéristiques de l'aquifère.

Le positionnement de la pompe dans les ouvrages a été adapté en fonction des substances recherchées. Le détail figure dans les protocoles de prélèvement.

Les caractéristiques : coloration, turbidité et odeur, ainsi que toutes les mesures et données rassemblées sur place sont consignées dans des protocoles pour le prélèvement d'eau.

Le matériel a été soigneusement nettoyé avant et après chaque prélèvement à l'eau.

Les eaux souterraines ont été conditionnées dans du flaconnage adapté aux paramètres recherchés et fournis par le laboratoire en charge des analyses.

Le flaconnage non stabilisé a été préalablement rincé trois fois avec l'eau issue de l'ouvrage. L'ensemble du flaconnage a été placé immédiatement dans une glacière, après avoir été rempli, pour assurer sa bonne conservation et son transport.

Les eaux des purges issues du prélèvement ont été rejetées au milieu naturel compte-tenu des concentrations attendues.

1.3 Méthodologie de prélèvements des gaz souterrains

Mise en place des piézairs

Les piézairs ont été réalisés selon les recommandations de la norme NF ISO 18400-204 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol », en respectant les étapes suivantes :

- forage au carottier battu de 60 mm à 1,5 m de profondeur, d'un diamètre suffisant de manière à obtenir l'espace annulaire requis pour équiper les piézairs selon les recommandations en vigueur ;
- levé de la coupe géologique selon la méthodologie appliquée pour les investigations sur les sols ;
- mise en place d'un tube PEHD de diamètre 25/33 mm de 1,5 m, crépiné sur la tranche où les gaz souterrains doivent être captés et plein dans sa partie supérieure. Le tubage est équipé d'un bouchon au niveau de la tête ;
- mise en place dans l'espace annulaire d'un massif filtrant (2-5 mm) en face de la crépine, surmonté d'un bouchon d'étanchéité en argile humidifiée ;
- cimentation depuis le bouchon d'étanchéité en argile jusqu'à la tête de l'ouvrage.

Les coupes techniques de mise en place des piézairs sont disponibles en annexe 2.

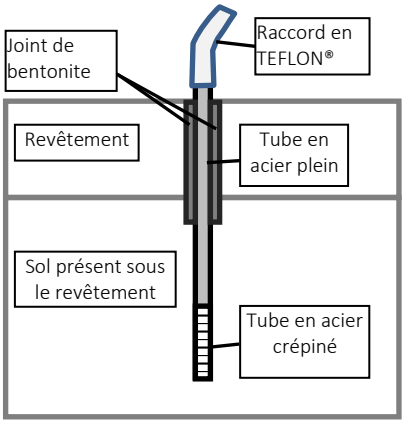
Réalisation des dispositifs de prélèvement d'air sous dalle

Le prélèvement d'air sous dalle permet d'échantillonner l'air présent directement sous les fondations et radiers du bâtiment. Ces types d'ouvrages sont temporaires et permettent d'évaluer la présence de substances volatiles dans les gaz du sol. Ils peuvent, dans certaines conditions, représenter une alternative aux piézairs.

En effet, la pose d'ouvrage classique de type piézairs peut être techniquement limitée, en raison :

- de la présence d'une nappe à une faible profondeur inférieure à 2 m,
- de contraintes d'accessibilités pour le cas, par exemple, de bâtiments accueillant du public…

Le dispositif est mis en place selon la technique suivante :



- percement du revêtement de surface au moyen d'un perforateur jusqu'à une profondeur de 30 à 40 cm (soit environ 10 à 20 cm sous la dalle) ;
- mise en place d'une tige en acier de 3,5/6,0 mm de diamètre, crépinée à son extrémité dans le forage réalisé ;
- réalisation de l'étanchéité de l'espace annulaire avec des matériaux inertes de type ciment/bentonite ;
- raccordement de la tige en acier à la ligne de prélèvement au moyen d'un tube PTfE (PolyTétrafluoroEthylène) inerte, tubage de prélèvement inerte, dont l'utilisation est spécifiquement dédiée aux prélèvements d'air souterrain.

La zone d'implantation des prélèvements d'air sous-dalle est choisie de façon à éviter les facteurs susceptibles de créer des voies de transfert préférentielles :

- l'état des dalles béton (fissuration,…) et des revêtements de surface ;
- le passage de réseaux à travers des dalles bétons.

Le cas échéant, ces voies sont comblées dans la mesure du possible.

Après le prélèvement, le forage est rebouché par un coulis de ciment afin de ne pas constituer une voie de transfert préférentielle entre l'air sous la dalle et l'air intérieur.

Méthodologie de prélèvement des gaz souterrains

Les prélèvements de gaz souterrains ont été réalisés à minima 48 h après l'installation des ouvrages selon les normes ISO 17025 « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais » et 18400-204 « Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol ». Les mesures et les données des analyses de gaz sont consignées dans un protocole de prélèvement de gaz en annexe.

L'ensemble du système de pompage a été vérifié et purgé pendant plusieurs minutes. L'air du piézair a été pompé en continu selon un débit identique à celui du prélèvement. La mesure du débit a été réalisée à l'aide d'un débitmètre à lame de savon. Le volume d'air du système a été renouvelé cinq fois avant le prélèvement. Chaque support, placé à l'extérieur du piézair, à l'abri de la lumière et de la chaleur, est branché spécifiquement sur une seule pompe.

Le débit et le temps de pompage ont été adaptés en fonction du support de prélèvement et des paramètres analysés selon les recommandations du fabriquant. Les temps de pompage sont fixés

en fonction de la problématique (atteinte de limite de quantification suffisante, éviter la saturation du tube).

Dans le cadre du contrôle qualité, un blanc terrain faisant également office de blanc de transport a été réalisé.

1.4 Méthodologie de prélèvement de l'air ambiant

Les prélèvements d'air ont été réalisés par prélèvement actif par pompage sur supports adsorbants à l'aide d'une pompe calibrée, dans des conditions reproduisant l'exposition des cibles éventuelles, c'est à dire à 1,5 m de hauteur pour les adultes en position debout, selon les normes en vigueur.

La durée de prélèvement a été adaptée aux objectifs de l'étude, en cohérence avec les données constructeurs des dispositifs utilisés ainsi qu'en fonction des limites de quantification nécessaires au regard des critères de comparaisons pour l'interprétation des concentrations mesurées.

Les débits imposés pour chacun des supports sont ceux issus des recommandations des fiches MétroPol de l'INRS, des données constructeurs et des fiches de poste du laboratoire d'analyse. Leur réglage a été réalisé sur le terrain à l'aide d'un débitmètre à lame de savon.

Les échantillons ont été prélevés en entrée de pompe, sur des supports adsorbants adaptés en fonction des substances à analyser et placés à l'abri de la lumière.

Toutes les mesures prises sur le site (type de support, débit, temps de pompage, volume pompé, température intérieure et extérieure, pression atmosphérique, etc.) ont été consignées dans les protocoles de prélèvement qui figurent en annexe.

Dans le cadre du contrôle qualité, un blanc terrain faisant également office de blanc de transport a été réalisé.

1.5 Conditions de transport et analyses

Les échantillons, conservés au frais et à l'abri de la lumière dans une glacière réfrigérée, ont réceptionnés par le laboratoire moins de 48 heures après leur prélèvement.

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINS Environnement, qui possède une accréditation COFRAC.

2 Nivellement des points de prélèvement

Les points de prélèvements (sauf ceux situés à l'intérieur du bâtiment) ont été relevés à l'aide d'un GPS (de type Leica) avec une précision centimétrique dans le système de coordonnées Lambert Conique Conforme zone 49 (X et Y) et en NGF (Z). Ces relevés sont reportés sur les protocoles de prélèvement.

3 Valeurs de référence

3.1 Valeurs de référence pour les sols

Les valeurs de référence pour les sols citées sont celles définies par la méthodologie pour la gestion des sites et sols potentiellement pollués. La méthodologie préconise de comparer les concentrations mesurées dans les sols :

1 soit à l'état initial de l'environnement (installations classées) ;
2 soit à l'état des milieux voisins du site ;
3 soit à des valeurs calculées par une étude de risques.

Dans le cadre de la présente étude, les résultats seront comparés à une valeur de référence qui correspond à l'état initial supposé de l'environnement ou au fond géochimique local. Les valeurs de référence retenues pour les sols sont consignées dans le tableau de résultats et permettront de définir l'existence d'une contamination des sols.

3.2 Valeurs de référence pour les eaux souterraines

Les valeurs comparatives proposées sont les valeurs de référence extraites de l'« *arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine modifié par l'arrêté du 21 janvier 2010 pour les eaux brutes »,* complété par la « *Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998* » de la Communauté Européenne et par les « *Valeurs guides de l'OMS 4ème édition de 2011* ».

Ces valeurs comparatives correspondent à celles fixées par le SAGE.

3.3 Valeurs de référence pour les gaz souterrains

Les paramètres recherchés sont d'origine anthropique et ne disposent pas de valeurs réglementaires. En ce sens, les valeurs de référence porteront sur les Limites de Quantification (LQ) du laboratoire.

3.4 Valeurs de référence pour l'air ambiant

L'interprétation des résultats d'air intérieur se fait conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017.

Pour l'air intérieur, l'utilisation des valeurs s'opère par ordre de priorité suivante :

1. les **valeurs réglementaires en vigueur**. Le décret 2011-1727 du 2 décembre 2011 du ministère en charge de l'environnement qui règlemente le formaldéhyde et le benzène ;
2. les **valeurs élaborées par le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP)** qui sont, suivant les cas, des valeurs cibles, des valeurs repères de qualité d'air ou des valeurs d'action rapide ;
3. les **valeurs de l'Anses**. Dans la mesure où elles sont élaborées en tenant compte des seules caractéristiques toxicologiques intrinsèques de chaque substance, le processus peut conduire à des valeurs repères inférieures aux concentrations usuellement observées dans l'air des habitations. Pour relativiser une telle approche, il sera tenu

compte des données issues de **référentiels de qualité** de l'air telles que celles de l'**Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)** en comparant au percentile 90, du projet **INDEX** ou encore, des valeurs guides **OMS** ;

4. **à défaut de telles valeurs, les seuils (R1, R2) de la démarche de diagnostics des établissements accueillant des enfants et adolescents** peuvent être utilisés. Il est à noter que les seuils R1 comprennent par construction les valeurs réglementaires en vigueur, les valeurs élaborées par le HCSP et les valeurs de l'ANSES.

Les valeurs de références retenues pour les paramètres recherchés dans le cadre de l'étude sont extraites du document INERIS en vigueur intitulé *Ineris-20-200358-2173530-v1.0 daté du 02/06/2020*.

A noter que certains paramètres recherchés dans cette étude ne sont pas référencés dans le tableau de synthèse des intervalles de gestion communiqué par l'INERIS dans son rapport "Ineris-20-200358-2173530-v1.0". Les intervalles de gestion pour ces composés ont été déterminés en suivant la méthodologie indiquée dans le rapport précité. Le détail des justifications sont consignées :

- pour le chrome et ses dérivés, directement dans le tableau des résultats d'analyses d'air ambiant (corps du rapport)
- pour les COHV, dans le tableau A suivant : (cf. justifications (*) et (1) à (6)).

Tableau A : Valeurs de référence de la qualité de l'air ambiant intérieur retenues pour les COHV dans le cadre de l'étude

Paramètres	Unités	Intervalles de gestion – milieu « air intérieur »		Bruit de fond - OQAI	
		Borne R1	Borne R2	Garage 90ème percentile	Extérieur 90ème percentile
Dichlorométhane	µg/m³	10	100	-	-
Chlorure de vinyle		2,6	26		
1,1-Dichloroéthylène		200 (3)	2 000 (2)		
Trans-1,2-dichloroéthylène		60 (3)	600 (2)		
cis 1,2-Dichloroéthylène		60	600		
Chloroforme		63	150		
Tetrachlorométhane		110	190		
1,1-Dichloroéthane		6,25 (4)	62,5 (2)		
1,2-Dichloroéthane		2,94 (1)	29,41 (5)		
1,1,1-Trichloroéthane		1 000	5 500		
1,1,2-Trichloroéthane		0,625 (4)	6,25 (2)		
Trichloroéthylène (TCE)		2	10	2,1	1,6
Tetrachloroéthylène (PCE)		250	1 250	1,9	2,4
Bromochlorométhane		1 050 000 (*)	-	-	-
Dibromométhane		-	-		
1,2-Dibromoéthane		0,0167 (6)	0,167 (2)		
Bromoforme (tribromométhane)		9,1	91		
Bromodichlorométhane		-	-		
Dibromochlorométhane					

- : non défini, OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur, n.d. : non définie,
(*) : Valeur Moyenne d'Exposition à titre indicatif à défaut de VTR existante,
(1) : la concentration retenue est issue de la VTR chronique sans seuil retenue par l'INERIS (sur la base d'un excès de risque 10-5), à défaut de VTR chronique à seuil retenue par l'INERIS
(2) Valeur retenue égale à 10x la borne R1 (à défaut de VGAI et de VTR "court terme" existante)
(3) VTR chronique à seuil (VTR retenue conformément à la note d'information de la DGS et de la DGPR du 31/10/2014, , à défaut d'autre valeurs indicatives et VTR existantes
(4) : la concentration retenue est issue de la VTR chronique sans seuil retenue (sur la base d'un excès de risque 10-5) conformément à la note d'information de la DGS et de la DGPR du 31/10/2014, à défaut d'autre valeurs indicatives et VTR existantes
(5) : Valeur retenue égale à 10x la borne R1 (car VGAI court terme supérieure à cette valeur)

(6) Valeur minimum entre la VTR chronique à seuil (déterminée selon la méthode DGS/DGPR) et la concentration à ne pas dépasser déterminée sur la base de la VTR chronique sans seuil avec un excès de risque 10-5 (déterminée selon méthode DGS/DGPR), à défaut d'autres valeurs indicatives et VTR existantes

Les actions à mettre en œuvre en cas de dépassements des valeurs seuils figurent dans le tableau B.

Tableau B : Actions à mettre en œuvre en fonction des concentrations relevées dans l'air intérieur des habitations riveraines

Interprétation sur critères toxicologiques	Pondération selon les données de bruit de fond	Actions complémentaires à engager pour ce polluant
C intérieure < R1		**La présence de ce polluant ne pose pas de problème.** **Le processus se poursuit suivant les dispositions A.**
R1 ≤ C int ≤ R2	< $OQAI_{P90}$ ou autres	**La qualité de l'air pour ce polluant est inférieure ou comparable à celle mesurée dans 90% des logements/garages français par l'OQAI (ou d'autres bases).** La mise en œuvre de mesures correctives pour améliorer la qualité de l'air intérieur peut cependant être décidée **Le processus se poursuit suivant les dispositions A**
	≥ $OQAI_{P90}$ ou autres	**Pour identifier l'origine des pollutions, des diagnostics complémentaires portant sur les gaz du sol sont à mettre en œuvre ainsi que des diagnostics réalisés simultanément sur l'air intérieur et les témoins intérieurs et extérieurs.** **Le processus se poursuit suivant les dispositions B** Dans l'attente, la pertinence de la mise en œuvre de mesures pour améliorer l'aération des locaux concernés (vérification du bon fonctionnement de la ventilation, aération ouverture des fenêtres…) est examinée.
C int ≥ R2		**Pour identifier l'origine des pollutions, des diagnostics complémentaires portant sur les gaz du sol sont à mettre en œuvre ainsi que des diagnostics réalisés simultanément sur l'air intérieur et les témoins intérieurs et extérieurs.** **Le processus se poursuit suivant les dispositions B** Dans l'attente, il est recommandé d'améliorer l'aération des locaux concernés (vérification du bon fonctionnement de la ventilation, aération ouverture régulières des fenêtres…). Des mesures telles que l'éloignement des occupants ou l'inutilisation des locaux concernés doivent être réservées aux situations les plus problématiques, et ce en concertation avec les pouvoirs publics.

Disposition A : assurer la pérennité des usages et gérer les sources de pollution en cas de compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages
Disposition B : gérer des résultats sur l'air intérieur couplés à ceux des gaz du sol

Précisions additionnelles sur les valeurs de référence à caractère non réglementaire

❖ **Valeurs HCSP**

Le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) a élaboré en 2009, à la demande de la Direction Générale de la Santé, un document cadre exposant les principes communs guidant les propositions de valeurs (non réglementaires), appelées « valeurs repères d'aide à la gestion » pour différents polluants de l'air intérieur. Le HCSP tient compte notamment de considérations pratiques, réglementaires, toxicologiques, juridiques, économiques et sociologiques dans ses propositions.

Le HCSP propose des valeurs repères dont l'objectif est d'inciter à l'action, en vue de tendre au respect à terme des Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur (VGAI) comme des valeurs à partir desquelles l'action des pouvoirs publics et des autres parties concernées doit être engagée. **Ces valeurs tiennent compte des risques induits par l'agent considéré, en l'état des connaissances du moment, ainsi que des teneurs observées et des méthodes disponibles pour les abaisser.**

Le HCSP définit :

- des **valeurs repères de qualité d'air** : ce sont des valeurs en-dessous desquelles il n'y a pas d'action spécifique à engager à court terme. Elles peuvent être considérées comme les teneurs maximales acceptables pour une bonne qualité de l'air vis-à-vis des polluants considérés dans les conditions d'occupation régulière d'un local. La décroissance vers les VGAI, valeurs cibles, se fera linéairement au fil des années, ce qui implique un effort constant d'amélioration sur le long terme ;
- des **valeurs d'information et de recommandations** : elles déterminent un niveau de contamination qui ne doit pas être dépassé dans un local habité. Si c'est le cas, il est nécessaire d'identifier les sources et de réduire dans les meilleurs délais – de l'ordre de quelques mois - celles dont l'impact est le plus important. Ces valeurs connaîtront également une décroissance linéaire, afin d'atteindre également à terme les VGAI de l'ANSES ;
- des **valeurs d'action rapide** : elles correspondent à des niveaux de concentration tels que des travaux et des actions d'amélioration sont nécessaires à court terme, afin d'identifier les sources de pollution et de les neutraliser.

❖ **Valeurs ANSES**

L'**ANSES** propose quant à elle des **Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur (VGAI)** définies comme des concentrations dans l'air d'une substance chimique en-dessous desquelles aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale, en l'état des connaissances actuelles. Elles visent à préserver la population de tout effet néfaste lié à l'exposition aérienne à cette substance.

Dans le cadre de la présente étude portant sur des expositions chroniques, les VGAI les plus adaptées au contexte sont les **VGAI long terme** dont l'effet critique apparait suite à une exposition continue à long terme à une substance ou si l'effet critique est observé suite à une bioaccumulation de la substance dans l'organisme. Pour les substances cancérigènes, de manière à conserver une homogénéité avec les valeurs seuils retenues par la méthodologie française de gestion des sites et sols pollués, ce sont les VGAI correspondant à un **excès de risque « vie entière » de 10^{-5}** qui sont présentées.

❖ Sources des documents employés

Type de valeur comparative	Milieu d'application	Source
Valeurs HCSP	Air intérieur	Liste des valeurs de référence mise à jour sur le site HCSP : *http://www.hcsp.fr*
VGAI ANSES	Air intérieur	Liste des valeurs de référence mise à jour sur le site ANSES *http://www.anses.fr*
Valeurs guide OMS, 2010	Air intérieur	Rapport *« WHO guidelines for indoor air quality » [WHO 2010]*
Bruit de fond OQAI (2009)	Air intérieur (logement), garage et extérieur	Rapport *« Observatoire de la qualité de l'air intérieur - Campagne nationale Logements - Etat de la qualité de l'air dans les logements français - rapport final »*, réf. DD/SB-2006-57, novembre 2006, mise à jour mai 2007
INDEX (Europe)	Air intérieur	Rapport *« Final Report - The INDEX project - Critical Appraisal of the Setting and Implementation of Indoor - Exposure Limits in the EU »*
Seuils INERIS (R1, R2)	Etablissements accueillant des enfants et adolescents et par extension, tout public	Document INERIS *« Guide de gestion des résultats des diagnostics réalisés dans les lieux accueillants enfants et adolescents – Choix des valeurs permettant la construction des repères R1, R2 et R3 »,* mis à jour annuellement sur le site *http://www.ineris.fr*

Annexe 2 : Profils des sondages de sol et coupes techniques des sondages équipés en piézair

PROJET

N° de projet :	21.450
Client :	BI
Lieu :	STRASBOURG (67)
Responsable :	C. Dehlinger

LEGENDE

Lithologie :

R : Remblais

TN : Terrain naturel

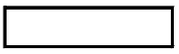

Echantillon analysé

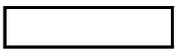

Arrivée d'eau


Niveau d'eau en fin de forage


Horizon saturé


Tube plein PEHD cf. méthodolgie


Tube crépiné PEHDT cf.méthodolgie


Massif filtrant cf.méthodolgie


Bouchon étanche (bentonite)


Cimentation

Les prélèvements sont réalisés conformément aux normes ISO 10 381-3 et NFX 31-620.

Système de coordonnées (X, Y) :		**Nivellement (Z) :**
CC49	Projection Conique Conforme 49 de Lambert	0

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / sud-ouest		**Piézomètre PZA1**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 7h45
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :**
		Nivellement : + 140,1
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,3	0,8	R	**Sables, graviers, galets,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA1/0,0-0,8	**0,0**	
139,2	0,9	R	**Graviers, résidus enrobés,** blancs, noir, humide	Sans indice particulier	EPZA1/0,8-0,9	**0,0**	
138,6	1,5	TN ?	**Limons et sables fins de plus en plus sableux,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA1/0,9-1,5	**0,0**	

Remarques :

Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / sud-ouest		**Piézomètre PZA2**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 8h00
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage :		**Envoi laboratoire :**
		Nivellement : + 140,2
		Echelle : 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,8	0,4	**R**	**Sables, graviers, galets,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA2/0,0-0,4	**0,0**	
139,2	1,0	**TN ?**	**Argile limoneux avec sables très fins,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA2/0,4-1,0	**0,0**	
138,7	1,5	**TN ?**	**Sables fins limoneux et galets entre 1,4 et 1,5,** beige	Sans indice particulier	EPZA2/1,0-1,5	**0,0**	

Remarques :

Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / sud-ouest		**Piézomètre PZA3**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 8h40
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :**
		Nivellement : + 139,8
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,5	0,3	**R**	**Limons sableux, graviers, galets briques, résidus enrobés,** brun foncé, noirâtre, humide, indice	Sans indice particulier	EPZA3/0,0-0,3	**0,0**	
138,6	1,2	**R ?**	**Limons sableux,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA3/0,3-1,2	**0,0**	
138,3	1,5	**TN ?**	**Perte de l'échantillon, sables, galets, graviers,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA3/1,2-1,5	**0,0**	

Remarques :

Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / sud-ouest		**Piézomètre PZA4**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 8h20
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :** 00/01/1900
		Nivellement : + 139,7
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,3	0,4	**R**	**Sables, graviers, galets,** mouillé	Sans indice particulier	EPZA4/0,0-0,4	**0,0**	
138,9	0,8	**R**	**Galets, graviers dans matrice, argile limoneux et résidus enrobés,** gris clair à foncé et beige, mouillé	Sans indice particulier	EPZA4/0,4-0,8	**0,0**	
138,6	1,1	**TN ?**	**Limons argileux avec sables très fin,** beige clair, mouillé	Sans indice particulier	EPZA4/0,8-1,1	**0,0**	

Remarques :

Sondage éboulé à 2 reprises, équipement plein 0-0,8 puis crépine de 0,8-1,1

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Futur bâtiment commercial/ atelier		**Piézomètre PZA5**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 9h00
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :**
		Nivellement : + 140,1
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,3	0,8	**R**	**Graviers, sables, galets et débris de briques (les 10 premiers cm sont gros),** beige, gris, humide	Sans indice particulier	EPZA5/0,0-0,8	**0,0**	
138,9	1,2	**R**	**Galets, limons,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA5/0,8-1,2	**0,0**	
138,6	1,5	**TN ?**	**Sables, galets et graviers,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA5/1,2-1,5	**0,0**	

Remarques :

Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / central		**Piézomètre PZA6**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 9h50
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :**
		Nivellement : + 140,1
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,3	0,8	**Rv**	**Sables, graviers, galets, traces de briques,** beige, marron et blanc, humide	Sans indice particulier	EAPZA6/0,0-1,0	**0,0**	
138,6	1,5	**R**	**Sables, graviers, galets, passées limoneux sableux, débris de ferrailles calcinées, résidus imbrulés et carrelage,** beige, marron, humide	Sans indice particulier	EPZA6/0,8-1,5	**0,0**	
138,4	1,7	**R**	**Sables, graviers, galets,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA6/1,5-1,7	**0,0**	

Remarques :

Eboulement du sondage à 1,5 m de profondeur Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / sud		**Piézomètre PZA7**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 9h20
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :**
		Nivellement : + 139,9
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,4	0,5	**R**	**Sables, graviers, galets, limons, débris de briques et enrobé,** marron, beige, gris, noir, sec	Sans indice particulier	EPZA7/0,0-0,5	**0,0**	
138,7	1,2	**TN ?**	**Argiles limoneux sableux de plus en plus sableux et fins,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA7/0,5-1,2	**0,0**	
138,4	1,5	**TN ?**	**Sables, graviers, galets,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA7/1,2-1,5	**0,0**	

Remarques :

Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / sud		**Piézomètre PZA8**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 9h40
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :**
		Nivellement : + 139,9
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,6	0,3	**R**	**Sables, graviers, galets et débris d'enrobés,** beige, marron, gris foncé, humide	Sans indice particulier	EPZA8/0,0-0,3	**0,0**	
139,0	0,9	**R ?**	**Limons argileux et sables fins,** gris foncé puis beige, humide	Sans indice particulier	EPZA8/0,3-0,9	**0,0**	
138,6	1,3	**TN ?**	**Sables fins et quelques limons,** beige, humide	Sans indice particulier	EPZA8/0,9-1,3	**0,0**	
138,2	1,7	**TN ?**	**Sables, graviers, galets, perte échantillons,** beige, gris clair, humide	Sans indice particulier	EPZA8/1,3-1,7	**0,0**	

Remarques :

Eboulement du sondage à 1,5 m de profondeur, Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot résidentiel / sud		**Piézomètre PZA9**
		Date de réalisation : 03/11/2021
		Horaires de réalisation : 10h20
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :** 04/11/2021
		Nivellement : + 139,9
		Echelle : 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,8	0,1	**Rv**	**Enrobé**				
139,5	0,4	**R**	**Sables, graviers, galets puis limons et quelques morceaux d'enrobés,** gris, beige, sec	Sans indice particulier	EPZA9/0,1-0,4	**0,0**	
138,7	1,2	**R**	**Résidus imbrulés sidérurgique** noir, humide	Sans indice particulier	EPZA9/0,4-1,2	**0,0**	
138,2	1,7	**R**	**Résidus sidérurgique,** rouille, sec	Sans indice particulier	EPZA9/1,2-1,7	**0,0**	

Remarques :

Eboulement du sondage à 1,5 m de profondeur? Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot commercial Hall		**Piézomètre PZA10**
		Date de réalisation : 02/11/2021
		Horaires de réalisation : 11h00
		Météo / T°C : Pluie / 7 °C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :** 00/01/1900
		Nivellement : + 139,8
		Echelle : 1/50

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
138,8	1,0	**R**	**Sables, galets, blocs,** brun, noir	Sans indice particulier	EPZA10/0,0-1,0	**0,0**	
139,1	0,7	**R**	**Limons, blocs et sables fins,** brun, sec	Sans indice particulier	EPZA10/1,5-0,7	**0,0**	
138,3	1,5	**TN**	**Sables, galets,** brun, sec	Sans indice particulier	EPZA10/0,7-1,5	**0,0**	

Remarques :

Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,5 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ilot mixte nord		**Piézomètre PZA11**
		Date de réalisation : 02/11/2021 **Horaires de réalisation :** 10h00 **Météo / T°C :** Pluie / 7 °C **Envoi laboratoire :** 00/01/1900 **Nivellement :** + 140,0 **Echelle :** 1/20
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau
139,3	0,7	**R**	**Sables, graviers, blocs**	Sans indice particulier	EPZA11/0,0-0,7	**0,0**	
138,6	1,4	**R ?**	**Blocs**	Sans indice particulier	EPZA11/0,7-1,4	**0,0**	

Remarques :

Equipement piézair : 0-1 plein et de 1-1,4 crépine

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Cuve FOD et fioul démantelée par VALGO et suspicion de terres

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F1

Date de réalisation :	04/11/2021
Horaires de réalisation :	15h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 143,6
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
142,6	1,0	**R**	**Sables, blocs et briques**	Sans indice particulier	EF1/0,0-1,0			**0**
141,6	2,0	**R**	**Sables, blocs et briques**	Sans indice particulier	EF1/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Refus à l'avancement

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Cuve FOD et fioul démantelée par VALGO et suspicion de terres

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F2

Date de réalisation :	04/11/2021
Horaires de réalisation :	17h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,3	0,7	**R**	**Sables, blocs et briques**	Sans indice particulier	EF2/0,0-0,7			**0**
138,5	1,5	**R**	**Sables, blocs et briques**	Sans indice particulier	EF2/0,7-1,5			**0**
138,0	2,0	**R**	**Sables, blocs et briques**	Sans indice particulier	EF2/1,5-2,0			**0**

Remarques :

Refus à 2,0 m sur dalle

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Cuve FOD et fioul démantelée par VALGO et suspicion de terres

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F3

Date de réalisation :	03/11/2021
Horaires de réalisation :	14h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	00/01/1900
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/50

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,3	0,7	**R**	**Sables, blocs et briques**	Sans indice particulier	EF3/0,0-0,7			**0**
138,5	1,5	**R**	**Sables, blocs et briques**	Sans indice particulier	EF3/0,7-1,5			**0**
137,0	3,0	**R**	**Argiles, sables, graviers limons,** humide,	Indice d'hydrocarbures	EF3/1,5-3,0			**###**
136,0	4,0	**TN**	**sable, graviers et galet**	Indice d'hydrocarbures	EF3/3,0-4,0			**###**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Zone des égouttures liées au stockage d'huile usagée		**Sondage F4**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 05/11/2021 **Horaires de réalisation :** 15h45 **Météo / T°C :** Pluie / 7 °C **Envoi laboratoire :** 04/11/2021 **Nivellement :** + 138,0 **Echelle :** 1/50

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
137,9	0,1	**R**	**Béton**					
137,0	1,0	**TN ?**	**Sable, graviers et galets**	Sans indice particulier	EF4/0,1-1,0			**0**
136,0	2,0	**TN**	**Sable, graviers et galets**	Sans indice particulier	EF4/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

EnvirEauSol

Localisation :
Zone des égouttures liées au stockage d'huile usagée

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm





Sondage F5

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	15h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,9	0,1	**Rv**	**Béton**					
139,0	1,0	**R**	**Sables, graviers entre 0,2 et 1,0 m, (perte échantillons),** brun, beige, sec	Sans indice particulier	EF5/0,1-1,0			**0**
138,4	1,6	**TN**	**Sables, graviers, galets,** brun beige, mouillé	Indice d'hydrocarbures	EF5/1,0-1,6			**20**
138,3	1,7	**R**	**Perte échantillons**	Sans indice particulier	EF5/1,6-1,7			**0,3**

Remarques :

Eboulement du sondage à 0,37 m de profondeur.

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Ancien bâtiment non exploité

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F6

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	17h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,8	0,2	**Rv**	**Béton**		EF6/0,0-0,2			
139,4	0,6	**R**	**Sables, graviers** brun, beige	Sans indice particulier	EF6/0,2-0,6			**0**
139,0	1,0	**TN**	**Sables, graviers** brun, beige	Sans indice particulier	EF6/0,6-1,0			**0**
138,0	2,0	**TN**	**Sables, graviers** brun, beige	Sans indice particulier	EF6/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Eboulement du sondage à 0,37 m de profondeur.

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ancienne aire de lavage		**Sondage F7**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 05/11/2021 **Horaires de réalisation :** 7h45 **Météo / T°C :** Pluie / 7 °C **Envoi laboratoire :** 05/11/2021 **Nivellement :** + 140,0 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,0	1,0	**R**	**Sables, graviers, et petits galets,** brun, gris, noir, humide	Sans indice particulier	EF7/0,0-1,0			**0**
138,2	1,8	**R**	**Sables, graviers, et petits galets,** brun, gris, noir, humide	Sans indice particulier	EF7/1,0-1,8			**0**
138,0	2,0	**TN**	**Sables fins à limons sableux,** brun clair humide	Sans indice particulier	EF7/1,8-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Ancien bâtiment, tâches huileuses		**Sondage F8**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 05/11/2021 **Horaires de réalisation :** 16h30 **Météo / T°C :** Pluie / 7 °C **Envoi laboratoire :** 05/11/2021 **Nivellement :** + 140,0 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,0	1,0	**R**	**Sables, graviers, et petits galets,** brun,	Sans indice particulier	EF8/0,0-1,0			**0**
138,0	2,0	**TN**	**Sables fins à limons sableux,** brun clair humide	Sans indice particulier	EF8/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Zone des égouttures liées au stockage d'huile usagée **Type de forage :** Carottage battu 60-50 mm		**Sondage F9** **Date de réalisation :** 05/11/2021 **Horaires de réalisation :** 16h00 **Météo / T°C :** Pluie / 7 °C **Envoi laboratoire :** 05/11/2021 **Nivellement :** + 137,8 **Echelle :** 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
137,7	0,1	**Rv**	**Béton**	Sans indice particulier				
137,5	0,3	**R**	**Limons, graviers, petits blocs quelques morceaux de briques,**	Indice d'hydrocarbures	EF9/0,1-0,3			**5,6**
136,8	1,0	**TN ?**	**Sables, graviers, petits galets,** brun beige, sec	Indice d'hydrocarbures	EF9/0,3-1,0			**0,2**
135,8	2,0	**R**	**Sables, graviers, petits galets,** brun beige, sec	Indice d'hydrocarbures	EF9/1,0-2,0			**0,6**

Remarques :

Eboulement du sondage à 0,93 m de profondeur.

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Stockage des huiles sur rétention		**Sondage F10**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 05/11/2021 **Horaires de réalisation :** 16h15 **Météo / T°C :** Pluie / 7 °C **Envoi laboratoire :** 05/11/2021 **Nivellement :** + 140,0 **Echelle :** 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,5	0,5	**Rv**	**Béton**					
139,2	0,8	**R**	**Sables, argiles limoneux, graviers, petis blocs et 1 morceaux de verre,** brun clair, beige, sec	Sans indice particulier	EF10/0,5-0,8			**0,2**
138,8	1,2	**TN ?**	**Limons à Limons argileux et quelques graviers,** brun foncé, sec	Sans indice particulier	EF10/0,8-1,2			**0,1**
138,0	2,0	**TN**	**Sables, graviers, galets, (peu d'échantillon),** brun clair, beige, sec	Sans indice particulier	EF10/1,2-2,0			**0,4**

Remarques :

Eboulement du sondage à 1,40 m de profondeur.

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

EnvirEauSol

Localisation : Stockage des huiles sur rétention - refus		**Sondage F11**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 05/11/2021 **Horaires de réalisation :** 9h00 **Météo / T°C :** Pluie / 7 °C **Envoi laboratoire :** 05/11/2021 **Nivellement :** + #### **Echelle :** 1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
140,0								
140,0								
140,0								
140,0								

Remarques :

Sondage annulé après 3 refus et déplacement

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Parking nord-ouest en enrobé

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F12

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	10h
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 139,7
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,6	0,1	**Rv**	**Enrobé**					
138,7	1,0	**R**	**sables, graviers blocs, résidus d'imbrulé, morceau de brique**	Brun et noir	**EF12/0,1-1,0**			**0**
137,7	2,0	**R**	**sables, graviers blocs, résidus d'imbrulé, morceau de brique**	Sans indice particulier	EF12/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Ancienne cuve de la station-service démantelée

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F13

Date de réalisation :	03/11/2021
Horaires de réalisation :	15h20
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	04/11/2021
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,9	0,1		**Enrobé**		EF13/0,0-0,1			
139,0	1,0	**R**	**Remblais, sables, graviers**	Sans indice particulier	EF13/0,1-1,0			**0**
138,5	1,5	**TN**	**Limons, galets,** sec	Sans indice particulier	EF13/1,0-1,5			**0**
138,3	1,7	**TN**	**Limons, galets,** sec	Sans indice particulier	EF13/1,5-1,7			**0**
137,0	3,0	**TN**	**Sables, galets,** humide	Sans indice particulier	EF13/1,7-3,0			**0**
136,0	4,0	**TN**	**Sables, galets,** mouillé	Sans indice particulier	**EF13/3,0-4,0**			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Ancienne cuve de la station-service démantelée

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F14

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	14h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,9	0,1		**Enrobé**					
139,0	1,0	**R**	**Remblais, sables, graviers**	Sans indice particulier	EF14/0,1-1,0			**0**
138,5	1,5	**TN**	**Limons, galets,** sec	Sans indice particulier	EF14/1,0-1,5			**0**
138,3	1,7	**TN**	**Limons, galets,** sec	Sans indice particulier	EF14/1,5-1,7			**0**
137,0	3,0	**TN**	**Sables, galets,** humide	Sans indice particulier	EF14/1,7-3,0			**0**
136,0	4,0	**TN**	**Sables, galets,** mouillé	Sans indice particulier	**EF14/3,0-4,0**			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

EnvirEauSol

Localisation :
Zone de stockage des déchets (métaux, batteries usagées, autres

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F15

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	17h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 139,9
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,8	0,1	**R**	**Enrobé**					
139,4	0,5	**R**	**Sables graviers et remblais,** brun	Sans indice particulier	EF15/0,1-0,5			**0**
138,9	1,0	**R**	**Limons,** brun	Sans indice particulier	EF15/0,5-1,0			**0**
137,9	2,0	**TN**	**Sables, galets, graviers,** brun	Sans indice particulier	EF15/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Parking nord-ouest en enrobé

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F16

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	9h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 140,3
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
140,2	0,1	**Rv**	**Enrobé**		EF16/0,0-0,1			
140,0	0,3	**R**	**Sables, graviers, petit blocs et galets,** brun, gris, sec	Sans indice particulier	EF16/0,1-0,3			**0**
139,8	0,5	**R**	**Sables, gravirs, petits blocs et résidus imbrûlés,** noir, sec	Sans indice particulier	EF16/0,3-0,5			**0**
	1,0	**R**	**Sables, graviers, blocs , débris de démollition, débris de rouille,** brun, orange, beige	Sans indice particulier	EF16/0,5-1,0			**0**
138,3	2,0	**R**	**Sables, graviers, blocs , débris de démollition, débris de rouille et quelques Limons** brun, orange, beige	Sans indice particulier	EF16/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Stockage de fûts sur terre non revêtue

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F17

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	11h30
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 139,8
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,1	0,7	**R**	**bloc, sable et graviers, noirâtre**	Sans indice particulier	EF17/0,0-0,7			**0**
138,8	1,0	**TN**	**limons et galet**	Sans indice particulier	EF17/0,7-1,0			**0**
137,8	2,0	**TN**	**sables, graviers et galet**	Sans indice particulier	EF17/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation : Séparateur à hydrocarbures

Type de forage : Carottage battu 60-50 mm



Sondage F18

Date de réalisation :	05/11/2021
Horaires de réalisation :	11h45
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 139,8
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,7	0,1	**Rv**	**Enrobé**	Sans indice particulier	EF18/0,0-0,1			**0**
139,1	0,7	**R**	**sable, gravier et bloc, brun**	Sans indice particulier	EF18/0,1-0,7			**0**
138,8	1,0	**TN**	**limons, brun**	Sans indice particulier	EF18/0,7-1,0			**0**
	2,0	**TN**	**limons, brun**	Sans indice particulier	EF18/1,0-2,0			**0**
136,8	3,0	**TN**	**limons, sable et gravier, brun**	Sans indice particulier	EF18/2,0-3,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes
NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Localisation :
Parking nord

Type de forage :
Carottage battu
60-50 mm



Sondage F19

Date de réalisation :	04/11/2021
Horaires de réalisation :	12h00
Météo / T°C :	Pluie / 7 °C
Envoi laboratoire :	05/11/2021
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/20

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,9	0,1	**Rv**	**Enrobé**	Sans indice particulier				**0**
139,4	0,6	**R**	**sable, gravier et bloc, brun**	Sans indice particulier	EF19/0,1-0,6			**0**
139,0	1,0	**TN**	**limons, brun**	Sans indice particulier	EF19/0,6-1,0			**0**
	2,0	**TN**	**limons, brun**	Sans indice particulier	EF19/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM1**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 049 956 8 161 829 139,6	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1,5	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
7h00	R	0.1-1.0	Sable, bloc et graviers	Brun	PM1/0.1-1.0	0
	TN	1.0-1.5	Limons	Brun	PM1/1.0-1.5	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM1/0.1-1.0 / PM1/1.0-1.5
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + Frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré (cf. méthodolgie de prélèvement)

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	0,0-0,1 (végétaux)

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM2**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 049 998 8 161 891 139,8	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1,6	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
9h00	R	1.3	Bloc, sables, graviers	brun	PM2/0.0-1.3	0
	TN	1.6	limons	brun	PM2/1.3-1.6	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM2/0.0-1.3
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**-**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM3**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 009 8 161 938 139,7	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	2,0	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
8h40	1.0		Blocs morceaux de brique et de métal	brun	PM3/0.1-1.0	0
	2.0		Limons	brun	PM3/1.0-2.0	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM3/0.1-1.0
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**Ancienne canalisation d'eau pluviale** **0.0-0.1 végétation**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM4**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 049 995 8 161 805 139,7	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	2,6	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
7h20	R	0.4	Sables et galet	Brun	PM4/0.1-0.4	0
	TN	2.3	Limons	brun	PM4/0.4-2.3	0
	TN	2.6	Limons puis arrivée d'eau zone saturée	Noirâtre, odeur aromatique	PM4/2,3-2,6	10

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM4/0.1-0.4/ PM4/2,3-2,6
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	0.0-0.1 végétation

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM5**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 023 8 161 873 140,0	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1,4	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
9h20	R	1.0	Sable, galet morceaux de briques	brun	PM5/0.1-1.0	0
	TN	1.4	limons	brun	PM5/1.0-1.4	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM5/0.1-1.0
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**0.1 végétation**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM6**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 026 8 161 870 140,0	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1,5	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
9h40	R	0.4	Gros blocs, sable et gravier	Brun	PM6/0.1-0.4	0
	TN	1.5	Limons	Brun	PM6/0.4-1.5	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM6/0.1-0.4
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	0.0-0.1 végétation

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM7**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 063 8 161 907 140,1	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :		
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
8h	R	0.5	Sables et galets, blocs	Brun	PM7/0.0-0.5	0
	TN	1.1	Limons	Brun	PM7/0.5-1.1	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM7/0.0-0.5
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	**Pluie fine**
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**-**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM8**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 017 8 161 828 140,2	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1.7	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
7H45	R	0,9	Sable, graviers, galet et bloc	brun	PM8/0.1-0.9	0
	R	1,1	Sable, graviers	gris	PM8/0.9-1.1	0
	TN	1,7	Limons	brun	PM8/1.1-1.7	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM8/0.1-0.9
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**-**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM9**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 060 8 161 870 140,0	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1,6	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
8H00	R	0.3	Sable, graviers et blocs	brun	PM9/0.0-0.3	0
	R	0.5	Amalgame de gravier bloc	noirâtre	PM9/0.3-0.5	0
	TN	1.6	Limons	brun	PM9/0.5-1.6	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM9/0.1-0.3/ PM9/0.3-0.5
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	0,0-0,1 graviers

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM10**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 052 8 161 823 140,1	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1,7	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
10H00	R	0.5	Sables et graviers	brun	PM10/0.0-0.5	0
	TN	1.7	Limons	brun	PM10/0.5-1.7	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM10/0.0-0.5
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**-**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM11**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 108 8 161 895 139,7	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	2,0	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
10h30	R	1,4	Gros bloc, feraille, sable, gravier	Brun	PM11/0.0-1.4	0
	TN	2,0	Alluvions sablo-graveuleux	Brun	PM11/1.4-2.0	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM11/0.0-1.4 / PM11/1.4-2.0
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**-**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement :	**Date d'envoi au laboratoire :**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM12**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 044 8 161 777 139,7	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	2,3	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☐ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☐ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
11h00	R	0,3	Sables et galets	Brun	PM12/0.1-0.3	0
	TN	2,3	Limons	brun	PM12/0.3-2.3	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM12/0.1-0.3
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	Pluie fine
Température ambiante [°C] :	7 °C

Remarque :	**-**

Conformément aux normes NF ISO 10 381 -3 et NFX 31-620

Protocole pour le sondage à la pelle mécanique

N° du projet : 21.450	**Projet : STELLANTIS**	
	Site : 200 avenue de Colmar, Strasbourg (67)	**Préleveur(s) : CD**
Date du prélèvement : 04/11/2021	**Date d'envoi au laboratoire : 05/11/2021**	

SONDAGE		**PHOTO**
Dénomination :	**PM13**	
Matériel employé	Pelle mécanique et godet	
Localisation : X, Y, Z (CC49, en m)	2 050 083 8 161 825 140,0	
Méthode de prélèvement :	Truelle	
Profondeur (m) :	1,6 m	
Arrivée d'eau :	☐ Oui ☒ Non Niveau (m/sol)	
Caractéristiques organoleptiques :	☐ Oui ☒ Non	

Heure	**Type sol**	**Profondeur (en m)**	**Lithologie**	**Aspect, teneur en eau, odeur**	**Dénomination**	**PID (ppm)**
11h30	R	0,8	Sables, graviers et blocs	Brun	PM13/0.0-0.8	0
	TN	1,6	Limons	Brun	PM13/0.8-1.6	0

Information sur les échantillons à analyser	
Echantillon(s) analysé (s) :	PM13/0.0-0.8
Conservation, type de flaconnage :	Sombre + frais
Condition de transport :	Glacière réfrigéré

Conditions climatiques	
Conditions météo. :	pluie
Température ambiante [°C] :	Pluie, 10 °C

Remarque :	**-**

PROJET

N° de projet :	22.181
Client :	BOUYGUES IMMOBILIER
Lieu (Dpt) :	Strasbourg
Responsable :	C. Dehlinger

LEGENDE

Lithologie :

Echantillon analysé

Arrivée d'eau

Niveau d'eau en fin de forage

Horizon saturé

Tube plein PVC/PEHD (___ /___ mm)

Tube crépiné PVC/PEHD (___ /___ mm)

Massif filtrant (__/__ mm)

Bouchon étanche (bentonite)

Cimentation

Les prélèvements sont réalisés conformément aux normes ISO 10 381-3 et NFX 31-620.

Système de coordonnées (X, Y) :
CC49 Projection Conique Conforme 49 de Lambert

Nivellement (Z) :
cote NGF

Coordonnées des sondages :

Sondage	CC49	
	X (m)	Y (m)
F8A	2 050 105,00	8 161 762,00
F8B	2 050 102,00	8 161 747,00
F8C	2 050 121,00	8 161 752,00
F12A	2 050 126,00	8 161 918,00
F17A	2 050 056,00	8 161 769,00
F17B	2 050 070,00	8 161 760,00
F19A	2 050 198,00	8 161 849,00
PM2A	2 049 978,00	8 161 888,00
PM4A	2 049 980,00	8 161 811,00
#REF!	#REF!	#REF!
PM11A	2 050 129,00	8 161 896,00
PM11B	2 050 119,00	8 161 878,00
PM11C	2 050 087,00	8 161 895,00
PM12A	2 050 027,00	8 161 786,00
F17A1	2 050 051,00	8 161 772,00
F17A2	2 050 058,00	8 161 774,00
PZA9A	2 050 119,00	8 161 822,00
PZA9B	2 050 099,00	8 161 802,00

Sondage	CC49	
	X (m)	Y (m)
PZA9C	2 050 114,00	8 161 794,00
S20	0,00	0,00
S21	0,00	0,00
S22	0,00	0,00
S23	0,00	0,00
S24	0,00	0,00
S25	0,00	0,00
S26	0,00	0,00
S27	0,00	0,00
S28	0,00	0,00
S29	0,00	0,00
S30	0,00	0,00
S31	0,00	0,00
S32	0,00	0,00
S33	0,00	0,00
PZ1	0,00	0,00
PZ2	0,00	0,00
PZ3	0,00	0,00

Localisation :
Délimitation sondage F8

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



Sondage F8A

Date de réalisation :	10/05/2022
Horaires de réalisation :	14h00-14h20
Météo / T°C :	Ensoleillé / 20-25°C
Envoi laboratoire :	11/05/2022
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,7	0,3	**Rv**	**Béton**		-			
139,1	0,9	**R**	**Sables, limons, graviers, galets, blocs, briques** ; sec	Rien à signaler	**F8A/0,3-0,9**			**0**
138,2	1,8	**TN ?**	**Limons argileux à limon sableux;** sec **;** brun-beige	Rien à signaler	F8A/0,9-1,8			**0**
138,0	2,0	**TN**	**Sables, graviers, galets ;** beige-brun	Rien à signaler	F8A/1,8-2,0			**0**

Remarques :
Porgamme analytique : Plomb , 12M lixi

Localisation : Délimitation sondage F8

Type de forage : Carottage battu 60-50 mm



Sondage F8B

Date de réalisation :	10/05/2022
Horaires de réalisation :	14h30-14h50
Météo / T°C :	Ensoleillé / 20-25°C
Envoi laboratoire :	11/05/2022
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,7	0,3	**Rv**	**Béton**		-			
139,3	0,7	**R**	**Sables, limons, graviers, galets, blocs, briques ;** sec ; brun-gris-noir	Rien à signaler	**F8B/0,3-0,7**			**0**
139,0	1,0	**R**	**Résidus d'imbrûlés ;** sec ; noir	Rien à signaler	**F8B/0,7-1,0**			**0**
138,2	1,8	**TN ?**	**Limons à limons argileux ;** sec ; brun foncé à noir	Rien à signaler	F8B/1,0-1,8			**0**
138,0	2,0	**TN**	**Limons sableux ;** sec ; beige kaki	Rien à signaler	F8B/1,8-2,0			**0**

Remarques :
Programme analytique : Plomb , 12ML lixi

Localisation : Délimitation sondage F8		**Sondage F8C**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 10/05/2022 **Horaires de réalisation :** 15h00-15h30 **Météo / T°C :** Ensoleillé / 20-25°C **Envoi laboratoire :** 11/05/2022 **Nivellement :** + 140,0 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,7	0,3	**Rv**	**Béton**		-			
139,0	1,0	**R**	**Sables, graviers, galets, très faiblement limoneux, blocs ;** sec ; gris-brun	Rien à signaler	**F8C/0,3-1,0**			**0**
138,5	1,5	**R ?**	**Limons, quelques graviers/galets, sables ;** sec ; brun	Indice d'hydrocarbures	F8C/1,0-1,5			**0,1**
138,0	2,0	**TN ?**	**Limons à limons argileux ;** sec ; gris	Indice d'hydrocarbures	**F8C/1,5-2,0**			**1**

Remarques :
Programme analytique : Plomb 12ML lixi

Localisation : Délimitation sondage F12

Type de forage : Carottage battu 60-50 mm



Sondage F12A

Date de réalisation :	11/05/2022
Horaires de réalisation :	9H40-10H
Météo / T°C :	Ensoleillé / 15-20°C
Envoi laboratoire :	12/05/2022
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
140,0	0,05	**Rv**	**Enrobé**		-			
139,6	0,4	**R**	**Sables, graviers + enrobé ;** sec ; beige	Rien à signaler	**F12A/0,1-0,4**			**0**
139,0	1,0	**R**	**Sables, graviers, blocs béton/brique + limoneux ;** sec ; gris	Rien à signaler	F12A/0,4-1,0			**0**
138,2	1,8	**R**	**Sables, graviers/blocs ;** sec ; gris-noir	Rien à signaler	**F12A/1,0-1,8**			**0**

Remarques :
Refus à 1,80m (dalle béton)

Localisation : Délimitation sondage F17		**Sondage F17A**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 10/05/2022 **Horaires de réalisation :** 16h00-16h20 **Météo / T°C :** Ensoleillé / 20-25°C **Envoi laboratoire :** 11/05/2022 **Nivellement :** + 139,8 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,5	0,3	**R**	**Sables, graviers, galets (couche de forme) ;** sec ; beige-brun	Rien à signaler	F17A/0,0-0,3			**0**
139,4	0,4	**R**		Rien à signaler	F17A/0,3-0,4			**0**
139,0	0,8	**R ?**	**Limons à limons argileux ;** sec ; noir-gris	Indice d'hydrocarbures	**F17A/0,4-0,8**			**36**
137,8	2,0	**TN**	Faiblement sableux et graveleux, résidus **Sables, graviers, galets ;** sec ; brun-gris	Rien à signaler	F17A/0,8-2,0			**0**

Remarques :

Localisation : Délimitation complémentaire F17

Type de forage : Carottage battu 60-50 mm



Sondage F17A1

Date de réalisation :	11/05/2022
Horaires de réalisation :	14H00-14h20
Météo / T°C :	Ensoleillé / 20-25°C
Envoi laboratoire :	12/05/2022
Nivellement :	+ 139,8
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,5	0,3	**R**	**Sables, graviers, galets ;** sec ; gris	Rien à signaler	F17A1/0,0-0,3			
139,2	0,6	**R**	**Sables, graviers ;** sec ; gris-noir	Indice d'hydrocarbures	F17A1/0,3-0,6			**2,8**
138,9	0,9	**R**	**Sables, graviers, limons, galets ;** sec ; noir	Indice d'hydrocarbures	**F17A1/0,6-0,9**			**9,7**
138,8	1,0	**TN**	**Limons sableux ;** sec ; gris-brun	Rien à signaler	**F17A1/0,9-1,0**			**0,2**

Remarques :

Localisation : Délimitation complémentaire F17

Type de forage : Carottage battu 60-50 mm



Sondage F17A2

Date de réalisation :	11/05/2022
Horaires de réalisation :	14H20-14h40
Météo / T°C :	Ensoleillé / 20-25°C
Envoi laboratoire :	12/05/2022
Nivellement :	+ 139,8
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,6	0,2	**Rv**	**Béton**		-			
139,4	0,4	**R**	**Sables, graviers, galets ;** sec ; gris	Rien à signaler	F17A2/0,2-0,4			**0**
138,8	1,0	**TN**	**Limons sableux ;** sec ; brun	Rien à signaler	**F17A2/0,4-1,0**			**0**

Remarques :

Localisation : Délimitation sondage F17		**Sondage F17B**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 10/05/2022 **Horaires de réalisation :** 16h30-17h00 **Météo / T°C :** Ensoleillé / 20-25°C **Envoi laboratoire :** 11/05/2022 **Nivellement :** + 139,7 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,2	0,5	**R**	**Sables, graviers, galets, blocs briques, limons, résidus imbrûlés ;** sec ; gris-noir-brun	Indice d'hydrocarbures	**F17B/0,0-0,5**			**1,1**
138,7	1,0	**R ?**	**Limons à limons argileux ;** sec ; brun	Rien à signaler	**F17B/0,5-1,0**			**0**
138,2	1,5	**TN**	**Limons à limons sableux, quelques graviers/galets ;** sec ; beige kaki	Rien à signaler	F17B/1,0-1,5			**0**
137,7	2,0	**TN**	**Sables, graviers, galets ;** sec ; beige-brun	Rien à signaler	F17B/1,5-2,0			**0**

Remarques :

Localisation : Délimitation sondage F19		**Sondage F19A**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 11/05/2022 **Horaires de réalisation :** 11H00-11h20 **Météo / T°C :** Ensoleillé / 15-20°C **Envoi laboratoire :** 12/05/2022 **Nivellement :** + 140,0 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
140,0	0,05	**Rv**	**Enrobé**	-	-			
139,6	0,4	**R**	**Sables, graviers ;** sec ; gris clair	Rien à signaler	**F19A/0,05-0,4**			**0**
139,2	0,8	**R**	**Sables, graviers, galets, limons ;** sec ; gris sombre	Rien à signaler	F19A/0,4-0,8			**0**
138,6	1,4	**TN**	**Limons sableux ;** sec ; brun	Rien à signaler	F19A/0,8-1,4			**0**
138,0	2,0	**TN**	**Sables graviers galets ;** sec ; gris	Rien à signaler	F19A/1,4-2,0			**0**

Remarques :
Programme analytique : 12 ML HAP

Localisation : Délimitation sondage PM2		**Sondage PM2A**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 10/05/2022 **Horaires de réalisation :** 11h40-12h00 **Météo / T°C :** Ensoleillé / 20-25°C **Envoi laboratoire :** 11/05/2022 **Nivellement :** + 139,8 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,3	0,5	**R**	**Sables, graviers, galets** ; sec	Rien à signaler	**PM2A/0,0-0,5**			**0**
138,3	1,5	**TN?**	**Limons, quelques graviers/galets, matière organique ? ;** sec ; noir à brun	Faible indice de matière organique	PM2A/0,5-1,5			**0**
138,1	1,7	**TN**	**Sables fins ;** sec ; beige	Rien à signaler	PM2A/1,5-1,7			**0**
137,8	2,0	**TN**	**Perte échantillon ; sables, graviers, galets ;** sec ; brun-beige	Rien à signaler	PM2A/1,7-2,0			

Remarques :
Programme analytique : 12ML lixi

Localisation : Délimitation sondage PM4

Type de forage : Carottage battu 60-50 mm



Sondage PM4A

Date de réalisation :	11/05/2022
Horaires de réalisation :	9h00-9h30
Météo / T°C :	Ensoleillé / 15-20°C
Envoi laboratoire :	12/05/2022
Nivellement :	+ 139,7
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,1	0,6	**R**	**Sables, graviers, galets (couche de forme) + Limons, graviers, galets, résidus imbrûlés ;** sec ; beige-brun	Rien à signaler	**PM4A/0,0-0,6**			**0**
138,6	1,1	**TN?**	**Limons à limons argileux, quelques graviers/galets ;** sec ; brun foncé	Rien à signaler	PM4A/0,6-1,1			**0**
137,9	1,8	**TN?**	**Limon sableux à sables fins ;** beige ; humide	Rien à signaler	PM4A/1,1-1,8			**0**
137,7	2,0	**TN?**	**Sables, graviers, galets ;** humide	Rien à signaler	PM4A/1,8-2,0			**0**
136,7	3,0	**TN**	**Sables, graviers, galets ;** humide à mouillé 2,8m **;** brun	Rien à signaler	**PM4A/2,0-3,0**			**0**
135,7	4,0	**TN**	**Graviers, galets et quelques sables ;** mouillé **;** brun	Rien à signaler	PM4A/3,0-4,0			**0**

Remarques :
Programme analytique : 12ML lixi
Éboulé à 2m

Localisation :
Délimitation sondage PM11A



Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm

Sondage PM11A

Date de réalisation :	11/05/2022
Horaires de réalisation :	10H00-10h20
Météo / T°C :	Ensoleillé / 15-20°C
Envoi laboratoire :	12/05/2022
Nivellement :	+ 140,0
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,6	0,4	**TV**	**Sables limoneux ;** sec ; marron	Rien à signaler	PM11A/0,0-0,4			
138,8	1,2	**R**	**Sables, graviers, galets , briques + verres ;** sec ; gris	Rien à signaler	**PM11A/0,4-1,2**			**0**
138,0	2,0	**TN**	**Limons sableux ;** sec ; brun	Rien à signaler	PM11A/1,2-2,0			**0**

Remarques :
Programme analytique : 12ML lixi

Localisation :
Délimitation sondage PM11B



Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm

Sondage PM11B

Date de réalisation :	10/05/2022
Horaires de réalisation :	10H30-11h00
Météo / T°C :	Ensoleillé / 15-20°C
Envoi laboratoire :	11/05/2022
Nivellement :	+ 140,1
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,8	0,3	**R**	**Sables, graviers, blocs, faiblement limons, débris béton ;** sec ; brun-gris	Indice indéterminée	**PM11B/0,0-0,3**			**2,6**
139,0	1,1	**TN?**	**Limon sableux à limons argileux, quelques graviers/galets ;** sec ; brun foncé	Rien à signaler	**PM11B/0,3-1,1**			**0**
138,6	1,5	**TN**	**Limons sableux ;** humide ; beige	Rien à signaler	PM11B/1,1-1,5			**0**
138,1	2,0	**TN**	**Perte échantillon (alluvions supposées : sables, graviers à galets) ;** humide ; brun	Rien à signaler	PM11B/1,5-2,0			**0**

Remarques :

Localisation : Délimitation sondage PM11C		**Sondage PM11C**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 10/05/2022 **Horaires de réalisation :** 11h10-11h30 **Météo / T°C :** Ensoleillé / 15-20°C **Envoi laboratoire :** 11/05/2022 **Nivellement :** + 139,9 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
138,9	1,0	**R**	**Sables, graviers, blocs (béton/brique) , faiblement limons ;** sec ; gris-noir	Rien à signaler	**PM11C/0,0-1,0**			**0**
137,9	2,0	**TN**	**Sables, graviers, galets ;** humide ; brun-beige	Rien à signaler	PM11C/1,0-2,0			**0**

Remarques :

Localisation : Délimitation sondage PM12A		**Sondage PM12A**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 10/05/2022 **Horaires de réalisation :** 17h00-17h20 **Météo / T°C :** Ensoleillé / 20-25°C **Envoi laboratoire :** 11/05/2022 **Nivellement :** + 139,8 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,4	0,4	**R**	**Sables, graviers , galets, limons ;** gris-brun-noir	Rien à signaler	**PM12A/0,0-0,4**			**0**
138,3	1,5	**TN?**	**Limons, quelques graviers / galets ;** brun-brun foncé	Rien à signaler	PM12A/0,4-1,5			**0**
137,8	2,0	**TN**	**Sables, graviers, galets, quelques passes limons sur 0,05m ;** humide ; brun	Rien à signaler	PM12A/1,5-2,0			**0**
136,8	3,0	**TN**	**Sables galets graviers ;** mouillé à partir de 3,5m ; gris-brun	Rien à signaler	PM12A/2,0-3,0			**0**

Remarques :
Programme analytique : 12ML lixi

Localisation : Délimitation sondage PZA9A	**Photographie**	**Sondage PZA9A**
		Date de réalisation : 11/05/2022
		Horaires de réalisation : 10H30-11h00
		Météo / T°C : Ensoleillé / 15-20°C
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Envoi laboratoire :** 12/05/2022
		Nivellement : + 139,9
		Echelle : 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,8	0,1	**Rv**	**Enrobé**	Rien à signaler	-			
139,6	0,3	**R**	**Sables, graviers ;** sec ; gris	Rien à signaler	PZA9A/0,1-0,3			**0**
139,4	0,5	**R**	**Sables, graviers ;** sec ; noir	Rien à signaler	**PZA9A/0,3-0,5**			**0**
139,1	0,8	**TN ?**	**Sables, graviers, limons ;** sec ; gris-noir	Rien à signaler	**PZA9A/0,5-0,8**			**0**
138,9	1,0	**TN**	**Limons sableux ;** sec ; brun	Rien à signaler	PZA9A/0,8-1,0			**0**
138,1	1,8	**TN**	**Sables ;** sec ; brun/beige	Rien à signaler	PZA9A/1,0-1,8			**0**
137,9	2,0	**TN**	**Sables, graviers, galets ;** humide ; gris	Rien à signaler	PZA9A/1,8-2,0			**0**

Remarques :
Programme analytique : 12ML lixi

Localisation :
Délimitation sondage PZA9B



Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm

Sondage PZA9B

Date de réalisation :	10/05/2022
Horaires de réalisation :	9h00-9h20
Météo / T°C :	Ensoleillé / 15-20°C
Envoi laboratoire :	11/05/2022
Nivellement :	+ 140,1
Echelle :	1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
140,1		**Rv**	**Enrobé**		-			
139,1	1,0	**R**	**Sables, graviers, galets, blocs, résidus imbrûlés ;** sec ; gris-brun-noir	Rien à signaler	**PZA9B/-1,0**			**0**
138,2	1,9	**R**	**Sables, graviers, galets, blocs, résidus imbrûlés ;** sec ; gris-brun-noir	Rien à signaler	**PZA9B/1,0-1,9**			**0**
138,1	2,0	**R**		Rien à signaler	**PZA9B/1,9-2,0**			**0**

Remarques :
Programme analytique : 12ML lixi

Limons argileux, quelques graviers/sables,

Localisation : Délimitation sondage PZA9C		**Sondage PZA9C**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 10/05/2022 **Horaires de réalisation :** 9h30-10h **Météo / T°C :** Ensoleillé / 15-20°C **Envoi laboratoire :** 11/05/2022 **Nivellement :** + 139,8 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Arrivée d'eau	Niveau d'eau	Mesure PID (ppm)
139,8	0,05	**Rv**	**Enrobé**		-			
138,8	1,0	**R**	**Sables, graviers, galets, passe limoneuse sur 40 cm, blocs, briques ;** sec ; brun-gris-noir	Indice indéterminée	**PZA9C/0,1-1,0**			**0**
137,8	2,0	**TN**	**Sables, graviers, galets ;** humide	Indice indéterminée	PZA9C/1,0-2,0			**0**
136,8	3,0	**TN**	**Sables, grabiers, galets ; mouillé Perte échantillon à 2,2m**	Indice indéterminée	PZA9C/2,0-3,0			**0**

Remarques :

PROJET

N° de projet :	23.230
Client :	BOUYGUES IMMOBILIER
Lieu (Dpt) :	Strabourg (67)
Préleveur :	V. Ubrich

LEGENDE

Lithologie :

Rv : Revêtement
R : Remblais
TN ? : Terrain naturel supposé
TN : Terrain naturel

Echantillon analysé
Arrivée d'eau
Horizon saturé

Tube plein PEHD (25/33 mm)
Tube crépiné PEHD (25/33 mm)
Massif filtrant (2/5 mm)
Bouchon étanche (bentonite)

Les prélèvements sont réalisés conformément aux normes ISO 10 381-3 et NFX 31-620.

Système de coordonnées (X, Y) :
CC49 Projection Conique Conforme 49 de Lambert

Nivellement (Z) :
cote NGF

Coordonnées des sondages :

Sondage	CC49	
	X (m)	Y (m)
PZA12	2 050 119	8 161 840
PZA13	2 050 106	8 161 882
PZA14	2 050 072	8 161 865
PZA15	2 050 019	8 161 925
PZA16	2 049 990	8 161 880
F20	2 049 968	8 161 878

Localisation :
Entrée atelier à proximité du séparateur d'hydrocarbures et au droit d'un futur bâtiment

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



PIEZAIR — PZA12

Date de réalisation :		11/05/2023
Horaires de réalisation :		13h30 - 14h00
Météo / T°C :		Averses / 15 °C
Envoi laboratoire :		12/05/2023
Nivellement :	**(cote NGF) :**	**+** 139,9
Echelle :		1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
139,9	0,05	**Rv**	**Enrobé**	-	-				
139,1	0,8	**R**	**Sables, graviers, petits blocs, limons**	Brun-beige-gris-noir, sec, sans indice	**PZA12/0,05-1,0**	**0**			
138,9	1,0								
138,4	1,5	**TN ?**	**Sables, graviers, quelques galets, légèrement limoneux**	Brun-beige, sec, sans indice	**PZA12/1,0-2,0**	**0**			
137,9	2,0								

Remarques :
Absence d'arrivée d'eau en cours de forage

Localisation :
Partie Nord du terrain vague au droit d'un futur bâtiment

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



PIEZAIR — PZA13

Date de réalisation :		11/05/2023
Horaires de réalisation :		14h00 - 14h30
Météo / T°C :		Averses / 15 °C
Envoi laboratoire :		12/05/2023
Nivellement :	**(cote NGF) :**	**+** 140,0
Echelle :		1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
139,2	0,8	R	**Sables, graviers, galets, petits blocs, légèrement limoneux**	Brun, humide, sans indice	**PZA13/0,0-1,0**	**0**			
139,1	0,9								
139,0	1,0								
138,6	1,4	TN ?	**Sables, graviers, galets (peu d'échantillon)**	Brun-beige, humide, sans indice	**PZA13/1,0-2,0**	**0**			
138,0	2,0								

Remarques :
Absence d'arrivée d'eau en cours de forage

Localisation :
Partie centrale du terrain vague au droit d'un futur bâtiment

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



PIEZAIR — PZA14

Date de réalisation :		11/05/2023
Horaires de réalisation :		14h30 - 15h00
Météo / T°C :		Averses / 15 °C
Envoi laboratoire :		12/05/2023
Nivellement :	**(cote NGF) :**	**+** 140,1
Echelle :		1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
139,4	0,7	R	**Sables, graviers, galets, petits blocs, limons légèrement argileux**	Brun-beige-gris, sec à humide, sans indice	**PZA14/0,0-1,0**	**0**			
139,2	0,9								
139,1	1,0								
138,7	1,4	TN ?	**Sables, graviers, quelques galets très légèrement limoneux**	Brun-beige, sec, sans indice	**PZA14/1,0-2,0**	**0**			
138,1	2,0								

Remarques :
Absence d'arrivée d'eau en cours de forage

Localisation :
Côté Nord-ouest du terrain vague au droit d'un futur bâtiment

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



PIEZAIR — PZA15

Date de réalisation :		11/05/2023
Horaires de réalisation :		16h00 - 16h30
Météo / T°C :		Averses / 15 °C
Envoi laboratoire :		12/05/2023
Nivellement :	**(cote NGF) :**	**+** 139,7
Echelle :		1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
138,9	0,8	R	**Sables, graviers, galets, petits blocs, limons à limons légèrement argileux**	Brun, sec à humide, sans indice	**PZA15/0,0-1,0**	**0**			
138,8	0,9								
138,7	1,0								
138,3	1,4		**Sables, graviers, galets, petits blocs, limons à limons légèrement argileux**	Brun, sec, sans indice	**PZA15/1,0-2,0**	**0**			
137,7	2,0								

Remarques :
Absence d'arrivée d'eau en cours de forage

Localisation :
Côté Ouest du terrain vague au droit d'un futur bâtiment

Type de forage :
Carottage battu 60-50 mm



PIEZAIR — PZA16

Date de réalisation :		11/05/2023
Horaires de réalisation :		15h00 - 15h30
Météo / T°C :		Averses / 15 °C
Envoi laboratoire :		12/05/2023
Nivellement :	**(cote NGF) :**	**+** 139,8
Echelle :		1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Niveau d'eau	Espace annulaire	Equipement
139,0	0,8	R	**Sables, graviers, blocs, limons, résidus d'imbrûlés**	Brun, humide, sans indice	**PZA16/0,0-1,0**	**0**			
138,9	0,9								
138,8	1,0								
138,4	1,4		**Limons, quelques sables, graviers, blocs, résidus d'imbrûlés**	Brun, humide, sans indice	**PZA16/1,0-2,0**	**0**			
137,8	2,0								

Remarques :
Absence d'arrivée d'eau en cours de forage

Localisation : Délimitation sondage du site voisin		**SONDAGE** **F20**
Type de forage : Carottage battu 60-50 mm		**Date de réalisation :** 11/05/2023 **Horaires de réalisation :** 15h30 - 16h00 **Météo / T°C :** Averses / 15 °C **Envoi laboratoire :** 12/05/2023 **Nivellement :** **(cote NGF) :** **+** 139,8 **Echelle :** 1/25

Altitude (m)	Profondeur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Caractéristiques organoleptiques	Echantillons	Mesure PID (ppm)	Arrivée d'eau
138,8	1,0	**R**	**Sables, graviers, blocs, limons, briques**	Brun, sec, sans indice	**F20/0,0-1,0**	**0**	
137,8	2,0	**TN**	**Sables, graviers et galets**	Beige-brin, sec, sans indice	**F20/1,0-2,0**	**0**	

Remarques :
Absence d'arrivée d'eau en cours de forage

Annexe 3 : Résultats des analyses de sol, rapports Eurofins n°21E2300992, 21E232524, 21E232897, 22E098871, 22E100282, 23E086268

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Madame Christelle DEHLINGER
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	PZA9/0,4-1,2
002	Sol	(SOL)	PZA9/1,2-1,7
003	Sol	(SOL)	F14/3,0-4,0
004	Sol	(SOL)	F13/2,5-4,0
005	Sol	(SOL)	F3/2,0-3,0
006	Sol	(SOL)	F3/3,0-4,0
007	Sol	(SOL)	F3/0,0-1,5

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA9/0,4-1,2	PZA9/1,2-1,7	F14/3,0-4,0	F13/2,5-4,0	F3/2,0-3,0	F3/3,0-4,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021
Date de début d'analyse :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		6.1°C	6.1°C	6.1°C	6.1°C	6.1°C	6.1°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 77.9	* 74.4	* 90.5	* 87.8	* 92.3	* 92.5
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -				
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 8.06	* 48.5				
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 32.8	* 87.9				
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 278	* 987				
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 1.69	* 15.6				
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 37.8	* 116				
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 162	* 1270				
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* 6.96	* 10.1				
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 98.7	* 209				
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 241	* 920				
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00				
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 284	* 1300				
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.99	* 1.22				
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.			* 29.4	* 388	* 3560	* 5260
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.			3.00	13.4	791	1230
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.			4.76	41.1	1530	2690
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.			9.06	133	655	992
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.			12.6	201	590	350

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E230992

Version du : 12/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA9/0,4-1,2	PZA9/1,2-1,7	F14/3,0-4,0	F13/2,5-4,0	F3/2,0-3,0	F3/3,0-4,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021	03/11/2021
Date de début d'analyse :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		6.1°C	6.1°C	6.1°C	6.1°C	6.1°C	6.1°C
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.			<1.00	<1.00		
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.			<1.00	<1.00		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.			<1.00	<1.00		
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05		
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05		
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05		
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05		
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.			* <0.05	* <0.05		
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.			<0.0500	<0.0500		

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon			**007**
Référence client :			**F3/0,0-1,5**
Matrice :			**SOL**
Date de prélèvement :			03/11/2021
Date de début d'analyse :			04/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :			6.1°C
Préparation Physico-Chimique			
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		*	Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	89.3
Indices de pollution			
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	*	10800
Hydrocarbures totaux			
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	508
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		20.4
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		71.2
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		189
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		228
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	*	0.092
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	*	2.3
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	*	3.8
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	*	2.9
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	*	2.7
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	*	1.8
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	*	0.52
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	*	0.086
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	*	0.091
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	*	0.71

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon			**007**
Référence client :			**F3/0,0-1,5**
Matrice :			**SOL**
Date de prélèvement :			03/11/2021
Date de début d'analyse :			04/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :			6.1°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	3.9
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	3.6
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	1.3
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	*	2.3
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	*	1.4
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		27
Polychlorobiphényles (PCBs)			
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	*	<0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	*	0.02
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	*	0.02
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	*	0.02
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	*	0.04
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	*	0.02
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	*	<0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		0.120
Composés Volatils			
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.		<0.0500
Lixiviation			
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**			
Lixiviation 1x24 heures		*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	*	41.4

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E230992

Version du : 12/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon			**007**
Référence client :			**F3/0,0-1,5**
Matrice :			**SOL**
Date de prélèvement :			03/11/2021
Date de début d'analyse :			04/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :			6.1°C
Lixiviation			
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**			
Volume	ml	*	950
Masse	g	*	93.8
Analyses immédiates sur éluat			
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**			
pH (Potentiel d'Hydrogène)		*	11.1
Température de mesure du pH	°C		19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	*	380
Température de mesure de la conductivité	°C		19.3
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**			
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	*	2110
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	*	0.2
Indices de pollution sur éluat			
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	28.0
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	503
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.51
Métaux sur éluat			
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.006
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.101
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.16
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E230992

Version du : 12/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		**007**	
Référence client :		**F3/0,0-1,5**	
Matrice :		**SOL**	
Date de prélèvement :		03/11/2021	
Date de début d'analyse :		04/11/2021	
Température de l'air de l'enceinte :		6.1°C	
Métaux sur éluat			
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.010	
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101	
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(007)	F3/0,0-1,5

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

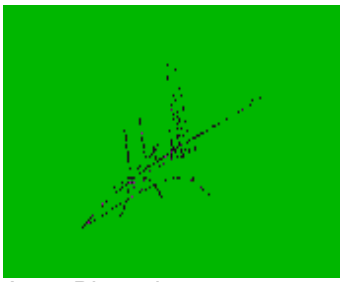
Dossier N° : 21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 04/11/2021
Première date de réception physique : 04/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande :



Anne Biancalana
Coordinatrice de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 12 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-802584

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-802584

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1			
	C5 - C8 inclus			mg/kg M.S.	
	> C8 - C10 inclus		1	mg/kg M.S.	
	Somme C5 - C10			mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	µS/cm	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-802584

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		 °C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2		 ml g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E230992

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257609-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-802584

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA9/0,4-1,2	03/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	V05DS0736	374mL verre (sol)
002	PZA9/1,2-1,7	03/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	V05DS0746	374mL verre (sol)
003	F14/3,0-4,0	03/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	V05EQ7437	374mL verre (sol)
004	F13/2,5-4,0	03/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	V05EQ7423	374mL verre (sol)
005	F3/2,0-3,0	03/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	V05EQ7409	374mL verre (sol)
006	F3/3,0-4,0	03/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	V05EQ7413	374mL verre (sol)
007	F3/0,0-1,5	03/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	P09333935	Seau Lixi

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Madame Christelle DEHLINGER
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

Version du : 12/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	PM1/0.1-1.0
002	Sol	(SOL)	PM1/1.0-1.3
003	Sol	(SOL)	PM2/0.0-1.3
004	Sol	(SOL)	PM3/0.1-1.0
005	Sol	(SOL)	PM4/0.1-0.4
006	Sol	(SOL)	PM4/2.3-2.6
007	Sol	(SOL)	PM5/0.1-1.0
008	Sol	(SOL)	PM6/0.1-0.4
009	Sol	(SOL)	PM7/0.0-0.5
010	Sol	(SOL)	PM8/0.1-0.9
011	Sol	(SOL)	PM9/0.1-0.3
012	Sol	(SOL)	PM9/0.3-0.5
013	Sol	(SOL)	PM10/0.0-0.5
014	Sol	(SOL)	PM11/0.0-1.4
015	Sol	(SOL)	PM11/1.4-2.0
016	Sol	(SOL)	PM12/0.1-0.3
017	Sol	(SOL)	PM13/0.0-0.8
018	Sol	(SOL)	PM7/0.5-1.1
019	Sol	(SOL)	F10/0.5-0.8
020	Sol	(SOL)	F9/0.3-1.0
021	Sol	(SOL)	F5/1.6-1.7
022	Sol	(SOL)	F4/0.1-1.0
023	Sol	(SOL)	F9/0.1-0.3
024	Sol	(SOL)	F10/1.2-2.0
025	Sol	(SOL)	F18/2.0-3.0
026	Sol	(SOL)	F15/0.1-0.5
027	Sol	(SOL)	F17/0.0-0.7
028	Sol	(SOL)	F6/0.2-0.6
029	Sol	(SOL)	F8/0.1-1.0
030	Sol	(SOL)	F7/0.5-1.0
031	Sol	(SOL)	F5/1.0-1.6

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PM1/0.1-1.0	PM1/1.0-1.3	PM2/0.0-1.3	PM3/0.1-1.0	PM4/0.1-0.4	PM4/2.3-2.6
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 86.9	* 97.4	* 83.5	* 88.0	* 93.3	* 91.4
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 34700	* 1530	* 14500	* 10900	* 10100	* 39200
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 2.86	* <1.00	* <1.00	* 4.41	* 2.05	* 1.95
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 19.0	* 5.06	* 7.25	* 12.9	* 8.39	* 6.79
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 269	* 21.6	* 140	* 238	* 48.2	* 43.6
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 1.73	* <0.40	* 0.68	* 22.9	* 0.47	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 34.0	* 17.7	* 20.2	* 46.4	* 21.2	* 23.2
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 340	* 10.2	* 30.1	* 41.2	* 20.2	* 63.0
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* 2.26	* <1.00	* <1.00	* 1.03	* <1.00	* 1.32
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 36.3	* 10.6	* 24.0	* 21.6	* 24.3	* 19.4
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 192	* 8.91	* 37.6	* 230	* 56.3	* 34.7
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 370	* 20.4	* 147	* 153	* 131	* 85.8
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.32	* <0.10	* 0.26	* 0.54	* <0.10	* 0.12
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 199	* <15.0	* 81.8	* 67.5	* 25.8	* 16200
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.22	<4.00	5.37	1.57	3.51	267
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	38.4	<4.00	8.73	15.6	1.22	5630

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PM1/0.1-1.0	PM1/1.0-1.3	PM2/0.0-1.3	PM3/0.1-1.0	PM4/0.1-0.4	PM4/2.3-2.6
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	83.7	<4.00	30.2	34.2	8.38	7680
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	73.0	<4.00	37.5	16.1	12.7	2630
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.065	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.099	* <0.05	* 0.05	* 0.052	* <0.05	* 0.071
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.82	* <0.05	* 0.28	* 1.2	* 0.12	* 0.63
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 1.9	* <0.05	* 0.65	* 1.2	* 0.21	* 0.59
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 1.1	* <0.05	* 0.44	* 0.74	* 0.13	* 0.5
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 1.2	* <0.05	* 0.41	* 0.8	* 0.17	* 0.56
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.94	* <0.05	* 0.3	* 0.37	* 0.1	* 0.075
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.25	* <0.05	* 0.092	* 0.087	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.31	* <0.05	* <0.05	* 0.083	* 0.09	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.063	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.057
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.68	* <0.05	* 0.097	* 0.31	* 0.32	* 0.081
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 2.2	* <0.05	* 0.76	* 1.5	* 0.26	* 0.28
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 1.9	* <0.05	* 0.62	* 0.87	* 0.26	* 0.28
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.68	* <0.05	* 0.22	* 0.31	* 0.1	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 1.3	* <0.05	* 0.46	* 0.54	* 0.17	* 0.14
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.93	* <0.05	* 0.28	* 0.39	* 0.14	* 0.071
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	14	<0.05	4.7	8.5	2.1	3.3
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* 0.04	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* 0.06	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* 0.03	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PM1/0.1-1.0	PM1/1.0-1.3	PM2/0.0-1.3	PM3/0.1-1.0	PM4/0.1-0.4	PM4/2.3-2.6
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.09	* <0.01	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* 0.05	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* 0.03	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.300	<0.010	<0.010	0.040	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	13.1
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	13.1
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.21	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.32
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PM1/0.1-1.0	PM1/1.0-1.3	PM2/0.0-1.3	PM3/0.1-1.0	PM4/0.1-0.4	PM4/2.3-2.6
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Composés Volatils							
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	0.21	<0.20	0.32
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 45.1	* 46.2	* 39.3	* 41.4	* 51.0	* 53.0
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 97.00	* 97.5	* 97.2	* 96.6	* 96.2	* 95.1
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.7	* 9.3	* 8.4	* 8.7	* 8.6	* 8.2
Température de mesure du pH	°C	19	19	19	19	17	17
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 86	* 68	* 107	* 94	* 71	* 165
Température de mesure de la conductivité	°C	19.1	19.3	19.2	18.6	16.6	17.3
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PM1/0.1-1.0	PM1/1.0-1.3	PM2/0.0-1.3	PM3/0.1-1.0	PM4/0.1-0.4	PM4/2.3-2.6
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50	* <50	* 60	* <50	* <50	* <50
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 12.1	* <10.0	* 21.2	* 10.8	* 11.3	* 35.4
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50.0	* <50.0	* <50.0	* 134	* <50.0	* 459
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.027	* 0.002	* 0.061	* 0.039	* <0.002	* 0.005
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.139	* <0.100	* 0.16	* 0.233	* <0.100	* <0.101
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.12	* <0.10	* <0.10
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.23	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.097	* 0.012	* 0.074	* 0.037	* <0.01	* 0.012
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PM5/0.1-1.0	PM6/0.1-0.4	PM7/0.0-0.5	PM8/0.1-0.9	PM9/0.1-0.3	PM9/0.3-0.5
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 95.2	* 89.3	* 88.0	* 93.3	* 94.7	* 86.9
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 16500	* 20300	* 22500	* 1870	* 4700	* 265000
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* 7.98	* 1.58	* <1.00	* 1.97	* 2.80
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 4.33	* 10.9	* 8.50	* 6.35	* 7.50	* 12.7
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 37.2	* 1020	* 97.5	* 35.1	* 65.2	* 183
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* 1.22	* 0.96	* <0.40	* 0.51	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 14.1	* 41.6	* 19.6	* 24.5	* 24.8	* 16.3
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 14.7	* 88.1	* 64.0	* 9.83	* 23.0	* 59.4
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* 2.09	* <1.00	* <1.00	* 1.07	* 1.86
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 13.1	* 32.3	* 21.3	* 20.6	* 24.3	* 30.1
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 22.6	* 113	* 84.7	* 9.54	* 32.1	* 33.2
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.01
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 39.2	* 249	* 102	* 27.2	* 84.5	* 55.8
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.16	* 1.57	* <0.10	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 182	* 203	* 62.8	* 16.1	* 38.9	* 22.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	9.14	6.81	1.81	2.54	1.18	2.57
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.85	25.7	7.20	2.60	4.45	5.55

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PM5/0.1-1.0	PM6/0.1-0.4	PM7/0.0-0.5	PM8/0.1-0.9	PM9/0.1-0.3	PM9/0.3-0.5
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	36.3	94.7	17.9	4.34	15.4	5.74
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	129	75.4	35.9	6.59	18.1	8.18
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.084
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.29	* 0.22	* <0.05	* 0.05	* 0.25
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.8	* 0.36	* <0.05	* 0.085	* 0.1
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.47	* 0.2	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.5	* 0.23	* <0.05	* 0.059	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.39	* 0.15	* <0.05	* 0.052	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.082	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.056	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.14	* 0.071	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.056	* 0.88	* 0.38	* <0.05	* 0.1	* 0.16
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.053	* 0.75	* 0.3	* <0.05	* 0.077	* 0.051
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.25	* 0.1	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.51	* 0.19	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.31	* 0.13	* <0.05	* 0.058	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	0.11	5.4	2.3	<0.05	0.48	0.65
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PM5/0.1-1.0	PM6/0.1-0.4	PM7/0.0-0.5	PM8/0.1-0.9	PM9/0.1-0.3	PM9/0.3-0.5
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.07	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PM5/0.1-1.0	PM6/0.1-0.4	PM7/0.0-0.5	PM8/0.1-0.9	PM9/0.1-0.3	PM9/0.3-0.5
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Composés Volatils							
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	0.07	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 57.5	* 46.4	* 40.2	* 45.6	* 62.9	* 55.7
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 94.2	* 94.9	* 94.4	* 94.7	* 95.6	* 93.8
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.2	* 9.4	* 8.2	* 8.7	* 8.3	* 8.4
Température de mesure du pH	°C	19	19	17	17	16	17
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 88	* 91	* 74	* 57	* 61	* 85
Température de mesure de la conductivité	°C	19.2	19.2	16.5	17.4	16.4	16.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007		008		009		010		011		012	
Référence client :		PM5/0.1-1.0		PM6/0.1-0.4		PM7/0.0-0.5		PM8/0.1-0.9		PM9/0.1-0.3		PM9/0.3-0.5	
Matrice :		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL	
Date de prélèvement :		04/11/2021		04/11/2021		04/11/2021		04/11/2021		04/11/2021		04/11/2021	
Date de début d'analyse :		05/11/2021		05/11/2021		05/11/2021		05/11/2021		05/11/2021		05/11/2021	
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C		12.8°C		12.8°C		12.8°C		12.8°C		12.8°C	
Indices de pollution sur éluat													
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<50	*	<50	*	<50	*	<50	*	<50	*	<51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	12.1	*	21.1	*	12.2	*	11.1	*	11.2	*	12.5
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	102	*	67.5	*	<50.5	*	<50.2	*	<50.0	*	<50.6
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.51
Métaux sur éluat													
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	0.015	*	0.007	*	<0.002	*	<0.002	*	0.009
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.277	*	1.34	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.010	*	0.086	*	<0.010	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.010
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.101	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM10/0.0-0.5	PM11/0.0-1.4	PM11/1.4-2.0	PM12/0.1-0.3	PM13/0.0-0.8	PM7/0.5-1.1
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 93.7	* 86.3	* 96.5	* 90.9	* 92.8	* 82.9
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 18000	* 14900	* 2790	* 23900	* 14600	* 11300
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 2.40	* 4.54	* <1.00	* 2.38	* 3.47	* 2.90
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 9.67	* 8.72	* 6.25	* 8.33	* 11.4	* 10.8
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 106	* 151	* 34.7	* 85.2	* 189	* 99.6
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 0.49	* 8.80	* <0.40	* 0.52	* 0.74	* 0.42
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 20.5	* 79.2	* 14.4	* 23.4	* 27.5	* 25.7
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 24.3	* 77.1	* 12.0	* 19.8	* 116	* 52.8
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* 1.10	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 27.0	* 20.2	* 12.7	* 24.6	* 26.7	* 24.6
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 49.6	* 170	* 38.9	* 48.5	* 110	* 70.7
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 138	* 187	* 37.2	* 73.7	* 191	* 71.5
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.52	* 0.14	* <0.10	* 0.11	* 0.55
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 35.9	* 158	* 32.2	* 33.9	* 80.6	* 20.9
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.84	5.65	0.66	1.10	3.05	1.97

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM10/0.0-0.5	PM11/0.0-1.4	PM11/1.4-2.0	PM12/0.1-0.3	PM13/0.0-0.8	PM7/0.5-1.1
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.00	50.2	10.4	9.61	10.1	4.04
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	15.9	73.9	13.7	15.0	32.6	9.81
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	13.1	28.3	7.50	8.19	34.9	5.08
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.24	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.46	* 0.12	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.11	* 6.1	* 1.4	* 0.077	* 0.38	* 0.09
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.23	* 8.8	* 1.6	* 0.13	* 0.61	* 0.23
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* 4.8	* 0.64	* 0.065	* 0.35	* 0.13
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* 5.5	* 0.61	* 0.063	* 0.47	* 0.14
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* 2.4	* 0.38	* <0.05	* 0.27	* 0.11
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.88	* 0.077	* <0.05	* 0.056	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.74	* 0.1	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.39	* 0.091	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.058	* 1.9	* 0.38	* <0.05	* 0.12	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.26	* 10	* 1.9	* 0.15	* 0.68	* 0.25
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.2	* 6.4	* 0.84	* 0.1	* 0.55	* 0.2
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.082	* 2.2	* 0.31	* <0.05	* 0.19	* 0.069
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* 4.2	* 0.65	* 0.074	* 0.35	* 0.14
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.13	* 2.2	* 0.32	* 0.057	* 0.24	* 0.1
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	1.6	57	9.4	0.72	4.3	1.5
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM10/0.0-0.5	PM11/0.0-1.4	PM11/1.4-2.0	PM12/0.1-0.3	PM13/0.0-0.8	PM7/0.5-1.1
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.07	* <0.01	* 0.03
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.05	* <0.01	* 0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.03
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.030	<0.010	<0.010	0.160	<0.010	0.070
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.09
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM10/0.0-0.5	PM11/0.0-1.4	PM11/1.4-2.0	PM12/0.1-0.3	PM13/0.0-0.8	PM7/0.5-1.1
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Composés Volatils							
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.09
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 55.1	* 50.2	* 53.0	* 53.6	* 41.6	* 38.6
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 96.4	* 95.4	* 96.6	* 95.3	* 95.1	* 96.9
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 10.6	* 8.6	* 9.3	* 9.2	* 8.5	* 8.3
Température de mesure du pH	°C	18	17	19	19	19	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 147	* 60	* 63	* 70	* 119	* 87
Température de mesure de la conductivité	°C	17.8	16.7	19.4	19.2	18.8	19.2

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM10/0.0-0.5	PM11/0.0-1.4	PM11/1.4-2.0	PM12/0.1-0.3	PM13/0.0-0.8	PM7/0.5-1.1
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50	* <50	* <50	* <50	* <50	* <50
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 11.5	* <10.0	* <10.0	* 10.8	* <10.1	* 11.5
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50.0	* <50.0	* <50.0	* <50.0	* 191	* <50.0
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.006	* 0.004	* 0.004	* 0.056	* 0.011	* 0.023
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101	* <0.100
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.128	* 0.135	* <0.100	* 0.143	* 0.17	* 0.111
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* 0.004	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* 0.116	* 0.133
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.053	* <0.01	* 0.018	* <0.01	* 0.017	* 0.052
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101	* <0.100
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101	* <0.100
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.101	* <0.100
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		F10/0.5-0.8	F9/0.3-1.0	F5/1.6-1.7	F4/0.1-1.0	F9/0.1-0.3	F10/1.2-2.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 96.0	* 98.2	* 88.9	* 97.1	* 89.8	* 98.0
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 21.0	* 209	* 129	* <15.0	* 57800	* 676
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.87	4.36	3.90	<4.00	1040	5.14
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.12	9.74	7.83	<4.00	2110	24.1
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.18	103	87.3	<4.00	24500	370
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.83	91.9	29.6	<4.00	30100	276
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.22	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.25	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.29	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 4.6	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.29	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.29	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 2.2	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.36	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.25	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.29	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.28	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.47	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 1.7	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.45	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 1.6	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		F10/0.5-0.8	F9/0.3-1.0	F5/1.6-1.7	F4/0.1-1.0	F9/0.1-0.3	F10/1.2-2.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 5.2	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	17	<0.05
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.08	
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.		<0.0500	<0.0500	<0.0500	0.0800	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		F18/2.0-3.0	F15/0.1-0.5	F17/0.0-0.7	F6/0.2-0.6	F8/0.1-1.0	F7/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 85.2	* 96.9	* 85.8	* 90.5	* 89.7	* 92.0
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.				* 4200	* 29400	
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -	* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.				* 1.90	* 8.93	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 5.27	* 91.0	* 7.57	* 14.0	* 14.8
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.				* 69.0	* 152	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* 0.71	* 2.05	* 0.42	* 1.96	* 1.88
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 16.4	* 134	* 18.3	* 23.6	* 34.8
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 11.1	* 136	* 36.3	* 49.1	* 56.5
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.				* 1.87	* 1.82	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 15.5	* 173	* 16.6	* 34.5	* 63.5
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 7.26	* 718	* 84.7	* 462	* 160
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.				<1.00	<1.00	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 70.2	* 522	* 79.5	* 1500	* 334
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* 0.35	* <0.10	* 0.25	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 29.4	* 314	* 705	* 41.6	* 37.2	* 125
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.80	1.41	59.6	2.09	1.54	8.73
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.67	3.30	143	12.3	10.5	31.5

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		F18/2.0-3.0	F15/0.1-0.5	F17/0.0-0.7	F6/0.2-0.6	F8/0.1-1.0	F7/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.74	139	262	19.8	20.2	64.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	14.2	171	242	7.37	4.93	19.6
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.51	* <0.05	* 0.069	* 0.11
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.066	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.43	* 0.13	* 0.49	* 0.43
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.13	* 0.14	* 0.55	* 0.51
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.096	* 0.45	* 0.36
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.092	* 0.58	* 0.43
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.23	* 0.21
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.066
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.089	* <0.05	* 0.14	* 0.13
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* 0.17	* 0.64	* 0.63
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.066	* 0.11	* 0.61	* 0.52
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.2	* 0.17
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.068	* 0.32	* 0.29
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.25	* 0.17
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	1.4	0.81	4.5	4.0
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.03	* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.03	* <0.01	* <0.01	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		F18/2.0-3.0	F15/0.1-0.5	F17/0.0-0.7	F6/0.2-0.6	F8/0.1-1.0	F7/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.16	* <0.01	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.15	* <0.01	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010	0.400	<0.010	<0.010	
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		F18/2.0-3.0	F15/0.1-0.5	F17/0.0-0.7	F6/0.2-0.6	F8/0.1-1.0	F7/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Composés Volatils							
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.09	* <0.05	* <0.05	
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.08	* <0.05	* <0.05	
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.21	* <0.05	* <0.05	
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.37	* <0.05	* <0.05	
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	0.750	<0.0500	<0.0500	
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures					* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.				* 59.8	* 53.0	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml				* 950	* 950	
Masse	g				* 93.8	* 94.00	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)					* 8.2	* 9.8	
Température de mesure du pH	°C				17	19	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm				* 135	* 137	
Température de mesure de la conductivité	°C				16.6	19.3	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.				* <2000	* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS				* <0.2	* <0.2	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		F18/2.0-3.0	F15/0.1-0.5	F17/0.0-0.7	F6/0.2-0.6	F8/0.1-1.0	F7/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C	12.8°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <51	* 62	
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.				* 15.5	* 30.5	
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.				* <5.00	* <5.00	
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 116	* 167	
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.51	* <0.51	
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 0.010	* 0.038	
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.101	* <0.102	
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.101	* <0.102	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.002	* <0.002	
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.10	* <0.10	
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.101	* <0.102	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 0.088	* 0.063	
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.101	* <0.102	
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.101	* <0.102	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.01	* 0.017	
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.101	* <0.102	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.001	* <0.001	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon			**031**
Référence client :			**F5/1.0-1.6**
Matrice :			**SOL**
Date de prélèvement :			05/11/2021
Date de début d'analyse :			06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :			12.8°C
Préparation Physico-Chimique			
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		*	Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	*	92.1
Hydrocarbures totaux			
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	216
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		20.2
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		71.5
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		97.4
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		26.5
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	*	0.11
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Version du : 12/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		**031**	
Référence client :		**F5/1.0-1.6**	
Matrice :		**SOL**	
Date de prélèvement :		05/11/2021	
Date de début d'analyse :		06/11/2021	
Température de l'air de l'enceinte :		12.8°C	

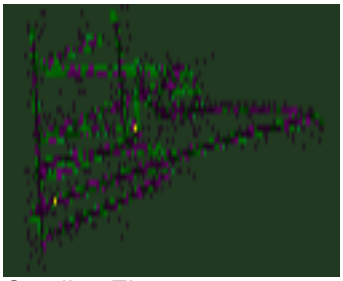
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05		
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		0.11		

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (003) (004) (006) (009) (010) (012) (015) (016) (017) (018) (028) (029)	PM1/0.1-1.0 / PM2/0.0-1.3 / PM3/0.1-1.0 / PM4/2.3-2.6 / PM7/0.0-0.5 / PM8/0.1-0.9 / PM9/0.3-0.5 / PM11/1.4-2.0 / PM12/0.1-0.3 / PM13/0.0-0.8 / PM7/0.5-1.1 / F6/0.2-0.6 / F8/0.1-1.0 /



Caroline Eber
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 32 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232524

Version du : 12/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd
Référence Commande : 21.450 CD

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 32 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803185

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803185

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LS9AP	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1			
	C5 - C8 inclus			mg/kg M.S.	
	> C8 - C10 inclus		1	mg/kg M.S.	
	Somme C5 - C10			mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803185

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803185

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie - NF EN 12457-2			
	Volume			ml	
	Masse			g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E232524

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-258657-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-803185

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450-cd

Référence commande : 21.450 CD

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PM1/0.1-1.0	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333831	Seau Lixi
002	PM1/1.0-1.3	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333832	Seau Lixi
003	PM2/0.0-1.3	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333928	Seau Lixi
004	PM3/0.1-1.0	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333936	Seau Lixi
005	PM4/0.1-0.4	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333834	Seau Lixi
006	PM4/2.3-2.6	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333833	Seau Lixi
007	PM5/0.1-1.0	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333931	Seau Lixi
008	PM6/0.1-0.4	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333932	Seau Lixi
009	PM7/0.0-0.5	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333835	Seau Lixi
010	PM8/0.1-0.9	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333897	Seau Lixi
011	PM9/0.1-0.3	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333886	Seau Lixi
012	PM9/0.3-0.5	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333896	Seau Lixi
013	PM10/0.0-0.5	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333944	Seau Lixi
014	PM11/0.0-1.4	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333933	Seau Lixi
015	PM11/1.4-2.0	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333934	Seau Lixi
016	PM12/0.1-0.3	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333925	Seau Lixi
017	PM13/0.0-0.8	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333926	Seau Lixi
018	PM7/0.5-1.1	04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	P09333927	Seau Lixi
019	F10/0.5-0.8	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7422	374mL verre (sol)
020	F9/0.3-1.0	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7445	374mL verre (sol)
021	F5/1.6-1.7	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7411	374mL verre (sol)
022	F4/0.1-1.0	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7420	374mL verre (sol)
023	F9/0.1-0.3	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7427	374mL verre (sol)
024	F10/1.2-2.0	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7442	374mL verre (sol)
025	F18/2.0-3.0	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7433	374mL verre (sol)
026	F15/0.1-0.5	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05DM8841	374mL verre (sol)
027	F17/0.0-0.7	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7432	374mL verre (sol)
028	F6/0.2-0.6	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05DM8831	374mL verre (sol)
029	F8/0.1-1.0	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05DM8836	374mL verre (sol)
030	F7/0.5-1.0	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05DM8845	374mL verre (sol)
031	F5/1.0-1.6	05/11/2021 07:35:00	05/11/2021	05/11/2021	V05EQ7410	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Madame Christelle DEHLINGER
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Version du : 15/11/2021

Date de réception technique : 06/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande : 21.450 CD

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	F1/1,0-2,0
002	Sol	(SOL)	F19/0.1-0.6
003	Sol	(SOL)	F12/0.05-1.0
004	Sol	(SOL)	F16/0.05-0.3
005	Sol	(SOL)	F2/0.1-0.7

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Version du : 15/11/2021

Date de réception technique : 06/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		F1/1,0-2,0	F19/0.1-0.6	F12/0.05-1.0	F16/0.05-0.3	F2/0.1-0.7
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		2°C	2°C	2°C	2°C	2°C
Préparation Physico-Chimique						
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**			* Fait	* Fait	* Fait	
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 87.9	* 94.5	* 92.7	* 93.9	* 90.4
Indices de pollution						
LS910 : **Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)**	mg/kg M.S.	<0.5				<0.5
LS917 : **Cyanures totaux**	mg/kg M.S.	* <0.5				* <0.5
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 8450	* 64300	* 23000	
Métaux						
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -	* -	
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* 5.23	* 1.89	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 6.18	* 18.4	* 8.75	
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.		* 61.3	* 207	* 180	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40	* 1.79	* 0.67	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 15.1	* 46.5	* 19.5	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 15.4	* 80.1	* 36.8	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* 2.43	* 1.18	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 28.2	* 34.5	* 19.4	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 19.9	* 169	* 75.3	
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	1.49	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 50.2	* 805	* 79.4	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* 0.93	* 1.12	
Hydrocarbures totaux						
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**						

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Version du : 15/11/2021

Date de réception technique : 06/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		F1/1,0-2,0	F19/0.1-0.6	F12/0.05-1.0	F16/0.05-0.3	F2/0.1-0.7
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		2°C	2°C	2°C	2°C	2°C
Hydrocarbures totaux						
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.		* 31.4	* 11500	* 762	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		1.57	201	13.3	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		4.14	3340	40.5	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		10.9	5710	250	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		14.9	2280	459	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 3.4	* <0.05	
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 15	* 0.052	
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.		* 0.15	* 160	* 0.24	
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.27	* 370	* 0.51	
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.		* 0.12	* 230	* 0.29	
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.		* 0.16	* 170	* 0.27	
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.095	* 160	* 0.46	
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 33	* 0.11	
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 1.8	* 0.074	
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 9.5	* <0.05	
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.		* 0.071	* 48	* 0.099	
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.		* 0.29	* 420	* 0.64	
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* 0.2	* 300	* 0.65	
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* 0.066	* 110	* 0.22	
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.15	* 300	* 0.52	
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.		* 0.1	* 140	* 0.57	
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		1.7	2500	4.7	
Polychlorobiphényles (PCBs)						
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Version du : 15/11/2021

Date de réception technique : 06/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		F1/1,0-2,0	F19/0.1-0.6	F12/0.05-1.0	F16/0.05-0.3	F2/0.1-0.7
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		2°C	2°C	2°C	2°C	2°C
Polychlorobiphényles (PCBs)						
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.02	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.02	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* 0.02	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010	0.060	<0.010	
Composés Volatils						
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.02	* <0.02	* <0.02	
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Version du : 15/11/2021

Date de réception technique : 06/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		F1/1,0-2,0	F19/0.1-0.6	F12/0.05-1.0	F16/0.05-0.3	F2/0.1-0.7
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		2°C	2°C	2°C	2°C	2°C
Composés Volatils						
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20	* <0.20	
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.11	* <0.05	
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* <0.05	* <0.05	
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.15	* <0.05	
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.23	* <0.05	
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.		<0.0500	0.490	<0.0500	
Lixiviation						
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**						
Lixiviation 1x24 heures			* Fait	* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 53.0	* 55.9	* 54.0	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**						
Volume	ml		* 950	* 950	* 950	
Masse	g		* 94.5	* 95.3	* 94.9	
Analyses immédiates sur éluat						
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**						
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 8.9	* 9.5	* 9.4	
Température de mesure du pH	°C		17	19	17	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 70	* 86	* 88	
Température de mesure de la conductivité	°C		16.7	18.8	17.0	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**						
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* <2000	* <2000	* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* <0.2	* <0.2	* <0.2	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Version du : 15/11/2021

Date de réception technique : 06/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		F1/1,0-2,0	F19/0.1-0.6	F12/0.05-1.0	F16/0.05-0.3	F2/0.1-0.7
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		04/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	04/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		2°C	2°C	2°C	2°C	2°C
Indices de pollution sur éluat						
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <50	* <50	* <50	
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 12.1	* 16.4	* 12.5	
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* <5.00	* <5.00	* <5.00	
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <50.3	* <50.0	* 71.4	
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.50	* <0.50	* <0.50	
Métaux sur éluat						
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.002	* 0.008	* <0.002	
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.101	* <0.100	* <0.100	
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.101	* 0.16	* <0.100	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.002	* <0.002	* <0.002	
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10	* <0.10	
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.101	* <0.100	* <0.100	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.010	* <0.01	* <0.01	
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.101	* <0.100	* <0.100	
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.101	* <0.100	* <0.100	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01	
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.101	* <0.100	* <0.100	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001	* <0.001	

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(002) (003) (004)	F19/0.1-0.6 / F12/0.05-1.0 / F16/0.05-0.3 /

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

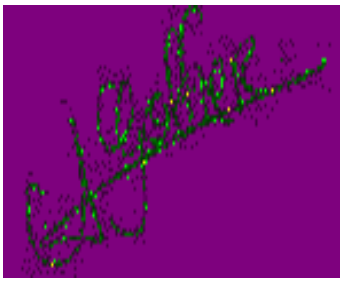
Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Version du : 15/11/2021

Date de réception technique : 06/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande :
Référence Commande : 21.450 CD



Andréa Golfier
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 12 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803529

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul		mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803529

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	
LS910	Cyanures aisément libérables (= Cyanures libres)	Flux continu [Extraction basique et dosage par flux continu] - NF EN ISO 17380+NF EN ISO 14403-2 (adapt. BO/SED)	0.5	mg/kg M.S.	
LS917	Cyanures totaux		0.5	mg/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803529

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - Méthode interne (Hors sol) - NF EN 1484 (Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue)	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-803529

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande : 21.450 CD

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHW	Acénaphtène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie - NF EN 12457-2			
	Volume			ml	
	Masse			g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E232897

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-259785-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-803529

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande :

Référence commande : 21.450 CD

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	F1/1,0-2,0	04/11/2021	05/11/2021	06/11/2021	V05EQ7429	374mL verre (sol)
002	F19/0.1-0.6	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021	V05DM8808	374mL verre (sol)
003	F12/0.05-1.0	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021	V05DM8832	374mL verre (sol)
004	F16/0.05-0.3	05/11/2021	05/11/2021	06/11/2021	V05DM8834	374mL verre (sol)
005	F2/0.1-0.7	04/11/2021	05/11/2021	06/11/2021	V05EQ7436	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Madame Christelle DEHLINGER
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	PZA9B/0.0-1.0
002	Sol	(SOL)	PZA9B/1.0-1.9
003	Sol	(SOL)	PZA9B/1.9-2.0
004	Sol	(SOL)	F8A/0.3-0.9
005	Sol	(SOL)	F8C/0.3-1.0
006	Sol	(SOL)	F8C/1.5-2.0
007	Sol	(SOL)	F17A/0.4-0.8
008	Sol	(SOL)	F17B/0.0-1.0
009	Sol	(SOL)	F8B/0.0-0.3
010	Sol	(SOL)	F8B/0.3-0.7
011	Sol	(SOL)	PM2A/0.0-0.5
012	Sol	(SOL)	PM4A/0.0-0.6
013	Sol	(SOL)	PM11B/0.0-0.3
014	Sol	(SOL)	PM11B/0.3-1.1
015	Sol	(SOL)	PM11C/0.0-1.0
016	Sol	(SOL)	PM12A/0.0-0.4
017	Sol	(SOL)	PZA9C/0.05-1.0
018	Sol	(SOL)	F17B/0.5-1.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA9B/0.0-1.0	PZA9B/1.0-1.9	PZA9B/1.9-2.0	F8A/0.3-0.9	F8C/0.3-1.0	F8C/1.5-2.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		13/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	12/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait		* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 92.2	* 82.4		* 91.8	* 95.2	* 80.6
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -		* -	* -	
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 4.31	* 12.4				
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 15.4	* 42.1				
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 335	* 918				
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 0.42	* 0.80				
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 32.2	* 126				
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 103	* 165				
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* 2.41	* 3.80				
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 48.8	* 68.7				
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 169	* 219		* 23.8	* 25.4	
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	1.59				
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 152	* 218				
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.53				
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.						* 122
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.						4.31
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.						16.2
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.						56.8
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.						44.7

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA9B/0.0-1.0	PZA9B/1.0-1.9	PZA9B/1.9-2.0	F8A/0.3-0.9	F8C/0.3-1.0	F8C/1.5-2.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		13/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	12/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon au laboratoire	g	* 528.0		▲ 238.0	* 558.0	* 494.0	
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		▲ Fait	* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 33.8		▲ 2.5	* 38.6	* 39.4	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950		▲ 440	* 950	* 950	
Masse	g	* 99.9		▲ 43.3	* 95.00	* 96.1	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.9		▲ 8.1	* 9.5	* 9.9	
Température de mesure du pH	°C	21		21	21	21	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 96		▲ 89	* 202	* 184	
Température de mesure de la conductivité	°C	21.0		21.0	21.2	21.1	
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.013		▲ 0.06	* 0.023	* 0.009	
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101		▲ <0.102	* <0.101	* <0.100	
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.127		▲ 0.162	* <0.101	* <0.100	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002		▲ <0.002	* <0.002	* <0.002	
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		▲ <0.10	* <0.10	* <0.10	
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101		▲ <0.102	* 0.153	* 0.148	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.018		▲ 0.048	* 0.074	* 0.021	
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101		▲ <0.102	* <0.101	* <0.100	
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101		▲ <0.102	* <0.101	* <0.100	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01		▲ <0.01	* 0.015	* <0.01	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

Version du : 19/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA9B/0.0-1.0	PZA9B/1.0-1.9	PZA9B/1.9-2.0	F8A/0.3-0.9	F8C/0.3-1.0	F8C/1.5-2.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		13/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	12/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Métaux sur éluat							
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.101		▲ <0.102	* <0.101	* <0.100	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001		▲ <0.001	* <0.001	* <0.001	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		F17A/0.4-0.8	F17B/0.0-1.0	F8B/0.0-0.3	F8B/0.3-0.7	PM2A/0.0-0.5	PM4A/0.0-0.6
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		12/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait		
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 82.1	* 87.8	* 88.5	* 90.0		
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**				* -	* -		
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.			* 315	* 46.0		
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 1780	* 6450				
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	172	79.4				
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	614	411				
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	733	2690				
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	257	3270				
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon au laboratoire	g			* 485.0	* 432.0	* 593.0	* 550.0
Lixiviation 1x24 heures				* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.			* 38.2	* 64.3	* 40.9	* 42.1
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml			* 950	* 950	* 950	* 950
Masse	g			* 95.00	* 104.9	* 95.7	* 96.3
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		F17A/0.4-0.8	F17B/0.0-1.0	F8B/0.0-0.3	F8B/0.3-0.7	PM2A/0.0-0.5	PM4A/0.0-0.6
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		12/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	13/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)				* 9.6	* 8.00	* 9.4	* 8.3
Température de mesure du pH	°C			21	22	21	21
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm			* 165	* 141	* 62	* 158
Température de mesure de la conductivité	°C			21.2	21.4	21.2	21.2
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.			* 0.02	* 0.009	* 0.005	* 0.033
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.100	* <0.102	* <0.100	* <0.100
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.			* 0.128	* <0.102	* 0.137	* 0.36
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.100	* <0.102	* <0.100	* 0.117
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.			* 0.019	* 0.031	* <0.01	* 0.092
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.100	* <0.102	* <0.100	* <0.100
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.100	* <0.102	* <0.100	* <0.100
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.100	* <0.102	* <0.100	* <0.100
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM11B/0.0-0.3	PM11B/0.3-1.1	PM11C/0.0-1.0	PM12A/0.0-0.4	PZA9C/0.05-1.0	F17B/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		12/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	12/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 94.8	* 79.4	* 90.7		* 83.0	* 80.2
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**						* -	
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.					* <1.00	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.					* 6.50	
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.					* 76.5	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.					* <0.40	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.					* 25.8	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.					* 20.4	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.					* <1.00	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.					* 22.2	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.					* 25.6	
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.					<1.00	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.					* 78.3	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.					* <0.10	
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 584	* 146	* 266			* 88.2
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	33.0	11.1	18.6			17.5
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	147	15.4	52.8			17.0
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	221	66.9	117			24.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	184	52.9	78.5			28.8

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM11B/0.0-0.3	PM11B/0.3-1.1	PM11C/0.0-1.0	PM12A/0.0-0.4	PZA9C/0.05-1.0	F17B/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		12/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	12/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.098			
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.24	* 0.091	* 1.4			
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.27	* 0.076	* 2.2			
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.086	* <0.05	* 0.8			
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.1	* <0.05	* 0.79			
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.2	* <0.05	* 1.5			
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.051	* <0.05	* 0.35			
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.19			
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.093			
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.076	* <0.05	* 0.56			
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.31	* 0.079	* 2.5			
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.19	* <0.05	* 1.6			
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.087	* <0.05	* 0.61			
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.05	* 1.4			
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.05	* 1.0			
ZS04B : **Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)**	mg/kg M.S.	1.93	0.246	15.1			
Composés Volatils							
LS32C : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05			
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon au laboratoire	g				* 504.0	* 582.0	
Lixiviation 1x24 heures					* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.				* 32.1	* 40.8	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml				* 950	* 950	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		PM11B/0.0-0.3	PM11B/0.3-1.1	PM11C/0.0-1.0	PM12A/0.0-0.4	PZA9C/0.05-1.0	F17B/0.5-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022	10/05/2022
Date de début d'analyse :		12/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	12/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C	14.1°C
Lixiviation							
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Masse	g				* 96.6	* 99.3	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)					* 8.9	* 8.2	
Température de mesure du pH	°C				21	21	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm				* 65	* 110	
Température de mesure de la conductivité	°C				21.3	21.4	
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 0.011	* 0.049	
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.100	* <0.100	
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.				* 0.224	* 0.14	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.002	* <0.002	
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.10	* <0.10	
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.100	* <0.100	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.01	* 0.075	
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.100	* <0.100	
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.100	* <0.100	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.01	* <0.01	
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.100	* <0.100	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.				* <0.001	* <0.001	

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

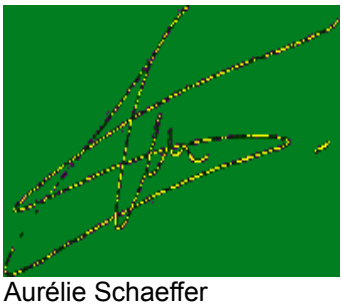
N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

Observations	N° Ech	Réf client
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(003)	PZA9B/1.9-2.0
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (003) (004) (005) (009) (010) (011) (012) (016) (017)	PZA9B/0.0-1.0 / PZA9B/1.9-2.0 / F8A/0.3-0.9 / F8C/0.3-1.0 / F8B/0.0-0.3 / F8B/0.3-0.7 / PM2A/0.0-0.5 / PM4A/0.0-0.6 / PM12A/0.0-0.4 / PZA9C/0.05-1.0 /
Lixiviation : La quantité ou la nature de l'échantillon reçu ne nous a pas permis d'obtenir une prise d'essai suffisante après broyage et tamisage conformément à la norme NF EN 12457-2.	(003)	PZA9B/1.9-2.0



Aurélie Schaeffer
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 15 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 11/05/2022
Première date de réception physique : 11/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-874259

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
LS32C	Naphtalène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)					
	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	35%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)					
	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)					
	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)					
	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)					
	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)					
	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)					
	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	45%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)					
	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-874259

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	45%	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)				
	Mercure (Hg)		0.1	40%	mg/kg M.S.	
	Mercure (Hg)		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2				
	Masse d'échantillon au laboratoire				g	
	Lixiviation 1x24 heures					
	Refus pondéral à 4 mm		0.1		% P.B.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888				
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	30%	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité				°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523				
	pH (Potentiel d'Hydrogène)					
	Température de mesure du pH				°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.05	37%	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-874259

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffan après p Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffan après p	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Volume Masse Masse	Gravimétrie - NF EN 12457-2			 ml ml g g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 22E098871

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114840-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-874259

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA9B/0.0-1.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EQ8543	374mL verre (sol)
002	PZA9B/1.0-1.9	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EH7104	374mL verre (sol)
003	PZA9B/1.9-2.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DK5112	374mL verre (sol)
004	F8A/0.3-0.9	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DK5107	374mL verre (sol)
005	F8C/0.3-1.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DK5100	374mL verre (sol)
006	F8C/1.5-2.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EH7098	374mL verre (sol)
007	F17A/0.4-0.8	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EH7106	374mL verre (sol)
008	F17B/0.0-1.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EH7091	374mL verre (sol)
009	F8B/0.0-0.3	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DK5108	374mL verre (sol)
010	F8B/0.3-0.7	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DK5095	374mL verre (sol)
011	PM2A/0.0-0.5	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EQ8561	374mL verre (sol)
012	PM4A/0.0-0.6	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EH7094	374mL verre (sol)
013	PM11B/0.0-0.3	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EQ6327	374mL verre (sol)
014	PM11B/0.3-1.1	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EQ8539	374mL verre (sol)
015	PM11C/0.0-1.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05EP5565	374mL verre (sol)
016	PM12A/0.0-0.4	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DK5122	374mL verre (sol)
017	PZA9C/0.05-1.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DK5119	374mL verre (sol)
018	F17B/0.5-1.0	10/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	V05DM8232	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Madame Christelle DEHLINGER
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Version du : 23/05/2022

Date de réception technique : 12/05/2022
Première date de réception physique : 12/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	F12A/0.05-0.4
002	Sol	(SOL)	F12A/1.0-1.8
003	Sol	(SOL)	PM11A/0.4-1.2
004	Sol	(SOL)	PZA9A/0.3-0.5
005	Sol	(SOL)	PZA9A/0.5-0.8
006	Sol	(SOL)	F19A/0.05-0.4
007	Sol	(SOL)	PM4A/2.0-3.0
008	Sol	(SOL)	PF17A1/0.6-0.9
009	Sol	(SOL)	PF17A1/0.9-1.0
010	Sol	(SOL)	PF17A2/0.4-1.0

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100282

Version du : 23/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Date de réception technique : 12/05/2022
Première date de réception physique : 12/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		F12A/0.05-0.4	F12A/1.0-1.8	PM11A/0.4-1.2	PZA9A/0.3-0.5	PZA9A/0.5-0.8	F19A/0.05-0.4
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022	19/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 97.4	* 90.2	* 91.0	* 83.9	* 88.7	* 96.7
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**					* -	* -	
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.				* 9.92	* 3.75	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.				* 21.6	* 12.6	
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.				* 347	* 228	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.				* 1.13	* <0.40	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.				* 35.9	* 24.4	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.				* 211	* 99.4	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.				* 2.38	* <1.00	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.				* 61.8	* 24.8	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.				* 536	* 210	
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.				<1.00	<1.00	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.				* 262	* 136	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.				* 0.66	* 0.61	
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 709	* 561	* 386			
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.02	13.9	3.40			
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	19.7	104	24.4			
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	163	188	132			
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	520	255	226			

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Version du : 23/05/2022

Date de réception technique : 12/05/2022

Première date de réception physique : 12/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD

Nom Projet : 22.181-CD

Nom Commande :

Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		F12A/0.05-0.4	F12A/1.0-1.8	PM11A/0.4-1.2	PZA9A/0.3-0.5	PZA9A/0.5-0.8	F19A/0.05-0.4
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022	19/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.96	* <0.24			* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* 11	* 2.3			* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.37	* 11	* 2.4			* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.33	* 6.1	* 1.2			* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.45	* 6.4	* 1.5			* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.35	* 5.2	* 0.98			* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.093	* 1.4	* <0.27			* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.65	* <0.24			* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.0	* <0.28			* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.059	* 3.7	* 0.52			* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.38	* 14	* 2.7			* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.58	* 8.8	* 1.8			* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* 3.9	* 0.62			* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.36	* 8.0	* 1.3			* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.34	* 4.5	* 0.97			* <0.05
ZS04B : **Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)**	mg/kg M.S.	3.62	86.8	16.6			<0.05
Composés Volatils							
LS32C : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.18	* 0.3			* <0.05
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon au laboratoire	g			* 563.0	▲ 304.0	* 445.0	* 433.0
Lixiviation 1x24 heures				* Fait	▲ Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.			* 27.1	▲ 43.9	* 30.3	* 33.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml			* 950	▲ 440	* 950	* 950

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Version du : 23/05/2022

Date de réception technique : 12/05/2022
Première date de réception physique : 12/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		F12A/0.05-0.4	F12A/1.0-1.8	PM11A/0.4-1.2	PZA9A/0.3-0.5	PZA9A/0.5-0.8	F19A/0.05-0.4
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022	19/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C
Lixiviation							
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Masse	g			* 94.4	▲ 44.4	* 94.9	* 111.7
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)				* 9.8	▲ 8.8	* 8.4	* 9.4
Température de mesure du pH	°C			21	21	21	21
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm			* 114	▲ 62	* 101	* 60
Température de mesure de la conductivité	°C			21.3	20.5	21.0	20.9
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.			* 0.028	▲ 0.021	* 0.061	* 0.006
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.101	▲ <0.100	* 0.139	* <0.100
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.101	▲ 0.134	* 0.119	* <0.100
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.002	▲ <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.10	▲ <0.10	* <0.10	* <0.10
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.			* 0.203	▲ <0.100	* 0.113	* <0.100
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.			* 0.024	▲ 0.025	* 0.17	* 0.014
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.101	▲ <0.100	* <0.100	* <0.100
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.101	▲ <0.100	* <0.100	* <0.100
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.01	▲ <0.01	* <0.01	* <0.01
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.			* <0.101	▲ <0.100	* <0.100	* <0.100
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.			* 0.003	▲ <0.001	* <0.001	* <0.001

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Version du : 23/05/2022

Date de réception technique : 12/05/2022
Première date de réception physique : 12/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010
Référence client :		PM4A/2.0-3.0	PF17A1/0.6-0.9	PF17A1/0.9-1.0	PF17A2/0.4-1.0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		13.3°C	13.3°C	13.3°C	13.3°C
Préparation Physico-Chimique					
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 94.9	* 86.6	* 81.9	* 81.2
Hydrocarbures totaux					
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 63.4	* 6970	* 97.6	* 21.9
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	1.72	288	5.95	1.60
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.04	1160	12.0	3.20
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.61	1260	36.0	7.77
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	57.0	4260	43.6	9.35
Composés Volatils					
ZS0BX : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**					
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.000		
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.		2.210		
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.		8.568		
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.		12.22		
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.		5.726		
C5-C10 Total	mg/kg M.S.		28.72		
C5-C8 Total	mg/kg M.S.		2.210		
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.		* <0.05		

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100282

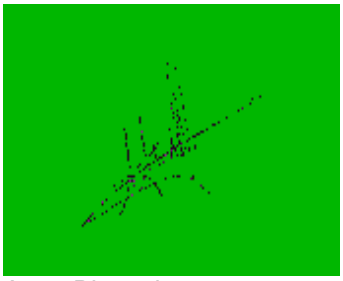
N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Version du : 23/05/2022

Date de réception technique : 12/05/2022
Première date de réception physique : 12/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

Observations	N° Ech	Réf client
L'accréditation a été retirée pour l'analyse identifiée par le symbole ▲. Par conséquent, celle-ci n'est ni présumée conforme au référentiel d'accréditation ni couverte par les accords de reconnaissance internationaux.	(004)	PZA9A/0.3-0.5
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(003) (004) (005) (006)	PM11A/0.4-1.2 / PZA9A/0.3-0.5 / PZA9A/0.5-0.8 / F19A/0.05-0.4 /
Lixiviation : La quantité ou la nature de l'échantillon reçu ne nous a pas permis d'obtenir une prise d'essai suffisante après broyage et tamisage conformément à la norme NF EN 12457-2.	(004)	PZA9A/0.3-0.5



Anne Biancalana
Coordinatrice de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Version du : 23/05/2022

Date de réception technique : 12/05/2022
Première date de réception physique : 12/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande :
Référence Commande :

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-874640

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres)	1	35%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)					
	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	35%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)					
	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)					
	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)					
	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)					
	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)					
	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)					
	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	45%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)					
	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-874640

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)				
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	45%	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321(sol,boue) Méthode interne(autres) - NF ISO 16175-2 (boue) - NF ISO 16772 (sol)				
	Mercure (Hg)		0.1	40%	mg/kg M.S.	
	Mercure (Hg)		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2				
	Masse d'échantillon au laboratoire				g	
	Lixiviation 1x24 heures					
	Refus pondéral à 4 mm		0.1		% P.B.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.002	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888				
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	30%	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité				°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523				
	pH (Potentiel d'Hydrogène)					
	Température de mesure du pH				°C	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-874640

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
	Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffan après p					
	Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffan après p					
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie - NF EN 12457-2				
	Volume				ml	
	Volume				ml	
	Masse				g	
	Masse				g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 22E100282

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-117155-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-874640

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande :

Référence commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	F12A/0.05-0.4	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05A0025394	374mL verre (sol)
002	F12A/1.0-1.8	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05DK5117	374mL verre (sol)
003	PM11A/0.4-1.2	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05A0025395	374mL verre (sol)
004	PZA9A/0.3-0.5	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05EP5547	374mL verre (sol)
005	PZA9A/0.5-0.8	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05A0025374	374mL verre (sol)
006	F19A/0.05-0.4	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05A0025382	374mL verre (sol)
007	PM4A/2.0-3.0	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05EQ7989	374mL verre (sol)
008	PF17A1/0.6-0.9	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05EH6747	374mL verre (sol)
009	PF17A1/0.9-1.0	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05A0025365	374mL verre (sol)
010	PF17A2/0.4-1.0	11/05/2022	12/05/2022	12/05/2022	V05EQ8309	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Monsieur Victor UBRICH
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	PZA12/0,05-1,0
002	Sol	(SOL)	PZA12/1,0-2,0
003	Sol	(SOL)	PZA13/0,0-1,0
004	Sol	(SOL)	PZA13/1,0-2,0
005	Sol	(SOL)	PZA14/0,0-1,0
006	Sol	(SOL)	PZA14/1,0-2,0
007	Sol	(SOL)	PZA15/0,0-1,0
008	Sol	(SOL)	PZA15/1,0-2,0
009	Sol	(SOL)	PZA16/0,0-1,0
010	Sol	(SOL)	PZA16/1,0-2,0
011	Sol	(SOL)	F20/0,0-1,0
012	Sol	(SOL)	F20/1,0-2,0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12/0,05-1,0	PZA12/1,0-2,0	PZA13/0,0-1,0	PZA13/1,0-2,0	PZA14/0,0-1,0	PZA14/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 81.8	* 95.0	* 83.0	* 95.7	* 85.9	* 94.8
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg C/kg M.S.	* 12900		* 16000		* 8640	
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* Fait		* Fait		* Fait	
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00		* 2.62		* 1.10	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 6.74		* 10.3		* 7.26	
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 90.4		* 158		* 68.7	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40		* 0.76		* <0.40	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 23.1		* 30.6		* 20.2	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 58.3		* 34.6		* 23.3	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00		* <1.00		* <1.00	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 19.6		* 25.9		* 19.1	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 40.1		* 105		* 34.6	
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00		<1.00		<1.00	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 74.6		* 149		* 51.2	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.18		* 0.35		* 0.23	
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 137	* 33.5	* 704	* <15.0	* 38.9	* 15.7
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	0.62	6.84	7.67	<4.00	0.70	4.45

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12/0,05-1,0	PZA12/1,0-2,0	PZA13/0,0-1,0	PZA13/1,0-2,0	PZA14/0,0-1,0	PZA14/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.30	10.1	118	<4.00	4.36	7.76
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	23.9	5.36	241	<4.00	13.0	2.16
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	109	11.3	337	<4.00	20.8	1.32
ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**							
> C10 - C12 inclus (%)	%	0.35	1.44	0.17	-	0.34	2.22
> C12 - C16 inclus (%)	%	0.10	18.96	0.92	-	1.46	26.12
> C16 - C20 inclus (%)	%	1.38	24.85	6.26	-	4.98	40.29
> C20 - C24 inclus (%)	%	4.07	8.94	10.52	-	6.24	13.61
> C24 - C28 inclus (%)	%	7.94	12.24	26.62	-	23.24	6.38
> C28 - C32 inclus (%)	%	17.09	5.41	15.70	-	21.58	5.15
> C32 - C36 inclus (%)	%	52.17	11.29	19.77	-	34.35	4.81
> C36 - C40 exclus (%)	%	16.89	16.87	20.05	-	7.81	1.41
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.48	0.48	1.20	<2.000	0.13	0.35
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	0.14	6.36	6.47	<2.000	0.57	4.10
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	1.90	8.33	44.05	<2.000	1.94	6.32
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	5.60	3.00	74.02	<2.000	2.42	2.14
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	10.92	4.10	187.3	<2.000	9.03	1.00
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	23.50	1.81	110.5	<2.000	8.39	0.81
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	71.73	3.79	139.1	<2.000	13.35	0.75
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	23.22	5.66	141.1	<2.000	3.03	0.22
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.054	* <0.05	* 0.84	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.19	* <0.05	* 12	* 0.085	* 0.17	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.26	* <0.05	* 19	* 0.079	* 0.2	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.22	* <0.05	* 11	* 0.052	* 0.12	* <0.05

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12/0,05-1,0	PZA12/1,0-2,0	PZA13/0,0-1,0	PZA13/1,0-2,0	PZA14/0,0-1,0	PZA14/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.24	* <0.05	* 12	* 0.06	* 0.15	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* <0.05	* 7.7	* <0.05	* 0.08	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 1.8	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 1.5	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.57	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.068	* <0.05	* 3.7	* <0.05	* 0.051	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.3	* <0.05	* 24	* 0.1	* 0.25	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.27	* <0.05	* 13	* 0.06	* 0.15	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.11	* <0.05	* 5.5	* <0.05	* 0.058	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.19	* <0.05	* 10	* <0.05	* 0.13	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* <0.05	* 7.2	* <0.05	* 0.1	* <0.05
ZS04B : **Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)**	mg/kg M.S.	2.202	<0.05	130	0.516	1.46	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* 0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01		* 0.01		* 0.11	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* 0.01		* 0.03	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* 0.03		* 0.31	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* 0.03		* 0.46	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01		* 0.02		* 0.31	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010		0.100		1.230	
Composés Volatils							
ZS0BX : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12/0,05-1,0	PZA12/1,0-2,0	PZA13/0,0-1,0	PZA13/1,0-2,0	PZA14/0,0-1,0	PZA14/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Composés Volatils							
ZS0BX : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.13	* 0.08	* <0.05	* <0.05
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.06	* <0.05	* <0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12/0,05-1,0	PZA12/1,0-2,0	PZA13/0,0-1,0	PZA13/1,0-2,0	PZA14/0,0-1,0	PZA14/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Composés Volatils							
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	0.0600	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon au laboratoire	g	* 1486.0		* 1263.0		* 1424.0	
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		* Fait		* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 56.7		* 57.1		* 58.1	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume de lixiviant ajouté	ml	* 950		* 950		* 950	
Masse de la prise d'essai	g	* 95.4		* 93.5		* 94.6	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 7.7		* 7.9		* 7.9	
Température	°C	21		21		20	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 107		* 91		* 108	
Température de mesure de la conductivité	°C	20.5		20.9		20.2	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000		* <2000		* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2		* <0.2		* <0.2	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12/0,05-1,0	PZA12/1,0-2,0	PZA13/0,0-1,0	PZA13/1,0-2,0	PZA14/0,0-1,0	PZA14/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 120		* <51		* 78	
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 47.3		* 20.8		* 34.7	
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00		* <5.00		* <5.00	
LS04Z : **Sulfates sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50.0		* 51.8		* 109	
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50		* <0.51		* <0.50	
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.032		* 0.022		* 0.027	
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.102		* 0.115	
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.114		* 0.283		* 0.14	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002		* <0.002		* <0.002	
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10		* <0.10	
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.146		* <0.102		* <0.100	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.062		* 0.021		* 0.031	
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.102		* <0.100	
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.102		* <0.100	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* <0.01	
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.102		* <0.100	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001		* <0.001		* <0.001	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA15/0,0-1,0	PZA15/1,0-2,0	PZA16/0,0-1,0	PZA16/1,0-2,0	F20/0,0-1,0	F20/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 88.9	* 89.0	* 88.1	* 82.5	* 90.7	* 97.1
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg C/kg M.S.	* 10800		* 6160		* 7730	
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* Fait		* Fait		* Fait	
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 2.93		* 1.28		* 1.53	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 8.29		* 6.81		* 6.03	
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 117		* 1690		* 420	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 4.73		* 2.87		* <0.40	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 34.4		* 26.7		* 24.4	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 32.2		* 45.3		* 29.7	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00		* 1.05		* 1.24	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 22.1		* 22.8		* 20.9	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 47.4		* 101		* 23.9	
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00		<1.00		<1.00	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 102		* 116		* 49.5	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.15		* 18.6		* 0.20	
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 184	* 120	* 173	* 41.2	* 40.2	* 78.4
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.79	14.8	2.94	6.03	0.92	3.34

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA15/0,0-1,0	PZA15/1,0-2,0	PZA16/0,0-1,0	PZA16/1,0-2,0	F20/0,0-1,0	F20/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	25.7	30.0	15.5	6.77	4.31	11.9
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	87.9	38.0	53.5	12.7	14.1	32.5
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	67.5	37.0	101	15.7	20.9	30.7
ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**							
> C10 - C12 inclus (%)	%	0.42	0.66	0.02	1.13	0.01	0.28
> C12 - C16 inclus (%)	%	1.10	11.71	1.68	13.50	2.28	3.98
> C16 - C20 inclus (%)	%	4.67	16.66	2.07	11.27	5.26	9.18
> C20 - C24 inclus (%)	%	19.45	14.76	6.86	9.40	11.37	14.27
> C24 - C28 inclus (%)	%	25.78	17.55	5.08	16.21	16.18	18.72
> C28 - C32 inclus (%)	%	35.15	14.76	37.88	19.85	26.24	39.42
> C32 - C36 inclus (%)	%	12.42	19.12	20.49	26.94	31.98	10.55
> C36 - C40 exclus (%)	%	1.000	4.79	25.92	1.70	6.67	3.61
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.77	0.79	0.03	0.47	0.00	0.22
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	2.02	14.03	2.91	5.56	0.92	3.12
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	8.59	19.97	3.58	4.64	2.11	7.20
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	35.76	17.69	11.87	3.87	4.57	11.19
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	47.40	21.03	8.79	6.68	6.50	14.68
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	64.63	17.69	65.57	8.18	10.54	30.90
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	22.84	22.91	35.47	11.10	12.85	8.27
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	1.84	5.74	44.86	0.70	2.68	2.83
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.25	* 0.11	* <0.05	* 0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.43	* 1.1	* 0.18	* 0.34	* 0.091	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 3.4	* 1.5	* 0.35	* 0.43	* 0.11	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 3.8	* 1.4	* 0.26	* 0.26	* 0.051	* <0.05

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA15/0,0-1,0	PZA15/1,0-2,0	PZA16/0,0-1,0	PZA16/1,0-2,0	F20/0,0-1,0	F20/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 4.2	* 1.3	* 0.24	* 0.31	* 0.072	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 2.7	* 1.0	* 0.34	* 0.26	* 0.056	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.73	* 0.22	* 0.072	* 0.058	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.47	* 0.31	* 0.058	* 0.096	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.29	* 0.097	* <0.05	* 0.073	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.53	* 0.56	* 0.096	* 0.12	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 3.3	* 1.9	* 0.42	* 0.52	* 0.13	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 4.9	* 2.0	* 0.36	* 0.42	* 0.087	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 2.1	* 0.68	* 0.12	* 0.14	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 3.8	* 1.3	* 0.26	* 0.27	* 0.068	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 2.2	* 1.0	* 0.26	* 0.21	* 0.051	* <0.05
ZS04B : **Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)**	mg/kg M.S.	32.6	14.5	3.02	3.56	0.716	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* <0.01	
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* <0.01	
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* 0.03	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* 0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* 0.02	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* 0.01		* 0.02	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010		0.010		0.080	
Composés Volatils							
ZS0BX : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023

Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA15/0,0-1,0	PZA15/1,0-2,0	PZA16/0,0-1,0	PZA16/1,0-2,0	F20/0,0-1,0	F20/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Composés Volatils							
ZS0BX : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS32C : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA15/0,0-1,0	PZA15/1,0-2,0	PZA16/0,0-1,0	PZA16/1,0-2,0	F20/0,0-1,0	F20/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Composés Volatils							
LS32P : **Somme des 19 COHV**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon au laboratoire	g	* 1167.0		* 1353.0		* 1188.0	
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		* Fait		* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 54.00		* 47.1		* 38.5	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume de lixiviant ajouté	ml	* 950		* 950		* 950	
Masse de la prise d'essai	g	* 95.00		* 96.2		* 93.9	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.9		* 7.8		* 7.9	
Température	°C	20		21		21	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 130		* 82		* 101	
Température de mesure de la conductivité	°C	20.5		21.1		20.8	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000		* <2000		* <2000	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2		* <0.2		* <0.2	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Version du : 23/05/2023

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA15/0,0-1,0	PZA15/1,0-2,0	PZA16/0,0-1,0	PZA16/1,0-2,0	F20/0,0-1,0	F20/1,0-2,0
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023	11/05/2023
Date de début d'analyse :		13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023	13/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C	5.9°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50		* <50		* 74	
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 24.9		* <20.0		* <20.0	
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00		* <5.00		* <5.00	
LS04Z : **Sulfates sur éluat**	mg/kg M.S.	* 151		* 67.8		* 86.3	
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50		* <0.50		* <0.51	
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.012		* 0.031		* 0.028	
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.100		* <0.101	
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* 1.59		* 1.103	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002		* <0.002		* <0.002	
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.11		* <0.10		* <0.10	
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.100		* <0.101	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.010		* 0.047		* 0.284	
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.100		* <0.101	
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.100		* <0.101	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01		* <0.01	
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100		* <0.100		* <0.101	
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001		* 0.005		* <0.001	

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E086268

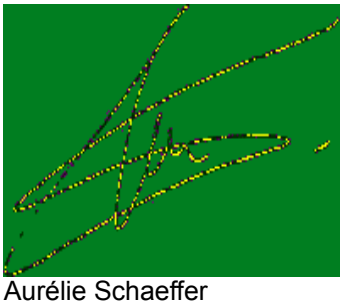
Version du : 23/05/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Date de réception technique : 12/05/2023
Première date de réception physique : 12/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 23.230
Nom Projet : 23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023
Référence Commande :

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(001) (003) (005) (007) (009) (011)	PZA12/0,05-1,0 / PZA13/0,0-1,0 / PZA14/0,0-1,0 / PZA15/0,0-1,0 / PZA16/0,0-1,0 / F20/0,0-1,0 /
Spectrophotométrie visible automatisée : le pH de l'échantillon n'est pas compris dans le domaine de la méthode (5 < pH < 9) , le(s) résultat(s) est (sont) émis avec réserve	(007)	PZA15/0,0-1,0



Aurélie Schaeffer
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 20 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Emetteur : Victor UBRICH

Commande EOL : 006-10514-1008060

Nom projet : N° Projet : 23.230
23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg C/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.02	46%	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	77%	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	50%	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	41%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	35%	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	45%	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	50%	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	40%	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	55%	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	50%	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul			mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Emetteur : Victor UBRICH

Commande EOL : 006-10514-1008060

Nom projet : N° Projet : 23.230
23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	39%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	34%	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321	1	35%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	35%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	45%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703				
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	45%	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16772	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2				
	Masse d'échantillon au laboratoire				g	
	Lixiviation 1x24 heures					
	Refus pondéral à 4 mm		0.1		% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Emetteur : Victor UBRICH

Commande EOL : 006-10514-1008060

Nom projet : N° Projet : 23.230
23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Résidus secs à 105 °C		2000	20%	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2		% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	50	45%	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	43%	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888				
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	30%	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité				°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523				
	pH (Potentiel d'Hydrogène)					
	Température				°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Emetteur : Victor UBRICH

Commande EOL : 006-10514-1008060

Nom projet : N° Projet : 23.230
23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie - NF EN 12457-2				
	Volume de lixiviant ajouté				ml	
	Masse de la prise d'essai				g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				
	C5-C6 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C6-C8 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C8-C10 Aliphatiques		1		mg/kg M.S.	
	C6-C9 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	>C9-C10 Aromatiques		1		mg/kg M.S.	
	C5-C10 Total		1		mg/kg M.S.	
	C5-C8 Total		1		mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Emetteur : Victor UBRICH

Commande EOL : 006-10514-1008060

Nom projet : N° Projet : 23.230
23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023

Référence commande :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 23E086268

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-103430-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1008060

Nom projet : N° Projet : 23.230
23.230 - PAG
Nom Commande : STELLANTIS - mai 2023

Référence commande :

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA12/0,05-1,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	P09457975	Seau Lixi
002	PZA12/1,0-2,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	V05A0051012	374mL verre (sol)
003	PZA13/0,0-1,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	P09461291	Seau Lixi
004	PZA13/1,0-2,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	V05A0051006	374mL verre (sol)
005	PZA14/0,0-1,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	P09461299	Seau Lixi
006	PZA14/1,0-2,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	V05A0051010	374mL verre (sol)
007	PZA15/0,0-1,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	P09461311	Seau Lixi
008	PZA15/1,0-2,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	V05A0051000	374mL verre (sol)
009	PZA16/0,0-1,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	P09461330	Seau Lixi
010	PZA16/1,0-2,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	V05A0050998	374mL verre (sol)
011	F20/0,0-1,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	P09461300	Seau Lixi
012	F20/1,0-2,0	11/05/2023	12/05/2023	12/05/2023	V05A0050991	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 4 : Protocoles de prélèvements des eaux souterraines

Conformément aux normes NFX 31-615, NF EN ISO 5667-3 et NFX31-620

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet : 21.450	**Projet :** Bouygues Immobilier	**Site :** Citroën
Date du prélèvement : 8/11/2021	**Date d'envoi au laboratoire :** 8/11/2021	**Préleveur :** PM + FS

Caractéristiques de l'ouvrage :	**Photographie**
Dénomination de l'ouvrage : PZ1	
Type de station de mesure : Piézomètre	
Type de tubage : PVC	
∅ du tubage (mm) : 64/75mm	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage	
Position de la crépine : 8m	
Cote altimétrique : 139,69	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	**11h20**	
Niveau statique [m / repère]	**2m98**	
Profondeur totale [m / repère]	**9m95**	
Cote piézométrique [m] :	**136,7m**	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :	**EE/PZ1**	
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA) :	**N° :** **Type : PI 12V**	
Profondeur de pompage [m / repère]	**5,0 m**	
Débit pendant la purge [L/min] / pendant le prélèvement [L/min] :	**6L/min**	**6L/min**
Durée de purge / pompage [min] :	**15**	
Niveau dynamique [m / repère]	**2.48**	
Profondeur d'échantillonnage [m / repère]	**5,0m**	
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) / volume purgé (L)	**23,7**	**90**
Filtrations sur site : Flaconnage utilisé (nombre et type) :	☒ Oui / ☐ Non	
Conservation des flacons :	**Sombre + Frais**	

Paramètres mesurés sur le terrain :	**N° de la mallette : 5**
Coloration :	**Clair**
Turbidité :	**Limpide**
Odeur :	**/**
Température de l'eau [°C] :	**15,12**
pH :	**7,35**
Conductivité électrique [µS/cm] :	**839**
Teneur en oxygène [mg/l] :	**0,53**
Potentiel RedOx [mV] :	**108,7**
Conditions météo / Température ambiante [°C]	**Soleil 7°C**
Conditions météo (jour précédent) :	**Soleil 7°C**
Remarque (surnageant, flottant), autres :	**Sans objet**

Conformément aux normes NFX 31-615, NF EN ISO 5667-3 et NFX31-620

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet : 21.450	**Projet :** Bouygues Immobilier	**Site :** Citroën
Date du prélèvement : 8/11/2021	**Date d'envoi au laboratoire :** 8/11/2021	**Préleveur :** PM + FS

Caractéristiques de l'ouvrage :	**Photographie**
Dénomination de l'ouvrage : PZ2	
Type de station de mesure : Piézomètre	
Type de tubage : PVC	
∅ du tubage (mm) : 64/75mm	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage	
Position de la crépine : 8m	
Cote altimétrique : 139,72	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	**11h53**	
Niveau statique [m / repère]	**2m57**	
Profondeur totale [m / repère]	**10,09**	
Cote piézométrique [m] :	**137,15m**	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :	**EE/PZ2**	
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA) :	**N° : Verte**	**Type : PI 12V**
Profondeur de pompage [m / repère]	**5,50 m**	
Débit pendant la purge [L/min] / pendant le prélèvement [L/min] :	**6L/min**	**6L/min**
Durée de purge / pompage [min] :	**15**	
Niveau dynamique [m / repère]	**2.57**	
Profondeur d'échantillonnage [m / repère]	**5,50m**	
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) / volume purgé (L)	**23,7**	**94**
Filtrations sur site : Flaconnage utilisé (nombre et type) :	☒ Oui / ☐ Non	
Conservation des flacons :	**Sombre + Frais**	

Paramètres mesurés sur le terrain :	**N° de la mallette : 5**
Coloration :	**Clair**
Turbidité :	**Limpide**
Odeur :	**/**
Température de l'eau [°C] :	**15,79**
pH :	**7,44**
Conductivité électrique [µS/cm] :	**603**
Teneur en oxygène [mg/l] :	**1,17**
Potentiel RedOx [mV] :	**106,8**
Conditions météo / Température ambiante [°C]	**Soleil 10°C**
Conditions météo (jour précédent) :	**Soleil 10°C**
Remarque (surnageant, flottant), autres :	**Sans objet**

Conformément aux normes NFX 31-615, NF EN ISO 5667-3 et NFX31-620

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet : 21.450	**Projet :** Bouygues Immobilier	**Site :** Citroën
Date du prélèvement : 8/11/2021	**Date d'envoi au laboratoire :** 8/11/2021	**Préleveur :** PM + FS

Caractéristiques de l'ouvrage :	**Photographie**
Dénomination de l'ouvrage : PZ3	
Type de station de mesure : Piézomètre	
Type de tubage : PVC	
∅ du tubage (mm) : 64/75mm	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage	
Position de la crépine : 8m	
Cote altimétrique : 139,69	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	**10h43**	
Niveau statique [m / repère]	**2m60 / sol**	
Profondeur totale [m / repère]	**9m47 / sol**	
Cote piézométrique [m] :	**137, 23m**	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :	**EE/PZ3**	
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA) :	**N° :** **Type : PI 12V**	
Profondeur de pompage [m / repère]	**4m60**	
Débit pendant la purge [L/min] / pendant le prélèvement [L/min] :	**6L/min**	**6L/min**
Durée de purge / pompage [min] :	**15**	
Niveau dynamique [m / repère]	**2,60**	
Profondeur d'échantillonnage [m / repère]	**4m60**	
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) / volume purgé (L)	**22**	**90**
Filtrations sur site : Flaconnage utilisé (nombre et type) :	☒ Oui / ☐ Non	
Conservation des flacons :	**Sombre + Frais**	

Paramètres mesurés sur le terrain :	**N° de la mallette : 5**
Coloration :	**Clair**
Turbidité :	**Limpide**
Odeur :	**/**
Température de l'eau [°C] :	**16,17**
pH :	**7,38**
Conductivité électrique [µS/cm] :	**701**
Teneur en oxygène [mg/l] :	**1,17**
Potentiel RedOx [mV] :	**115,4**
Conditions météo / Température ambiante [°C]	**Soleil 7°C**
Conditions météo (jour précédent) :	**Soleil 7°C**
Remarque (surnageant, flottant), autres :	**Sans objet**

Conformément aux normes NFX 31-615, NF EN ISO 5667-3 et NFX31-620

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet : 21.450	**Projet :** Bouygues Immobilier	**Site :** Citroën
Date du prélèvement : 8/11/2021	**Date d'envoi au laboratoire :** 8/11/2021	**Préleveur :** PM + FS

Caractéristiques de l'ouvrage :	**Photographie**
Dénomination de l'ouvrage : PZ4	
Type de station de mesure : Piézomètre	
Type de tubage : PVC	
∅ du tubage (mm) : 64/75mm	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage	
Position de la crépine : 8m	
Cote altimétrique : 140,21	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	**14h00**	
Niveau statique [m / repère]	**5m10**	
Profondeur totale [m / repère]	**9m80**	
Cote piézométrique [m] :	**137,11m**	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :	**EE/PZ4**	
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA) :	**N° : Verte**	**Type : PI 12V**
Profondeur de pompage [m / repère]	**5,50 m**	
Débit pendant la purge [L/min] / pendant le prélèvement [L/min] :	**6L/min**	**6L/min**
Durée de purge / pompage [min] :	**15**	
Niveau dynamique [m / repère]	**5,10**	
Profondeur d'échantillonnage [m / repère]		
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) / volume purgé (L)	**20**	**80**
Filtrations sur site : Flaconnage utilisé (nombre et type) :	☒ Oui / ☐ Non	
Conservation des flacons :	**Sombre + Frais**	

Paramètres mesurés sur le terrain :	**N° de la mallette : 5**
Coloration :	**Beige**
Turbidité :	**Faible**
Odeur :	**PID = 0**
Température de l'eau [°C] :	**14,82**
pH :	**7,31**
Conductivité électrique [µS/cm] :	**657**
Teneur en oxygène [mg/l] :	**6,39**
Potentiel RedOx [mV] :	**116,3**
Conditions météo / Température ambiante [°C]	**Soleil 7°C**
Conditions météo (jour précédent) :	**Soleil 7°C**
Remarque (surnageant, flottant), autres :	**Sans objet**

Conformément aux normes NFX 31-615, NF EN ISO 5667-3 et NFX31-620

Protocole pour le prélèvement d'eau

N° du projet : 21.450	**Projet :** Bouygues Immobilier	**Site :** Citroën
Date du prélèvement : 8/11/2021	**Date d'envoi au laboratoire :** 8/11/2021	**Préleveur :** PM + FS

Caractéristiques de l'ouvrage :	**Photographie**
Dénomination de l'ouvrage : PZ5	
Type de station de mesure : Piézomètre	
Type de tubage : PVC	
∅ du tubage (mm) : 64/75mm	
Repère : ☐ Tête hors sol / ☒ Bouche à clé / ☐ Tubage	
Position de la crépine : 8m	
Cote altimétrique : 140,03	

Données sur le site / Station de mesure :		
Heure de début / fin :	**14h35**	
Niveau statique [m / repère]	**2m92**	
Profondeur totale [m / repère]	**9m89**	
Cote piézométrique [m] :	**137,11m**	

Prélèvement / dénomination de l'échantillon :	**EE/PZ5**	
Numéro de la pompe utilisée (PI, PA) :	**N° : Verte**	**Type : PI 12V**
Profondeur de pompage [m / repère]	**5,50 m**	
Débit pendant la purge [L/min] / pendant le prélèvement [L/min] :	**6L/min**	**6L/min**
Durée de purge / pompage [min] :	**15**	
Niveau dynamique [m / repère]	**2.92**	
Profondeur d'échantillonnage [m / repère]	**5,0m**	
Volume disponible dans l'ouvrage avant prélèvement (L) / volume purgé (L)	**22**	**90**
Filtrations sur site : Flaconnage utilisé (nombre et type) :	☒ Oui / ☐ Non	
Conservation des flacons :	**Sombre + Frais**	

Paramètres mesurés sur le terrain :	**N° de la mallette : 5**
Coloration :	**Incolore**
Turbidité :	**Limpide**
Odeur :	**PID = 0**
Température de l'eau [°C] :	**15,26**
pH :	**7,34**
Conductivité électrique [µS/cm] :	**677**
Teneur en oxygène [mg/l] :	**6,78**
Potentiel RedOx [mV] :	**124,0**
Conditions météo / Température ambiante [°C]	**Soleil 7°C**
Conditions météo (jour précédent) :	**Soleil 7°C**
Remarque (surnageant, flottant), autres :	**Sans objet**

Annexe 5 : Résultats des analyses des eaux souterraines, 1 rapport Eurofins n°21E234518

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Madame Christelle DEHLINGER
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Version du : 16/11/2021

Date de réception technique : 09/11/2021
Première date de réception physique : 08/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450
Référence Commande : 21.450

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	EE/PZ1
002	Eau souterraine	(ESO)	EE/PZ2
003	Eau souterraine	(ESO)	EE/PZ3
004	Eau souterraine	(ESO)	EE/PZ4
005	Eau souterraine	(ESO)	EE/PZ5

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Version du : 16/11/2021

Date de réception technique : 09/11/2021
Première date de réception physique : 08/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450
Référence Commande : 21.450

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		EE/PZ1	EE/PZ2	EE/PZ3	EE/PZ4	EE/PZ5
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :		08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021
Date de début d'analyse :		09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		7°C	7°C	7°C	7°C	7°C
Métaux						
DN225 : **Mercure (Hg)**	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS122 : **Arsenic (As)**	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS127 : **Cadmium (Cd)**	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS129 : **Chrome (Cr)**	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : **Cuivre (Cu)**	mg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS115 : **Nickel (Ni)**	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS137 : **Plomb (Pb)**	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS111 : **Zinc (Zn)**	mg/l	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
Hydrocarbures totaux						
LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* <0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
LSRHB : **Naphtalène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHC : **Acénaphthylène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : **Acénaphtène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : **Fluorène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : **Phénanthrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : **Anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : **Fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : **Pyrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : **Benzo-(a)-anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : **Chrysène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Version du : 16/11/2021

Date de réception technique : 09/11/2021
Première date de réception physique : 08/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450
Référence Commande : 21.450

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		EE/PZ1	EE/PZ2	EE/PZ3	EE/PZ4	EE/PZ5
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :		08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021
Date de début d'analyse :		09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		7°C	7°C	7°C	7°C	7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
LSRH8 : **Benzo(b)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : **Benzo(k)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : **Benzo(a)pyrène**	µg/l	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : **Dibenzo(a,h)anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : **Benzo(ghi)Pérylène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : **Somme des HAP 16**	µg/l	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Composés Volatils						
LS4P0 : **Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)**						
C5 - C8 inclus	µg/l	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0
> C8 - C10 inclus	µg/l	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0
Somme C5 - C10	µg/l	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0
LS11M : **Dichlorométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS11J : **Chloroforme**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS11N : **Tetrachlorométhane**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11P : **Trichloroéthylène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11L : **Tetrachloroéthylène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* 1.8	* <1.00	* 1.3
LS11R : **1,1-Dichloroéthane**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10I : **1,2-Dichloroéthane**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11K : **1,1,1-Trichloroéthane**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS11Q : **1,1,2-Trichloroéthane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS10J : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10M : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10H : **Chlorure de vinyle**	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS12E : **1,1-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10C : **Bromochlorométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS10P : **Dibromométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Version du : 16/11/2021

Date de réception technique : 09/11/2021
Première date de réception physique : 08/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450
Référence Commande : 21.450

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		EE/PZ1	EE/PZ2	EE/PZ3	EE/PZ4	EE/PZ5
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :		08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021
Date de début d'analyse :		09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021	09/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		7°C	7°C	7°C	7°C	7°C
Composés Volatils						
LS12B : **Bromodichlorométhane**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS12C : **Dibromochlorométhane**	µg/l	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00	* <2.00
LS10V : **1,2-Dibromoéthane**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS12D : **Bromoforme (tribromométhane)**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS11B : **Benzène**	µg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : **Toluène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : **Ethylbenzène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : **o-Xylène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : **Xylène (méta-, para-)**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS12A : **Chlorobenzène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS10T : **2-Chlorotoluène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS10S : **4-Chlorotoluène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS10Y : **1,3-Dichlorobenzène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11G : **1,4-Dichlorobenzène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11F : **1,2-Dichlorobenzène**	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11I : **1,2,4-Trichlorobenzène**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS11H : **1,2,3-Trichlorobenzène**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LSFET : **Somme des 19 COHV**	µg/l	13.3	13.3	14.6	13.3	14.1
LS097 : **Ethyl-tertio-butylether (ETBE)**	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
LS301 : **Méthyl-Tertio-Butyl-Ether (MTBE)**	µg/l	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
LS093 : **1,3,5-Trichlorobenzène**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Version du : 16/11/2021

Date de réception technique : 09/11/2021
Première date de réception physique : 08/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450
Référence Commande : 21.450

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(003) (005)	EE/PZ3 / EE/PZ5 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(001) (002) (004)	EE/PZ1 / EE/PZ2 / EE/PZ4 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo-(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(001) (002) (003) (004) (005)	EE/PZ1 / EE/PZ2 / EE/PZ3 / EE/PZ4 / EE/PZ5 /
Métaux : La stabilisation a été réalisée au laboratoire.	(003)	EE/PZ3



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E234518

Version du : 16/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Date de réception technique : 09/11/2021
Première date de réception physique : 08/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : 21.450
Référence Commande : 21.450

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.
Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-804145

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450

Référence commande : 21.450

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS093	1,3,5-Trichlorobenzène	HS - GC/MS - NF EN ISO 10301		µg/l	
LS097	Ethyl-tertio-butylether (ETBE)	HS - GC/MS - Adaptée de NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301	5	µg/l	
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	µg/l	
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	µg/l	
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	µg/l	
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	µg/l	
LS10P	Dibromométhane		5	µg/l	
LS10S	4-Chlorotoluène		1	µg/l	
LS10T	2-Chlorotoluène		1	µg/l	
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	µg/l	
LS10Y	1,3-Dichlorobenzène		1	µg/l	
LS10Z	Toluène		1	µg/l	
LS111	Zinc (Zn)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	mg/l	
LS115	Nickel (Ni)		0.005	mg/l	
LS11A	o-Xylène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	µg/l	
LS11B	Benzène		0.5	µg/l	
LS11C	Ethylbenzène		1	µg/l	
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	µg/l	
LS11F	1,2-Dichlorobenzène		1	µg/l	
LS11G	1,4-Dichlorobenzène		1	µg/l	
LS11H	1,2,3-Trichlorobenzène		5	µg/l	
LS11I	1,2,4-Trichlorobenzène		5	µg/l	
LS11J	Chloroforme		2	µg/l	
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	µg/l	
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	µg/l	
LS11M	Dichlorométhane		5	µg/l	
LS11N	Tetrachlorométhane		1	µg/l	
LS11P	Trichloroéthylène		1	µg/l	
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	µg/l	
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-804145

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450

Référence commande : 21.450

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS122	Arsenic (As)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	mg/l	
LS129	Chrome (Cr)		0.005	mg/l	
LS12A	Chlorobenzène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	µg/l	
LS12B	Bromodichlorométhane		5	µg/l	
LS12C	Dibromochlorométhane		2	µg/l	
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	µg/l	
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	µg/l	
LS137	Plomb (Pb)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS301	Méthyl-Tertio-Butyl-Ether (MTBE)	HS - GC/MS - Adaptée de NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301	5	µg/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2			
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		0.03	mg/l	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.008	mg/l	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.008	mg/l	
LS4P0	Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)	HS - GC/MS - Méthode interne			
	C5 - C8 inclus			µg/l	
	> C8 - C10 inclus		30	µg/l	
	Somme C5 - C10			µg/l	
LSFET	Somme des 19 COHV	Calcul - Calcul		µg/l	
LSFF8	Somme des HAP 16			µg/l	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH5	Pyrène		0.01	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	µg/l	
LSRH7	Chrysène		0.01	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	µg/l	
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Emetteur : Mme Christelle DEHLINGER

Commande EOL : 006-10514-804145

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450

Référence commande : 21.450

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHD	Acénaphtène		0.01	µg/l	
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E234518

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-261700-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-804145

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : 21.450

Référence commande : 21.450

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	EE/PZ1	08/11/2021	08/11/2021	09/11/2021		
002	EE/PZ2	08/11/2021	08/11/2021	09/11/2021		
003	EE/PZ3	08/11/2021	08/11/2021	09/11/2021		
004	EE/PZ4	08/11/2021	08/11/2021	09/11/2021		
005	EE/PZ5	08/11/2021	08/11/2021	09/11/2021		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 6 : Protocoles de prélèvements de gaz souterrains

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	05/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**ASD1**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,30	
	Tube crépiné (m/sol)	0,30-0,35	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,30-0,35	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,35	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,3 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A14-A12-A17	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD1-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	09h30	10h50	526,1	520,8	**523,45**	**80**	**41,9**
ASD1-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	09h30	10h50	511	525,5	**518,25**	**80**	**41,5**
ASD1-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 13010	Mercure	10h55	12h45	869,2	864,7	**866,95**	**110**	**95,4**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 7,4**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 79**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 0,50**	**O_2 (%) : 19,5**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 1,4**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1021**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	05/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**ASD2**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,30	
	Tube crépiné (m/sol)	0,30-0,35	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,30-0,35	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,35	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,3 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A11-A13	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD2-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	09h10	10h30	513,4	492,2	**502,8**	**80**	**40,2**
ASD2-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	09h10	10h30	512,4	513,6	**513**	**80**	**41,0**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 7,4**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 79**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 0,07**	**O_2 (%) : 20,5**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,0**	**Après prélèvement : 0,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1021**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

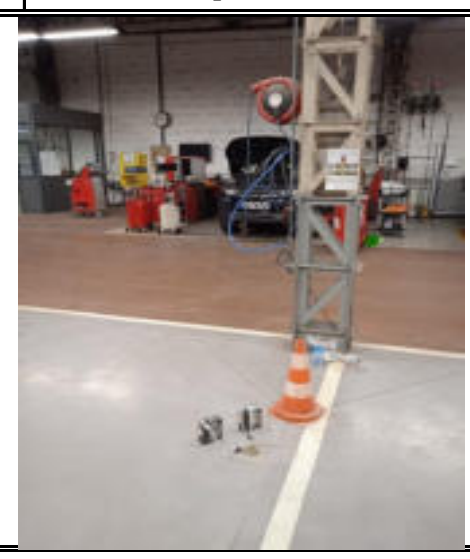
[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	05/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**ASD3**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,40	
	Tube crépiné (m/sol)	0,40-0,45	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,40-0,45	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,40	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,4 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° C2-A10	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) [2]**	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support [1]**		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD3-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	09h50	11h10	511,1	516,6	**513,85**	**80**	**41,1**
ASD3-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	09h50	11h10	534,9	552,1	**543,5**	**80**	**43,5**
ASD3-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 13010	Mercure	11h15	12h35	1055	1061	**1058**	**80**	**84,6**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 7,4**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 79**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 0,0**	**O_2 (%) : 20,3**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 2,1**	**Après prélèvement : 3,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1021**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	05/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**ASD4**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,40	
	Tube crépiné (m/sol)	0,40-0,45	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,40-0,45	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,40	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,4 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A11-A5	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) [2]**	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support [1]**		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD4-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	09h45	11h05	492,3	508,6	**500,45**	**80**	**40,0**
ASD4-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	09h45	11h05	505,7	501	**503,35**	**80**	**40,3**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 7,4**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 79**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 1,1**	**O_2 (%) : 19,2**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,9**	**Après prélèvement : 2,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1021**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA1**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA1
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A13-A4	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA1-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h55	12h15	521,5	527,5	**524,5**	**80**	**42,0**
PZA1-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	10h55	12h15	525,3	511,3	**518,3**	**80**	**41,5**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 9,2**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 67,9**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 4,3**	**O_2 (%) : 18,0**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1**	**Après prélèvement : 0,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA2**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA2
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A9-C2	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA2-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	11h00	12h20	527,4	508,2	**517,8**	**80**	**41,4**
PZA2-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	11h00	12h20	529,1	524,2	**526,65**	**80**	**42,1**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 10,7**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 97,5**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,5**	**O_2 (%) : 17,6**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,3**	**Après prélèvement : 0,3**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA3**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA3
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A12-A3	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) [2]**	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support [1]**		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA3-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	11h12	12h22	612,1	615,8	**613,95**	**70**	**43,0**
PZA3-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	11h12	12h22	590,4	625,1	**590,4**	**70**	**41,3**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 9,8**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 85,5**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : > 5,0**	**O_2 (%) : 17,8**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,3**	**Après prélèvement : 0,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA4**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA4
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,8	
	Tube crépiné (m/sol)	0,8-1,1	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	0,8-1,1	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 0,8	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A8-A3	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA4-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	12h07	13h37	536	570,9	**536**	**90**	**48,2**
PZA4-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	12h07	13h37	495,9	498,3	**497,1**	**90**	**44,7**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 9,9**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 95,7**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,0**	**O_2 (%) : 17,8**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1**	**Après prélèvement : 0,1**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA5**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA5
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A15-A2	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA5-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h45	12h05	503,3	498,3	**500,8**	**80**	**40,1**
PZA5-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	10h45	12h05	518,2	511,8	**515**	**80**	**41,2**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 10,1**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 95**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,40**	**O_2 (%) : 17,90**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,3**	**Après prélèvement : 0,4**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04 et 05/11/202	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA6**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA6
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A7-A12-A15	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA6-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	14h50	16h10	509,7	510,2	**509,95**	**80**	**40,8**
PZA6-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	14h50	16h10	519,6	500,2	**509,9**	**80**	**40,8**
PZA6-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 13010	Mercure	08h55	10h15	1024	1056	**1040**	**80**	**83,2**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 11,1**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 99**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 0,09**	**O_2 (%) : 20,5**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1**	**Après prélèvement : 0,1**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA7**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA7
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A4-A2	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA7-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	15h15	16h35	522,1	539,1	**530,6**	**80**	**42,4**
PZA7-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	15h15	16h35	536,3	529,8	**533,1**	**80**	**42,6**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 9,8**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 45,9**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 1,55**	**O_2 (%) : 19,2**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 0,1**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04 et 05/11/202	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA8**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA8
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° C2-A14-A6	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA8-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	14h55	16h15	516,6	529,8	**523,2**	**80**	**41,9**
PZA8-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	14h55	16h15	508,7	515,9	**512,3**	**80**	**41,0**
PZA8-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 13010	Mercure	08h39	09h59	1076	1079	**1077,5**	**80**	**86,2**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 9,9**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 78**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 1,69**	**O_2 (%) : 18,9**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 0,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04 et 05/11/202	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA9**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA9
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A12-A3	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA9-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	15h07	16h27	527,9	549,2	**538,55**	**80**	**43,1**
PZA9-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	15h07	16h27	539,3	529,3	**534,3**	**80**	**42,7**
PZA9-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 13010	Mercure	08h39	09h59	1067	1113	**1090**	**80**	**87,2**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 9,9**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 77,5**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : > 5,0**	**O_2 (%) : 16,5**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 0,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA10**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA10
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A4-A8	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA10-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h16	11h36	536,7	523,8	**530,25**	**80**	**42,4**
PZA10-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	10h16	11h36	519,7	511,4	**515,55**	**80**	**41,2**
PZA10-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 13010	Mercure	11h45	13h05	1042	1120	**1042**	**80**	**83,4**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 9,7**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 95**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 3,05**	**O_2 (%) : 18,7**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1**	**Après prélèvement : 0,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	21.450	**Projet :**	Garage Citroën		
Date prélèvement :	04/11/2021	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	L.Tonnelier / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA11**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA11
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A7-A14	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° 2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° 3	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° 2	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA11-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	09h50	11h10	535,3	508,6	**521,95**	**80**	**41,8**
PZA11-XAD2	**Type** **Lot-N°**	Orbo-XAD2 13215	HAP (15)	09h50	11h10	528,3	500,7	**500,7**	**80**	**40,1**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 8,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 10,1**
Humidité (%)	**Extérieur : 77**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 96**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 4,10**	**O_2 (%) : 16,3**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 0,3**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météorologiques les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le blanc de transport (gaz du sol)

N° du projet :	**21.450**	**Projet :**	**Garage Citroën**		
Date prélèvement :	**04 et 05/11/2021**	**Site :**	Illkirch (67)	**Préleveur(s) :**	**L.Tonnelier / J. Wianny**

Dénomination du prélèvement	
Nature de l'échantillon	Blancs de transport effectués pour chacun des type de support employés au cours de la campagne de prélèvements
Méthode de prélèvements	Conforme aux normes et guides en vigeur méthodologie de réalisation des blanc décrite dans le rapport (§ Assurance qualité)

Echantillonnage

Réf échantillon	Type de support	Analyses
BT-TPH	**Type : TCA 400/200** **Lot : 2000**	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX
BT-XAD2	**Type : Orbo XAD2** **Lot : 13215**	HAP (15)
BT-HG	**Type : Hydrar 500** **Lot : 13010**	Mercure

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** TNT	**Date d'envoi** 05/11/2021

Mode de transport vers le laboratoire d'analyses :	Routier
Remarques :	Absence d'odeur dans l'air ambiant au moment de la confection du blanc

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Evaluation qualitative de l'impact de certains paramètres influençant le potentiel de dégazage des gaz du sol vers l'air ambiant

Paramètres environnementaux	Détails	Impact sur le dégazage	Observations sur site
Paramètres environnementaux			
Température moyenne des gaz du sol	< 4°C	-	Température des gaz souterrrains entre 4 et 10 °C
	4 - 10°C	=	
	> 10°C	+	
Pression atmosphérique moyenne	< 1013 hPa (conditions dépressionnaires)	+	Pression de 1 013 (le 04/11/2021) à 1021 (le 05/11/2021) hPa en moyenne
	> 1013 hPa (conditions anticycloniques)	-	
Variations de pression atmosphérique	Diminution rapide de la pression atmosphérique	+	=
	Augmentation rapide de la pression atmosphérique	-	
Variation du niveau des eaux souterraines	Variation lente des niveaux d'eaux souterraines	=	=
	Augmentation rapide des niveaux d'eaux souterraines	+	
	Diminution rapide des niveaux d'eaux souterraines	-	
Pluviométrie	Précipitations autour d'un bâtiment	+	Absence de précipitation lors de la réalisation des prélèvements
	Précipitations sur des sols non imperméabilisés	-	
Gel des sols de surface	Sols gelés en surface sur des sols non imperméabilisés	-	Abence de gelées lors de la réalisation des prélèvements
	Sols gelés en surface autour d'un bâtiment	+	
Perméabilité des sols	Sols perméables	+	Remblais sablo-graveleux puis limons
	Sols peu perméables	-	

- : impact minimisant le dégazage	= : impact neutre sur le dégazage	+ impact majorant le dégazage

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11 et 12/05/22	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny / E. Tormene

Dénomination du point de prélèvement		**ASD1**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,30	
	Tube crépiné (m/sol)	0,30-0,35	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,30-0,35	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,35	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,3 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 min, 0,5 (TPH) et 1,0 (HG) L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° C4-A11	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD1-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909763	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	14h20	15h40	512,7	521,6	**517,15**	**80**	**41,4**
ASD1-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 9542300720	Mercure	11h57	13h47	1054	1079	**1066,5**	**110**	**117,3**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,9 (TPH) / 24,3 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 21 (TPH) / 47 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : -**	**O_2 (%) : -**	**CO (ppm) : -**
	H_2S (ppm) : -	**Explosivité (% LEL CH_4) : -**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2 (TPH), 0,2 (HG)**	**Après prélèvement : 0,2 (TPH), 0,1 (HG)**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013 (TPH) / 1030 (HG)**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**ASD2**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,30	
	Tube crépiné (m/sol)	0,30-0,35	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,30-0,35	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,35	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,3 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° C3	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD2-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 934909760	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	14h30	15h50	508,3	522,1	**515,2**	**80**	**41,2**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 29,9**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 21**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : -**	**O_2 (%) : -**	**CO (ppm) : -**
	H_2S (ppm) : -	**Explosivité (% LEL CH_4) : -**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,3**	**Après prélèvement : 0,2**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

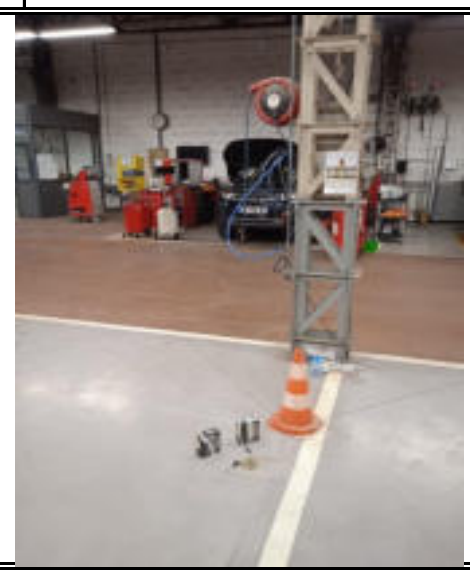
[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11 et 12/05/22	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny / E. Tormene

Dénomination du point de prélèvement		**ASD3**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,40	
	Tube crépiné (m/sol)	0,40-0,45	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,40-0,45	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,40	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,4 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 min, 0,5 (TPH) et 1,0 (HG) L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe	☐ Actif naturel (canister)	☐ Passif	

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A7-A4	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD3-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909768	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	13h50	15h10	508,1	545,3	**508,1**	**80**	**40,6**
ASD3-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 9542300802	Mercure	11h28	13h18	1043	1095	**1069**	**110**	**117,6**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,9 (TPH) / 24,3 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 21 (TPH) / 47 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : -**	**O_2 (%) : -**	**CO (ppm) : -**
	H_2S (ppm) : -	**Explosivité (% LEL CH_4) : -**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,4 (TPH)/0,1 (HG)**	**Après prélèvement : 0,4 (TPH) / 0,0 (HG)**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013 (TPH) / 1030 (HG)**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**ASD4**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☐ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**
☐ **Piézair** ☐ **Canne** ☑ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,40	
	Tube crépiné (m/sol)	0,40-0,45	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	Alu	
	Diamètre (Ø mm)	5-3	
	Massif filtrant (m/sol)	0,40-0,45	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0-0,40	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : dallle béton Epaisseur (m) : 0,4 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A11	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
ASD4-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909765	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	13h42	15h02	507,7	520,4	**514,05**	**80**	**41,1**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 29,9**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Humidité (%)	**Extérieur : 21**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : non mesuré**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : -**	**O_2 (%) : -**	**CO (ppm) : -**
	H_2S (ppm) : -	**Explosivité (% LEL CH_4) : -**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1**	**Après prélèvement : 0,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA1**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA1
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° C3	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA1-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909060	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h25	11h45	521,2	575,9	**521,2**	**80**	**41,7**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 27,4**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 23,7**
Humidité (%)	**Extérieur : 26,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 23,0**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 4,35**	**O_2 (%) : 19,4**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,3**	**Après prélèvement : 0,5**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA2**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA2
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° C2	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA2-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909708	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h33	11h53	517,5	513,6	**515,55**	**80**	**41,2**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 27,4**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 27,0**
Humidité (%)	**Extérieur : 26,5**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 18,7**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,33**	**O_2 (%) : 19,5**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 3,6**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA3**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA3
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A6	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA3-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909062	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	11h01	12h21	512,7	531,2	**521,95**	**80**	**41,8**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,2**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 23,7**
Humidité (%)	**Extérieur : 27**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 43,1**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : > 5,0**	**O_2 (%) : 19,3**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,3**	**Après prélèvement : 4,4**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA4**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA4
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,8	
	Tube crépiné (m/sol)	0,8-1,1	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	0,8-1,1	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 0,8	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A16	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA4-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909702	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h55	12h15	517,3	540,1	**528,7**	**80**	**42,3**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,2**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 23,0**
Humidité (%)	**Extérieur : 27**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 50**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,75**	**O_2 (%) : 18,8**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 4,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA5**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA5
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° C1	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA5-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909762	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	11h00	12h20	517,5	558,2	**517,5**	**80**	**41,4**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,2**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 24,3**
Humidité (%)	**Extérieur : 27**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 30**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,0**	**O_2 (%) : 19,4**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 2,4**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11 et 12/05/22	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny / E. Tormene

Dénomination du point de prélèvement		**PZA6**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA6
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 min, 0,5 (TPH) et 1,0 (HG) L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A14-C3	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA6-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909708	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h47	12h07	516,1	488,9	**488,9**	**80**	**39,1**
PZA6-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 9542300713	Mercure	10h35	12h25	1069	1080	**1074,5**	**110**	**118,2**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,9 (TPH)/24,3 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 23,3/20,8**
Humidité (%)	**Extérieur : 27 (TPH)/47 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 41/59,9**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 0,51 / 0,43**	**O_2 (%) : 20,2/20,2**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1 (TPH)/0,3 (HG)**	**Après prélèvement : 5,4 (TPH)/0,5 (HG)**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013 (TPH) / 1030 (HG)**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA7**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA7
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☑ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A12	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA7-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909703	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h40	12h00	516,6	522,1	**519,35**	**80**	**41,5**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,2**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 22,5**
Humidité (%)	**Extérieur : 27**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 21,2**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,48**	**O_2 (%) : 18,6**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,2**	**Après prélèvement : 3,0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11 et 12/05/22	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny / E. Tormene

Dénomination du point de prélèvement		**PZA8**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA8
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 min, 0,5 (TPH) et 1,0 (HG) L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A4-C4	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA8-TPH	**Type**	TCA 400/200	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	11h55	13h15	521,9	510,4	**516,15**	**80**	**41,3**
	Lot-N°	9342909069								
PZA8-HG	**Type**	Hydrar 500	Mercure	10h44	13h34	1086	1060	**1073**	**110**	**118,0**
	Lot-N°	9542300716								

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 29,2 (TPH)/24,3 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 26,8/22,5**
Humidité (%)	**Extérieur : 27 (TPH)/47 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 42,9/59,3**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 1,35**	**O_2 (%) : 20,2**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0,1**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1 (TPH et HG)**	**Après prélèvement : 2,4 (TPH) / 0,3 (HG)**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013 (TPH) / 1030 (HG)**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11 et 12/05/22	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny / E. Tormene

Dénomination du point de prélèvement	**PZA9**		
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)	☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :**	PZA9

☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0
Revêtement, type, épaisseur	☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage	☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)	10 min, 0,5 (TPH) et 1,0 (HG) L/min	
Volume air purgé (L)	5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A10-A8	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA9-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909066	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	12h02	13h22	525,6	530,3	**527,95**	**80**	**42,2**
PZA9-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 9542300714	Mercure	11h07	12h57	1056	1076	**1066**	**110**	**117,3**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 29,2 (TPH)/24,3 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 22,6/21,8**
Humidité (%)	**Extérieur : 27 (TPH)/47 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 57,3/71,3**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : > 5,0**	**O_2 (%) : 17,4**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,1 (TPH)/0,4 (HG)**	**Après prélèvement : 0,4 (TPH) / 0,7 (HG)**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013 (TPH) / 1030 (HG)**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11 et 12/05/22	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny / E. Tormene

Dénomination du point de prélèvement		**PZA10**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA10
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 min, 0,5 (TPH) et 1,0 (HG) L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)			
Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A13-A2-A2	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA10-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909065	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	11h35	12h55	509,6	532,5	**521,05**	**80**	**41,7**
PZA10-HG1	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 9542300717	Mercure	10h37	12h27	1035	1077	**1056**	**110**	**116,16**
PZA10-HG2	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 9542300796	Mercure	13h22	14h22	1045	1035	**1040**	**60**	**62,4**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 29,2 (TPH)/24,3 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 24,8/23,4**
Humidité (%)	**Extérieur : 27 (TPH)/47 (HG)**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 41/47**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,90**	**O_2 (%) : 19,7**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,3 (TPH et HG)**	**Après prélèvement : 0,6 (TPH) / 0,3 (HG)**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013 (TPH) / 1030 (HG)**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11/05/2022	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du point de prélèvement		**PZA11**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA11
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 1,0	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,1 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	



Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A2	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 3
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA11-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 9342909067	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	11h16	12h36	502	512,3	**507,15**	**80**	**40,6**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 29,2**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 24,0**
Humidité (%)	**Extérieur : 27**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 67**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 4,10**	**O_2 (%) : 18,4**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0,5**	**Après prélèvement : 1,3**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**		
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le blanc de transport (gaz du sol)

N° du projet :	22.181	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS		
Date prélèvement :	11 et 12/05/22	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	J. Meister / J. Wianny

Dénomination du prélèvement	
Nature de l'échantillon	Blancs de transport effectués pour chacun des type de support employés au cours de la campagne de prélèvements
Méthode de prélèvements	Conforme aux normes et guides en vigeur méthodologie de réalisation des blanc décrite dans le rapport (§ Assurance qualité)

Echantillonnage

Réf échantillon	Type de support	Analyses
BT-TPH	**Type : TCA 400/200** **Lot : 9342909701**	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX
BT-HG	**Type : Hydrar 500** **Lot : 9542300798**	Mercure

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** TNT	**Date d'envoi** 13/05/2022

Mode de transport vers le laboratoire d'analyses :	Routier
Remarques :	Absence d'odeur dans l'air ambiant au moment de la confection du blanc

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Evaluation qualitative de l'impact de certains paramètres influençant le potentiel de dégazage des gaz du sol vers l'air ambiant

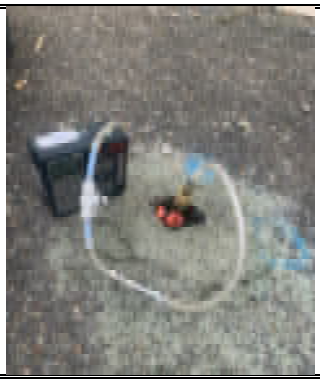
Paramètres environnementaux	Détails	Impact sur le dégazage	Observations sur site
Paramètres environnementaux			
Température moyenne des gaz du sol	< 4°C	-	Température des gaz souterrrains > 10°C
	4 - 10°C	=	
	> 10°C	+	
Pression atmosphérique moyenne	< 1013 hPa (conditions dépressionnaires)	+	Pression de 1 013 (le 11/05/2022) à 1030 (le 12/05/2022) hPa en moyenne
	> 1013 hPa (conditions anticycloniques)	-	
Variations de pression atmosphérique	Diminution rapide de la pression atmosphérique	+	=
	Augmentation rapide de la pression atmosphérique	-	
Variation du niveau des eaux souterraines	Variation lente des niveaux d'eaux souterraines	=	=
	Augmentation rapide des niveaux d'eaux souterraines	+	
	Diminution rapide des niveaux d'eaux souterraines	-	
Pluviométrie	Précipitations autour d'un bâtiment	+	Absence de précipitation lors de la réalisation des prélèvements
	Précipitations sur des sols non imperméabilisés	-	
Gel des sols de surface	Sols gelés en surface sur des sols non imperméabilisés	-	Abence de gelées lors de la réalisation des prélèvements
	Sols gelés en surface autour d'un bâtiment	+	
Perméabilité des sols	Sols perméables	+	Remblais sablo-graveleux puis limons
	Sols peu perméables	-	

- : impact minimisant le dégazage	= : impact neutre sur le dégazage	+ impact majorant le dégazage

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	23.230	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS - Investigations complémentaires		
Date prélèvement :	17/05/2023	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	F. Steimer

Dénomination du point de prélèvement		**PZA12**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA12
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 1,0	
	Tube crépiné (m/sol)	1,0 - 1,5	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	0,8 - 1,5	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 0,8	
Revêtement, type, épaisseur		☑ Oui, Type : enrobé Epaisseur (m) : 0,05 ☐ Non Etat : ☑ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A16	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 5
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	-

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA12-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	14h30	15h40	465	430	**430**	**70**	**30,1**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 13**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 16,8**
Humidité (%)	**Extérieur : 15**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 56**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : >5,0**	**O_2 (%) : 17**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0**	**Après prélèvement : 0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1025**		
Provenance du vent et intensité	**nord, intensité faible (6 km/h)**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé/Averses
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 18/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	23.230	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS - Investigations complémentaires		
Date prélèvement :	17/05/2023	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	F. Steimer

Dénomination du point de prélèvement		**PZA13**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA13
☑ **Piézair**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,9	
☐ **Canne**	**Tube crépiné (m/sol)**	0,9 - 1,4	
☐ **Tige air sous dalle**	**Nature (PVC, PEHD, alu)**	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	0,8 - 1,4	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 0,8	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☐ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A20	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 5
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	-

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA13-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h15	11h25	530	515	**522,5**	**70**	**36,6**
PZA13-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 14023	Mercure	11h40	13h00	1034	1090	**1034**	**80**	**82,7**

Paramètres mesurés sur le terrain

Température (°C)	**Extérieur : 13**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 16,6**
Humidité (%)	**Extérieur : 15**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 82**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,9**	**O_2 (%) : 19,2**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0**	**Après prélèvement : 0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1025**		
Provenance du vent et intensité	**nord, intensité faible (6 km/h)**		

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé/Averses
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 18/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	23.230	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS - Investigations complémentaires		
Date prélèvement :	17/05/2023	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	F. Steimer

Dénomination du point de prélèvement		**PZA14**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA14
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,9	
	Tube crépiné (m/sol)	0,9 - 1,4	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	0,7 - 1,4	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 0,7	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☐ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A10	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 5
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	-

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA14-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h20	11h30	465	420	**420**	**70**	**29,4**
PZA14-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 14023	Mercure	11h50	13h10	1095	1057	**1076**	**80**	**86,1**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 13**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 16,3**
Humidité (%)	**Extérieur : 15**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 36,5**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,0**	**O_2 (%) : 18,9**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0**	**Après prélèvement : 0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1025**		
Provenance du vent et intensité	**nord, intensité faible (6 km/h)**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé/Averses
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 18/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	23.230	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS - Investigations complémentaires		
Date prélèvement :	17/05/2023	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	F. Steimer

Dénomination du point de prélèvement		**PZA15**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA15
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,9	
	Tube crépiné (m/sol)	0,9 - 1,4	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	0,8 - 1,4	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 0,8	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☐ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A13	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 5
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	-

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA15-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h25	11h35	476	431	**431**	**70**	**30,2**
PZA15-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 14023	Mercure	12h00	13h20	1028	1034	**1031**	**80**	**82,5**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 13**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 17,2**
Humidité (%)	**Extérieur : 15**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 65**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 2,2**	**O_2 (%) : 18,7**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0**	**Après prélèvement : 0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1025**		
Provenance du vent et intensité	**nord, intensité faible (6 km/h)**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé/Averses
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 18/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement de gaz du sol

N° du projet :	23.230	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS - Investigations complémentaires		
Date prélèvement :	17/05/2023	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	F. Steimer

Dénomination du point de prélèvement		**PZA16**	
Localisation du point de prélèvement			
Caractéristiques du point de forage (coupe géologique)		☑ **Protocole de sondage de sol**	**Référence du profil :** PZA16
☑ **Piézair** ☐ **Canne** ☐ **Tige air sous dalle**	**Tube plein (m/sol)**	0,0 - 0,9	
	Tube crépiné (m/sol)	0,9 - 1,4	
	Nature (PVC, PEHD, alu)	PEHD	
	Diamètre (Ø mm)	24,5 / 32,0	
	Massif filtrant (m/sol)	0,8 - 1,4	
	Bentonite + béton (m/sol)	0,0 - 0,8	
Revêtement, type, épaisseur		☐ Oui, Type : Epaisseur (m) : ☐ Non Etat : ☐ Bon ☐ Mauvais	
Présence d'eau dans l'ouvrage		☐ Oui ☑ Non	
Purge air (durée, min et débit, L/min)		10 minutes, 0,5 L/min	
Volume air purgé (L)		5 L	

Type d'échantillonnage	☑ Actif avec pompe ☐ Actif naturel (canister) ☐ Passif

Matériel de prélèvement (référence unique du matériel)

Pompe de prélèvement d'air (SKC®)	N° A3	**Détecteur multi-gaz (GMI PS500®)**	N° A2
Débimètre à lame de savon (BUCK®)	N° A5	**Photoioniseur (PID RAE®)**	N° 5
Sonde thermo-hygrométrique	N° THA1	**Station météorologique**	-

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min)** [2]	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support** [1]		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
PZA16-TPH	**Type** **Lot-N°**	TCA 400/200 2000	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX	10h30	11h40	495	452	**452**	**70**	**31,6**
PZA16-HG	**Type** **Lot-N°**	Hydrar 500 14023	Mercure	12h10	13h30	1059	1098	**1078,5**	**80**	**86,3**

Paramètres mesurés sur le terrain			
Température (°C)	**Extérieur : 13**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 15,4**
Humidité (%)	**Extérieur : 15**	**Bâtiment : -**	**Piézair/ASD (face crépine) : 41,7**
Mesures gaz <u>après purge</u>	**CO_2 (%) : 4,3**	**O_2 (%) : 18,7**	**CO (ppm) : 0**
	H_2S (ppm) : 0	**Explosivité (% LEL CH_4) : 0**	
Mesure des COV au PID (ppm)	**Après purge : 0**	**Après prélèvement : 0**	
Pression atmosphérique (°hPa)	**1025**		
Provenance du vent et intensité	**nord, intensité faible (6 km/h)**		

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météorologiques le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météorologiques les jours précédents	Ensoleillé/Averses
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi : 18/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se référer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le blanc de transport (gaz du sol)

N° du projet :	23.230	**Projet :**	Bouygues Immobilier STELLANTIS - Investigations complémentaires		
Date prélèvement :	17/05/2023	**Site :**	Avenue de Colmar Strasbourg (67)	**Préleveur(s) :**	F. Steimer

Dénomination du prélèvement	**BT**	
Nature de l'échantillon	Blancs de transport effectués pour chacun des type de support employés au cours de la campagne de prélèvements	
Méthode de prélèvements	Conforme aux normes et guides en vigeur méthodologie de réalisation des blanc décrite dans le rapport (§ Assurance qualité)	-

Echantillonnage

Réf échantillon	Type de support	Analyses
BT-TPH	**Type : TCA 400/200** **Lot : 2000**	TPH C5-C16, COHV, naphtalène, BTEX
BT-HG	**Type : Hydrar 500** **Lot : 14023**	Mercure

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Navette	**Date d'envoi** 18/05/2023

Mode de transport vers le laboratoire d'analyses :	Routier
Remarques :	Absence d'odeur dans l'air ambiant au moment de la confection du blanc

Conformément aux normes NFX 31-620-2, NF ISO 18400-204 et guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Evaluation qualitative de l'impact de certains paramètres influençant le potentiel de dégazage des gaz du sol vers l'air ambiant

Paramètres environnementaux	Détails	Impact sur le dégazage	Observations sur site
Paramètres environnementaux			
Température moyenne des gaz du sol	< 4°C	-	Température des gaz souterrrains > 10°C
	4 - 10°C	=	
	> 10°C	+	
Pression atmosphérique moyenne	< 1013 hPa (conditions dépressionnaires)	+	Pression de 1 025 en moyenne le jour du prélèvement
	> 1013 hPa (conditions anticycloniques)	-	
Variations de pression atmosphérique	Diminution rapide de la pression atmosphérique	+	=
	Augmentation rapide de la pression atmosphérique	-	
Variation du niveau des eaux souterraines	Variation lente des niveaux d'eaux souterraines	=	=
	Augmentation rapide des niveaux d'eaux souterraines	+	
	Diminution rapide des niveaux d'eaux souterraines	-	
Pluviométrie	Précipitations autour d'un bâtiment	+	Absence de précipitation lors de la réalisation des prélèvements
	Précipitations sur des sols non imperméabilisés	-	
Gel des sols de surface	Sols gelés en surface sur des sols non imperméabilisés	-	Abence de gelées lors de la réalisation des prélèvements
	Sols gelés en surface autour d'un bâtiment	+	
Perméabilité des sols	Sols perméables	+	Remblais sablo-graveleux puis limons
	Sols peu perméables	-	

- : impact minimisant le dégazage	= : impact neutre sur le dégazage	+ impact majorant le dégazage

Annexe 7 : Résultats des analyses des gaz souterrains, rapports Eurofins n°21E232570, 21E232572, 21E232566, 22E100803, 22E102272, 23E089382, 23E089380

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Monsieur Victor UBRICH
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232566

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-255900-01

Version du : 09/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 21.450 CD

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZA6-HG(m)
002	Gaz de sol	(GDS)	PZA6-HG(c)
003	Gaz de sol	(GDS)	PZA8-HG(m)
004	Gaz de sol	(GDS)	PZA8-HG(c)
005	Gaz de sol	(GDS)	PZA9-HG(m)
006	Gaz de sol	(GDS)	PZA9-HG(c)
007	Gaz de sol	(GDS)	PZA10-HG(m)
008	Gaz de sol	(GDS)	PZA10-HG(c)
009	Gaz de sol	(GDS)	ASD1-HG(m)
010	Gaz de sol	(GDS)	ASD1-HG(c)
011	Gaz de sol	(GDS)	ASD3-HG(m)
012	Gaz de sol	(GDS)	ASD3-HG(c)
013	Gaz de sol	(GDS)	BT-HG

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232566

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-255900-01

Version du : 09/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA6-HG(m)	PZA6-HG(c)	PZA8-HG(m)	PZA8-HG(c)	PZA9-HG(m)	PZA9-HG(c)
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Préparation Physico-Chimique							
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Métaux et métalloïdes dans l'air							
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232566

Version du : 09/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-255900-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA10-HG(m)	PZA10-HG(c)	ASD1-HG(m)	ASD1-HG(c)	ASD3-HG(m)	ASD3-HG(c)
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021	08/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Préparation Physico-Chimique							
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Métaux et métalloïdes dans l'air							
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* 0.0702	* 0.0113	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232566

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-255900-01

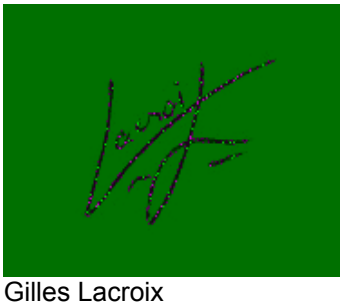
Version du : 09/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		**013**	
Référence client :		**BT-HG**	
Matrice :		**GDS**	
Date de prélèvement :		05/11/2021	
Date de début d'analyse :		08/11/2021	
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	
Préparation Physico-Chimique			
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	
Métaux et métalloïdes dans l'air			
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports



Gilles Lacroix
Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232566

Version du : 09/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-255900-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 21.450 CD

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232566

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-255900-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803581

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-Hg

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
FH13T	Désorption d'un tube Hydrar (500mg)	Digestion acide -		µg/tube	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LSMER	Mercure sur tube carulite	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - Méthode interne	0.002	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E232566

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-255900-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-803581

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-Hg

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA6-HG(m)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
002	PZA6-HG(c)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
003	PZA8-HG(m)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
004	PZA8-HG(c)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
005	PZA9-HG(m)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
006	PZA9-HG(c)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
007	PZA10-HG(m)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
008	PZA10-HG(c)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
009	ASD1-HG(m)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
010	ASD1-HG(c)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
011	ASD3-HG(m)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
012	ASD3-HG(c)	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		
013	BT-HG	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Monsieur Victor UBRICH
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZA1-TPH
002	Gaz de sol	(GDS)	PZA2-TPH
003	Gaz de sol	(GDS)	PZA3-TPH
004	Gaz de sol	(GDS)	PZA4-TPH
005	Gaz de sol	(GDS)	PZA5-TPH
006	Gaz de sol	(GDS)	PZA6-TPH
007	Gaz de sol	(GDS)	PZA7-TPH
008	Gaz de sol	(GDS)	PZA8-TPH
009	Gaz de sol	(GDS)	PZA9-TPH
010	Gaz de sol	(GDS)	PZA10-TPH
011	Gaz de sol	(GDS)	PZA11-TPH
012	Gaz de sol	(GDS)	ASD1-TPH
013	Gaz de sol	(GDS)	ASD2-TPH
014	Gaz de sol	(GDS)	ASD3-TPH
015	Gaz de sol	(GDS)	ASD4-TPH
016	Gaz de sol	(GDS)	BT-TPH

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS6M8 : **Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.22	0.63	0.31	<0.20	0.29	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	4.25	10.7	6.10	3.07	5.41	2.15
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	19.6	15.6	<10.0	15.2	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	4.47	30.9	22.0	3.07	20.9	2.15
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Benzène	µg/tube	* 0.22	* 0.62	* 0.32	* <0.20	* 0.29	* <0.20
Benzène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Toluène	µg/tube	* 4.24	* 10.7	* 6.10	* 3.07	* 5.41	* 2.15
Toluène (2)	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Ethylbenzène	µg/tube	* 0.83	* 2.01	* 1.25	* 0.58	* 1.11	* 0.49
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
m+p-Xylène	µg/tube	* 3.59	* 7.30	* 5.56	* 2.87	* 5.15	* 2.10
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
o-Xylène	µg/tube	* 1.02	* 2.45	* 1.62	* 0.77	* 1.56	* 0.65
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
MTBE	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
MTBE (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Composés Volatils							
LSRCJ : **Dichlorométhane**							
Dichlorométhane	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**							
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Composés Volatils							
LSRCB : **Chloroforme**							
Chloroforme	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDM : **Tétrachlorométhane**							
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**							
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* 0.644	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* 0.245
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**							
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDL : **Trichloroéthylène**							
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	9.64	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**							
Tetrachloroéthylène	µg/tube	* 1.92	* 5.25	* 0.60	* 0.28	* 1.61	* 0.79
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCK : **Bromochlorométhane**							
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCI : **Dibromométhane**							
Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

Version du : 10/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Composés Volatils							
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**							
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCG : **Bromoforme**							
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCL : **Bromodichlorométhane**							
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCC : **Dibromochlorométhane**							
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LS1CC : **Naphtalène**							
Naphtalène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS6M8 : **Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.40	0.75	0.22	0.21	0.46	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	7.35	12.1	4.34	3.21	6.29	1.27
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	12.3	20.8	11.4	<10.0	13.7	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	20.1	33.7	16.0	3.42	20.5	1.27
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Benzène	µg/tube	* 0.40	* 0.76	* 0.21	* 0.21	* 0.45	* <0.20
Benzène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Toluène	µg/tube	* 7.35	* 12.1	* 4.34	* 3.21	* 6.29	* 1.26
Toluène (2)	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Ethylbenzène	µg/tube	* 1.36	* 2.03	* 0.94	* 0.68	* 1.18	* <0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
m+p-Xylène	µg/tube	* 4.33	* 8.52	* 4.14	* 3.13	* 5.03	* 1.28
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
o-Xylène	µg/tube	* 1.59	* 2.34	* 1.19	* 0.92	* 1.43	* 0.46
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
MTBE	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
MTBE (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Composés Volatils							
LSRCJ : **Dichlorométhane**							
Dichlorométhane	µg/tube	<0.200	0.438	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**							
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Composés Volatils							
LSRCB : **Chloroforme**							
Chloroforme	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDM : **Tétrachlorométhane**							
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* 0.97	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**							
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* 1.50	* 0.712	* 1.38	* 0.262	* 1.05	* 1.13
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**							
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDL : **Trichloroéthylène**							
Trichloroéthylène	µg/tube	0.69	0.37	<0.20	<0.20	3.47	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**							
Tetrachloroéthylène	µg/tube	* 2.50	* 1.85	* 4.52	* 1.63	* 2.11	* 0.96
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCK : **Bromochlorométhane**							
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCI : **Dibromométhane**							
Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

Version du : 10/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Composés Volatils							
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**							
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCG : **Bromoforme**							
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCL : **Bromodichlorométhane**							
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCC : **Dibromochlorométhane**							
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LS1CC : **Naphtalène**							
Naphtalène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Préparation Physico-Chimique					
LS6M8 : **Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)**		Fait	Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux					
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**					
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	25.8	71.6	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	24.6	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	40.3	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	90.7	71.6	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	0.34	0.88	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.80	3.89	17.8	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	23.1	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	<10.0	27.3	18.7	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures totaux					
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**					
Benzène	µg/tube	* <0.20	* 0.35	* 0.87	* <0.20
Benzène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Toluène	µg/tube	* <0.80	* 3.89	* 17.8	* <0.80
Toluène (2)	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Ethylbenzène	µg/tube	* <0.40	* 6.56	* 1.04	* <0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
m+p-Xylène	µg/tube	* 0.74	* 4.44	* 3.67	* <0.40
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
o-Xylène	µg/tube	* 0.28	* 5.61	* 1.18	* <0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
MTBE	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
MTBE (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Composés Volatils					
LSRCJ : **Dichlorométhane**					
Dichlorométhane	µg/tube	<0.200	1.48	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**					
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**					
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**					
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**					
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

Version du : 10/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Composés Volatils					
LSRCB : **Chloroforme**					
Chloroforme	µg/tube	* <0.200	* 0.263	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDM : **Tétrachlorométhane**					
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**					
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* 0.379	* <0.200	* <0.200
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**					
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**					
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* 12.0	* 3.30	* <0.200
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**					
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDL : **Trichloroéthylène**					
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.20	3.47	0.26	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**					
Tetrachloroéthylène	µg/tube	* <0.20	* 7.01	* 6.09	* <0.20
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCK : **Bromochlorométhane**					
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCI : **Dibromométhane**					
Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232570

Version du : 10/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Composés Volatils					
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**					
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCG : **Bromoforme**					
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCL : **Bromodichlorométhane**					
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCC : **Dibromochlorométhane**					
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LS1CC : **Naphtalène**					
Naphtalène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

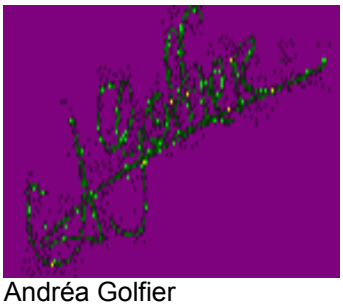
Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 21.450 CD



Andréa Golfier
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 18 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803552

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1	µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1	µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				
	Aliphatiques >MeC5 - C6			µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aliphatiques			µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aromatiques			µg/tube	
	Total Aromatiques (2)			µg/tube	
	Benzène			µg/tube	
	Benzène (2)			µg/tube	
	Toluène			µg/tube	
	Toluène (2)			µg/tube	
	Ethylbenzène			µg/tube	
	Ethylbenzène (2)			µg/tube	
	m+p-Xylène			µg/tube	
	m+p-Xylène (2)			µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803552

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	o-Xylène			µg/tube	
	o-Xylène (2)			µg/tube	
	MTBE			µg/tube	
	MTBE (2)			µg/tube	
LS6M8	Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)	Extraction [LQ indiquée pour un tube 100/50] -			
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,1-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane				
	1,1-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1-dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène				
	1,1-Dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	1,1-Dichloréthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène				
	trans 1,2-Dichloroéthène		0.05	µg/tube	
	trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène				
	cis 1,2-Dichloroéthène		0.05	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	µg/tube	
LSRCB	Chloroforme				
	Chloroforme		0.05	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane				
	Dibromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCG	Bromoforme				
	Tribromométhane (Bromoforme)		0.05	µg/tube	
	Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05	µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane				
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCI	Dibromométhane				
	Dibromométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane				
	Dichlorométhane		0.1	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)		0.1	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803552

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRCK	Bromochlorométhane				
	Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane				
	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle				
	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane				
	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane				
	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène				
	Tetrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène	GC/MS [Désorption chimique] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)			
	Trichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			
	Tétrachlorométhane		0.05	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E232570

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-256958-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-803552

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA1-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8329	374mL verre (sol)
002	PZA2-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8330	374mL verre (sol)
003	PZA3-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8063	374mL verre (sol)
004	PZA4-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8344	374mL verre (sol)
005	PZA5-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8346	374mL verre (sol)
006	PZA6-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8413	374mL verre (sol)
007	PZA7-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8328	374mL verre (sol)
008	PZA8-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8239	374mL verre (sol)
009	PZA9-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8243	374mL verre (sol)
010	PZA10-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8234	374mL verre (sol)
011	PZA11-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8227	374mL verre (sol)
012	ASD1-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8229	374mL verre (sol)
013	ASD2-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8231	374mL verre (sol)
014	ASD3-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8244	374mL verre (sol)
015	ASD4-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8230	374mL verre (sol)
016	BT-TPH	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8235	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Monsieur Victor UBRICH
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZA1-XAD2
002	Gaz de sol	(GDS)	PZA2-XAD2
003	Gaz de sol	(GDS)	PZA3-XAD2
004	Gaz de sol	(GDS)	PZA4-XAD2
005	Gaz de sol	(GDS)	PZA5-XAD2
006	Gaz de sol	(GDS)	PZA6-XAD2
007	Gaz de sol	(GDS)	PZA7-XAD2
008	Gaz de sol	(GDS)	PZA8-XAD2
009	Gaz de sol	(GDS)	PZA9-XAD2
010	Gaz de sol	(GDS)	PZA10-XAD2
011	Gaz de sol	(GDS)	PZA11-XAD2
012	Gaz de sol	(GDS)	ASD1-XAD2
013	Gaz de sol	(GDS)	ASD2-XAD2
014	Gaz de sol	(GDS)	ASD3-XAD2
015	Gaz de sol	(GDS)	ASD4-XAD2
016	Gaz de sol	(GDS)	BT-XAD2

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-XAD2	PZA2-XAD2	PZA3-XAD2	PZA4-XAD2	PZA5-XAD2	PZA6-XAD2
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSREI : **Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LSREJ : **Acénaphthylène**							
Acénaphthylène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREH : **Acénaphthène**							
Acénaphtène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Acénaphthène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREU : **Fluorène**							
Fluorène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Fluorène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREX : **Phénanthrène**							
Phénanthrène	µg/échantillon	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
Phénanthrène (2)	µg/échantillon	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSREK : **Anthracène**							
Anthracène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSRET : **Fluoranthène**							
Fluoranthène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSREY : **Pyrène**							
Pyrène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREL : **Benzo-(a)-anthracène**							
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Benzo-(a)-anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSRER : **Chrysène**							
Chrysène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREN : **Benzo-(b)-fluoranthène**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-XAD2	PZA2-XAD2	PZA3-XAD2	PZA4-XAD2	PZA5-XAD2	PZA6-XAD2
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSREN : **Benzo-(b)-fluoranthène**							
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREQ : **Benzo-(k)-fluoranthène**							
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREM : **Benzo-(a)-pyrène**							
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSRES : **Dibenzo-(ah)-anthracène**							
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREP : **Benzo-(ghi)-pérylène**							
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREV : **Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène**							
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-XAD2	PZA8-XAD2	PZA9-XAD2	PZA10-XAD2	PZA11-XAD2	ASD1-XAD2
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSREI : **Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2**		Fait	fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LSREJ : **Acénaphthylène**							
Acénaphthylène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREH : **Acénaphthène**							
Acénaphtène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Acénaphthène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREU : **Fluorène**							
Fluorène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Fluorène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREX : **Phénanthrène**							
Phénanthrène	µg/échantillon	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
Phénanthrène (2)	µg/échantillon	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSREK : **Anthracène**							
Anthracène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSRET : **Fluoranthène**							
Fluoranthène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSREY : **Pyrène**							
Pyrène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREL : **Benzo-(a)-anthracène**							
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Benzo-(a)-anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSRER : **Chrysène**							
Chrysène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREN : **Benzo-(b)-fluoranthène**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-XAD2	PZA8-XAD2	PZA9-XAD2	PZA10-XAD2	PZA11-XAD2	ASD1-XAD2
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSREN : **Benzo-(b)-fluoranthène**							
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREQ : **Benzo-(k)-fluoranthène**							
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREM : **Benzo-(a)-pyrène**							
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSRES : **Dibenzo-(ah)-anthracène**							
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREP : **Benzo-(ghi)-pérylène**							
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065	* <0.0065
LSREV : **Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène**							
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-XAD2	ASD3-XAD2	ASD4-XAD2	BT-XAD2
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Température de l'air de l'enceinte :		14.6°C	14.6°C	14.6°C	14.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)					
LSREI : **Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2**		Fait	Fait	fait	Fait
LSREJ : **Acénaphthylène**					
Acénaphthylène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Acénaphthylène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREH : **Acénaphthène**					
Acénaphtène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Acénaphthène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREU : **Fluorène**					
Fluorène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Fluorène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREX : **Phénanthrène**					
Phénanthrène	µg/échantillon	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
Phénanthrène (2)	µg/échantillon	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSREK : **Anthracène**					
Anthracène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSRET : **Fluoranthène**					
Fluoranthène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Fluoranthène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSREY : **Pyrène**					
Pyrène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Pyrène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREL : **Benzo-(a)-anthracène**					
Benzo-(a)-anthracène	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
Benzo-(a)-anthracène (2)	µg/échantillon	* <0.006	* <0.006	* <0.006	* <0.006
LSRER : **Chrysène**					
Chrysène	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Chrysène (2)	µg/échantillon	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LSREN : **Benzo-(b)-fluoranthène**					

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon			013		014		015		016	
Référence client :			ASD2-XAD2		ASD3-XAD2		ASD4-XAD2		BT-XAD2	
Matrice :			GDS		GDS		GDS		GDS	
Date de prélèvement :			05/11/2021		05/11/2021		05/11/2021		05/11/2021	
Date de début d'analyse :			06/11/2021		06/11/2021		06/11/2021		06/11/2021	
Température de l'air de l'enceinte :			14.6°C		14.6°C		14.6°C		14.6°C	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)										
LSREN : **Benzo-(b)-fluoranthène**										
Benzo(b)fluoranthène	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
Benzo(b)fluoranthène (2)	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
LSREQ : **Benzo-(k)-fluoranthène**										
Benzo(k)fluoranthène	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
Benzo(k)fluoranthène (2)	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
LSREM : **Benzo-(a)-pyrène**										
Benzo(a)pyrène	µg/échantillon	*	<0.006	*	<0.006	*	<0.006	*	<0.006	
Benzo(a)pyrène (2)	µg/échantillon	*	<0.006	*	<0.006	*	<0.006	*	<0.006	
LSRES : **Dibenzo-(ah)-anthracène**										
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
Dibenzo(ah)anthracène (2)	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
LSREP : **Benzo-(ghi)-pérylène**										
Benzo(ghi)Pérylène	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
Benzo(ghi)Pérylène (2)	µg/échantillon	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	*	<0.0065	
LSREV : **Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène**										
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/échantillon	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)	µg/échantillon	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	*	<0.005	

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

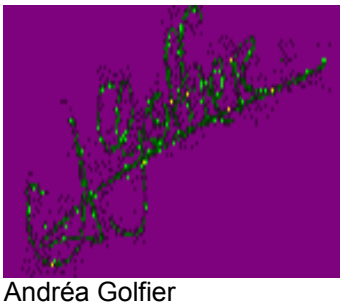
Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Version du : 08/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD
Référence Commande : 21.450 CD



Andréa Golfier
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803558

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSREH	Acénaphthène	GC/MS/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Acénaphtène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREI	Désorption de la phase gazeuse (HAP) du tube XAD2	Extraction - Méthode interne			
LSREJ	Acénaphthylène	GC/MS/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			
	Acénaphthylène		0.005	µg/échantillon	
	Acénaphthylène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREK	Anthracène				
	Anthracène		0.005	µg/échantillon	
	Anthracène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREL	Benzo-(a)-anthracène				
	Benzo-(a)-anthracène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo-(a)-anthracène (2)		0.006	µg/échantillon	
LSREM	Benzo-(a)-pyrène				
	Benzo(a)pyrène		0.006	µg/échantillon	
	Benzo(a)pyrène (2)		0.006	µg/échantillon	
LSREN	Benzo-(b)-fluoranthène				
	Benzo(b)fluoranthène		0.0065	µg/échantillon	
	Benzo(b)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
LSREP	Benzo-(ghi)-pérylène				
	Benzo(ghi)Pérylène		0.0065	µg/échantillon	
	Benzo(ghi)Pérylène (2)		0.0065	µg/échantillon	
LSREQ	Benzo-(k)-fluoranthène				
	Benzo(k)fluoranthène		0.0065	µg/échantillon	
	Benzo(k)fluoranthène (2)		0.0065	µg/échantillon	
LSRER	Chrysène				
	Chrysène		0.005	µg/échantillon	
	Chrysène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSRES	Dibenzo-(ah)-anthracène				
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.0065	µg/échantillon	
	Dibenzo(ah)anthracène (2)		0.0065	µg/échantillon	
LSRET	Fluoranthène				
	Fluoranthène		0.006	µg/échantillon	
	Fluoranthène (2)		0.006	µg/échantillon	
LSREU	Fluorène				
	Fluorène		0.005	µg/échantillon	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803558

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Fluorène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREV	Indeno-(1,2,3-cd)-pyrène				
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.005	µg/échantillon	
	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène (2)		0.005	µg/échantillon	
LSREX	Phénanthrène	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			
	Phénanthrène		0.01	µg/échantillon	
	Phénanthrène (2)		0.01	µg/échantillon	
LSREY	Pyrène	GC/MS/MS [Désorption chimique] - Méthode interne			
	Pyrène		0.005	µg/échantillon	
	Pyrène (2)		0.005	µg/échantillon	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E232572

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-254962-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-803558

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : EG-XAD

Référence commande : 21.450 CD

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA1-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05eh6522	374mL verre (sol)
002	PZA2-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8224	374mL verre (sol)
003	PZA3-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8207	374mL verre (sol)
004	PZA4-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05eh6516	374mL verre (sol)
005	PZA5-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8217	374mL verre (sol)
006	PZA6-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8225	374mL verre (sol)
007	PZA7-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8212	374mL verre (sol)
008	PZA8-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8222	374mL verre (sol)
009	PZA9-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8213	374mL verre (sol)
010	PZA10-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8219	374mL verre (sol)
011	PZA11-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8220	374mL verre (sol)
012	ASD1-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8221	374mL verre (sol)
013	ASD2-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8226	374mL verre (sol)
014	ASD3-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8246	374mL verre (sol)
015	ASD4-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05dM8236	374mL verre (sol)
016	BT-XAD2	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Jean WIANNY
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZA1-TPH
002	Gaz de sol	(GDS)	PZA2-TPH
003	Gaz de sol	(GDS)	PZA3-TPH
004	Gaz de sol	(GDS)	PZA4-TPH
005	Gaz de sol	(GDS)	PZA5-TPH
006	Gaz de sol	(GDS)	PZA6-TPH
007	Gaz de sol	(GDS)	PZA7-TPH
008	Gaz de sol	(GDS)	PZA8-TPH
009	Gaz de sol	(GDS)	PZA9-TPH
010	Gaz de sol	(GDS)	PZA10-TPH
011	Gaz de sol	(GDS)	PZA11-TPH
012	Gaz de sol	(GDS)	ASD1-TPH
013	Gaz de sol	(GDS)	ASD2-TPH
014	Gaz de sol	(GDS)	ASD3-TPH
015	Gaz de sol	(GDS)	ASD4-TPH
016	Gaz de sol	(GDS)	BT-TPH

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS6M8 : **Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	0.27	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	1.37	<0.80	1.26	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	1.37	<10.0	1.53	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Benzène	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* 0.26	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Benzène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Toluène	µg/tube	* 1.37	* <0.80	* 1.26	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Toluène (2)	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Ethylbenzène	µg/tube	* 0.44	* <0.40	* 0.41	* <0.40	* <0.40	* <0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
m+p-Xylène	µg/tube	* 2.14	* 0.79	* 2.01	* 0.98	* 0.79	* 0.56
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
o-Xylène	µg/tube	* 0.79	* 0.36	* 0.73	* 0.32	* 0.27	* 0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
MTBE	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
MTBE (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Composés Volatils							
LSRCJ : **Dichlorométhane**							
Dichlorométhane	µg/tube	2.39	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**							
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Composés Volatils							
LSRCB : **Chloroforme**							
Chloroforme	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDM : **Tétrachlorométhane**							
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**							
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* 0.542	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**							
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDL : **Trichloroéthylène**							
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	17.4	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**							
Tetrachloroéthylène	µg/tube	* 2.57	* 5.35	* 0.71	* 0.42	* 2.39	* 1.46
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCK : **Bromochlorométhane**							
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCI : **Dibromométhane**							
Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA1-TPH	PZA2-TPH	PZA3-TPH	PZA4-TPH	PZA5-TPH	PZA6-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Composés Volatils							
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**							
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCG : **Bromoforme**							
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCL : **Bromodichlorométhane**							
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCC : **Dibromochlorométhane**							
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LS1CC : **Naphtalène**							
Naphtalène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS6M8 : **Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	15.5	19.2	<10.0	23.2	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	15.5	19.2	<10.0	23.2	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	0.22	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.80	<0.80	0.90	2.11	0.95	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	0.90	2.33	0.95	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022

Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Benzène	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* 0.22	* <0.20	* <0.20
Benzène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Toluène	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* 0.91	* 2.11	* 0.95	* <0.80
Toluène (2)	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Ethylbenzène	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* 0.64	* <0.40	* <0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
m+p-Xylène	µg/tube	* 1.21	* 1.21	* 1.46	* 3.28	* 1.40	* 0.60
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
o-Xylène	µg/tube	* 0.44	* 0.41	* 0.51	* 1.21	* 0.49	* 0.23
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
MTBE	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
MTBE (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Composés Volatils							
LSRCJ : **Dichlorométhane**							
Dichlorométhane	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**							
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Composés Volatils							
LSRCB : **Chloroforme**							
Chloroforme	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDM : **Tétrachlorométhane**							
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* 0.42	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**							
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* 0.672	* 0.314	* 1.01	* <0.200	* 0.782	* 1.16
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**							
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDL : **Trichloroéthylène**							
Trichloroéthylène	µg/tube	0.54	<0.20	<0.20	<0.20	5.80	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**							
Tetrachloroéthylène	µg/tube	* 2.06	* 1.24	* 6.14	* 2.42	* 4.20	* 3.25
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCK : **Bromochlorométhane**							
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCI : **Dibromométhane**							
Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA7-TPH	PZA8-TPH	PZA9-TPH	PZA10-TPH	PZA11-TPH	ASD1-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Composés Volatils							
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**							
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCG : **Bromoforme**							
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCL : **Bromodichlorométhane**							
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCC : **Dibromochlorométhane**							
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LS1CC : **Naphtalène**							
Naphtalène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Préparation Physico-Chimique					
LS6M8 : **Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)**		Fait	Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux					
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**					
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.80	1.65	0.94	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	<10.0	1.65	0.94	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Hydrocarbures totaux					
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**					
Benzène	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Benzène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Toluène	µg/tube	* <0.80	* 1.65	* 0.94	* <0.80
Toluène (2)	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Ethylbenzène	µg/tube	* <0.40	* 0.54	* <0.40	* <0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
m+p-Xylène	µg/tube	* <0.40	* 2.70	* 1.42	* <0.40
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
o-Xylène	µg/tube	* <0.20	* 1.06	* 0.52	* <0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
MTBE	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
MTBE (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Composés Volatils					
LSRCJ : **Dichlorométhane**					
Dichlorométhane	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**					
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**					
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloréthylène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**					
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**					
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Composés Volatils					
LSRCB : **Chloroforme**					
Chloroforme	µg/tube	* 0.303	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDM : **Tétrachlorométhane**					
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**					
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**					
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**					
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* 0.249	* 3.59	* 3.48	* <0.200
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**					
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDL : **Trichloroéthylène**					
Trichloroéthylène	µg/tube	3.33	3.74	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**					
Tetrachloroéthylène	µg/tube	* 4.96	* 4.90	* 7.75	* <0.20
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCK : **Bromochlorométhane**					
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCI : **Dibromométhane**					
Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		013	014	015	016
Référence client :		ASD2-TPH	ASD3-TPH	ASD4-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.6°C	19.6°C	19.6°C	19.6°C
Composés Volatils					
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**					
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCG : **Bromoforme**					
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCL : **Bromodichlorométhane**					
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCC : **Dibromochlorométhane**					
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LS1CC : **Naphtalène**					
Naphtalène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

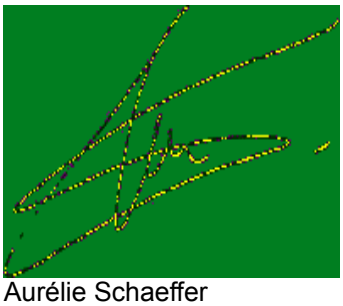
Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 16/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - JW



Aurélie Schaeffer
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 18 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Emetteur : Mr Jean Wianny

Commande EOL : 006-10514-873329

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - JW

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne				Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
	Naphtalène		0.1		µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1		µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)					
	Aliphatiques >MeC5 - C6				µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aliphatiques				µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aromatiques				µg/tube	
	Total Aromatiques (2)				µg/tube	
	Benzène				µg/tube	
	Benzène (2)				µg/tube	
	Toluène				µg/tube	
	Toluène (2)				µg/tube	
	Ethylbenzène				µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Emetteur : Mr Jean Wianny

Commande EOL : 006-10514-873329

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - JW

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Ethylbenzène (2)				µg/tube	
	m+p-Xylène				µg/tube	
	m+p-Xylène (2)				µg/tube	
	o-Xylène				µg/tube	
	o-Xylène (2)				µg/tube	
	MTBE				µg/tube	
	MTBE (2)				µg/tube	
LS6M8	Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)	Extraction [LQ indiquée pour un tube 100/50] -				
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne				
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	40%	µg/tube	
	1,1,1-Trichloroéthane (2)		0.05	40%	µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane					
	1,1-Dichloroéthane		0.05	36%	µg/tube	
	1,1-dichloroéthane (2)		0.05	36%	µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène					
	1,1-Dichloroéthylène		0.05	38%	µg/tube	
	1,1-Dichloréthylène (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène					
	trans 1,2-Dichloroéthène		0.05	37%	µg/tube	
	trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	37%	µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène					
	cis 1,2-Dichloroéthène		0.05	45%	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	45%	µg/tube	
LSRCB	Chloroforme					
	Chloroforme		0.05	43%	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane					
	Dibromochlorométhane		0.05	38%	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRCG	Bromoforme					
	Tribromométhane (Bromoforme)		0.05	43%	µg/tube	
	Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane					
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	31%	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	31%	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Emetteur : Mr Jean Wianny

Commande EOL : 006-10514-873329

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - JW

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRCI	Dibromométhane					
	Dibromométhane		0.05	48%	µg/tube	
	Dibromométhane (2)		0.05	48%	µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane					
	Dichlorométhane		0.1	30%	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)		0.1	30%	µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane					
	Bromochlorométhane		0.05	33%	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	33%	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane					
	Bromodichlorométhane		0.05	48%	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	48%	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle					
	Chlorure de vinyle		0.1	27%	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	27%	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane					
	1,2-Dibromoéthane		0.05	42%	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	42%	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane					
	1,2-Dichloroéthane		0.05	42%	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	42%	µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène					
	Tetrachloroéthylène		0.05	43%	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène	GC/MS [Désorption chimique] - NF X 43-267 (AIT) adaptée de NF X 43-267 (AIE,AIA)				
	Trichloroéthylène		0.05	40%	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	40%	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne				
	Tétrachlorométhane		0.05	32%	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	32%	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 22E102272

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-114608-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-873329

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - JW

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA1-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ3404	374mL verre (sol)
002	PZA2-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6208	374mL verre (sol)
003	PZA3-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05A0025822	374mL verre (sol)
004	PZA4-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6217	374mL verre (sol)
005	PZA5-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ3401	374mL verre (sol)
006	PZA6-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6216	374mL verre (sol)
007	PZA7-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6238	374mL verre (sol)
008	PZA8-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6239	374mL verre (sol)
009	PZA9-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6243	374mL verre (sol)
010	PZA10-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6233	374mL verre (sol)
011	PZA11-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05A0025820	374mL verre (sol)
012	ASD1-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6246	374mL verre (sol)
013	ASD2-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6242	374mL verre (sol)
014	ASD3-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6230	374mL verre (sol)
015	ASD4-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05A0025817	374mL verre (sol)
016	BT-TPH	11/05/2022	13/05/2022	16/05/2022	V05EQ6227	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Jean WIANNY
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100803

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-113760-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - JW

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZA6-HG(m)
002	Gaz de sol	(GDS)	PZA6-HG(c)
003	Gaz de sol	(GDS)	PZA8-HG(m)
004	Gaz de sol	(GDS)	PZA8-HG(c)
005	Gaz de sol	(GDS)	PZA9-HG(m)
006	Gaz de sol	(GDS)	PZA9-HG(c)
007	Gaz de sol	(GDS)	PZA10-HG(m)
008	Gaz de sol	(GDS)	PZA10-HG(c)
009	Gaz de sol	(GDS)	ASD1-HG(m)
010	Gaz de sol	(GDS)	ASD1-HG(c)
011	Gaz de sol	(GDS)	ASD3-HG(m)
012	Gaz de sol	(GDS)	ASD3-HG(c)
013	Gaz de sol	(GDS)	BT-HG

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100803

Version du : 19/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-113760-01

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA6-HG(m)	PZA6-HG(c)	PZA8-HG(m)	PZA8-HG(c)	PZA9-HG(m)	PZA9-HG(c)
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		01/05/2022	01/05/2022	12/05/2022	01/05/2022	01/05/2022	12/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C
Préparation Physico-Chimique							
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Métaux et métalloïdes dans l'air							
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100803

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-113760-01

Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		PZA10-HG(m)	PZA10-HG(c)	ASD1-HG(m)	ASD1-HG(c)	ASD3-HG(m)	ASD3-HG(c)
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		01/05/2022	01/05/2022	01/05/2022	01/05/2022	01/05/2022	12/05/2022
Date de début d'analyse :		16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022	16/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :		19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C	19.7°C
Préparation Physico-Chimique							
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Métaux et métalloïdes dans l'air							
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100803

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-113760-01

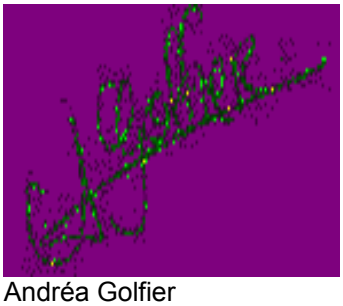
Version du : 19/05/2022

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		**013**	
Référence client :		**BT-HG**	
Matrice :		**GDS**	
Date de prélèvement :		01/05/2022	
Date de début d'analyse :		16/05/2022	
Température de l'air de l'enceinte :		19.7°C	
Préparation Physico-Chimique			
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	
Métaux et métalloïdes dans l'air			
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	

D : détecté / ND : non détecté
z2 ou (2) : zone de contrôle des supports



Andréa Golfier
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100803

Version du : 19/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-113760-01

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - JW

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E100803

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-113760-01

Emetteur : Mr Jean Wianny

Commande EOL : 006-10514-873352

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : EG-Hg

Référence commande : 22.181 - JW

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
FH13T	Désorption d'un tube Hydrar (500mg)	Digestion acide -			µg/tube	Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
LSMER	Mercure sur tube carulite	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - Méthode interne	0.002	32%	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 22E100803

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-113760-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-873352

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : EG-Hg

Référence commande : 22.181 - JW

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA6-HG(m)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6221	374mL verre (sol)
002	PZA6-HG(c)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6212	374mL verre (sol)
003	PZA8-HG(m)	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6234	374mL verre (sol)
004	PZA8-HG(c)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6237	374mL verre (sol)
005	PZA9-HG(m)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6241	374mL verre (sol)
006	PZA9-HG(c)	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6236	374mL verre (sol)
007	PZA10-HG(m)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6207	374mL verre (sol)
008	PZA10-HG(c)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6210	374mL verre (sol)
009	ASD1-HG(m)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ622	374mL verre (sol)
010	ASD1-HG(c)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	8V05EQ6232	Flaconnage non reconnu
011	ASD3-HG(m)	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6229	374mL verre (sol)
012	ASD3-HG(c)	12/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ621	374mL verre (sol)
013	BT-HG	01/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6235	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Monsieur Pierre-Aimé GOETTMANN
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089382

Version du : 22/05/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - PAG

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZA12-TPH
002	Gaz de sol	(GDS)	PZA13-TPH
003	Gaz de sol	(GDS)	PZA14-TPH
004	Gaz de sol	(GDS)	PZA15-TPH
005	Gaz de sol	(GDS)	PZA16-TPH
006	Gaz de sol	(GDS)	BT-TPH

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Version du : 22/05/2023

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - PAG

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12-TPH	PZA13-TPH	PZA14-TPH	PZA15-TPH	PZA16-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023
Date de début d'analyse :		19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS6M8 : **Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80	<0.80
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Version du : 22/05/2023

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - PAG

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12-TPH	PZA13-TPH	PZA14-TPH	PZA15-TPH	PZA16-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023
Date de début d'analyse :		19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS1JI : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**							
Benzène	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Benzène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Toluène	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Toluène (2)	µg/tube	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80	* <0.80
Ethylbenzène	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
Ethylbenzène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
m+p-Xylène	µg/tube	* 0.52	* <0.40	* 0.69	* 0.87	* 0.87	* <0.40
m+p-Xylène (2)	µg/tube	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40	* <0.40
o-Xylène	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* 0.27	* 0.32	* 0.30	* <0.20
o-Xylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
MTBE	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
MTBE (2)	µg/tube	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Composés Volatils							
LSRCJ : **Dichlorométhane**							
Dichlorométhane	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRD4 : **Chlorure de vinyle**							
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
Chlorure de vinyle (2)	µg/tube	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200	<0.200
LSRC8 : **1,1-Dichloroéthène**							
1,1-Dichloroethene	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloroethene (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRC9 : **trans 1,2-Dichloroéthène**							
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
trans 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCA : **cis 1,2-dichloroéthène**							
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
cis 1,2-Dichloroéthène (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Version du : 22/05/2023

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - PAG

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12-TPH	PZA13-TPH	PZA14-TPH	PZA15-TPH	PZA16-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023
Date de début d'analyse :		19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C
Composés Volatils							
LSRCB : **Chloroforme**							
Chloroforme	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Chloroforme (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDM : **Tétrachlorométhane**							
Tétrachlorométhane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Tétrachlorométhane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC7 : **1,1-Dichloroéthane**							
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDJ : **1,2-Dichloroéthane**							
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRC6 : **1,1,1-Trichloroéthane**							
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	* 0.951	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,1-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCH : **1,1,2-Trichloroéthane**							
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRDL : **Trichloroéthylène**							
Trichloroéthylène	µg/tube	1.29	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSRDK : **Tétrachloroéthylène**							
Tétrachloroéthylène	µg/tube	* 3.70	* 0.32	* 0.50	* 0.53	* 0.64	* <0.20
Tétrachloroéthylène (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCK : **Bromochlorométhane**							
Bromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCI : **Dibromométhane**							
Dibromométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089382

Version du : 22/05/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - PAG

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA12-TPH	PZA13-TPH	PZA14-TPH	PZA15-TPH	PZA16-TPH	BT-TPH
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023
Date de début d'analyse :		19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C
Composés Volatils							
LSRD6 : **1,2-Dibromoéthane**							
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSRCG : **Bromoforme**							
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Tribromométhane (Bromoforme) (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCL : **Bromodichlorométhane**							
Bromodichlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LSRCC : **Dibromochlorométhane**							
Dibromochlorométhane	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200	* <0.200
LS1CC : **Naphtalène**							
Naphtalène	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

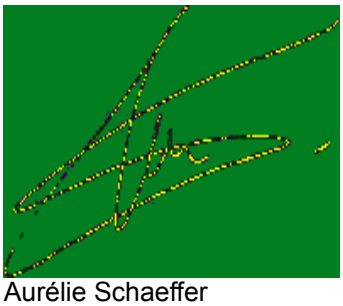
Dossier N° : 23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Version du : 22/05/2023

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH
Référence Commande : 22.181 - PAG



Aurélie Schaeffer
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Emetteur : Pierre-Aimé GOETTMANN

Commande EOL : 006-10514-1010161

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - PAG

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne				Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
	Naphtalène		0.1		µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1		µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)					
	Aliphatiques >MeC5 - C6				µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aliphatiques				µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aromatiques				µg/tube	
	Total Aromatiques (2)				µg/tube	
	Benzène				µg/tube	
	Benzène (2)				µg/tube	
	Toluène				µg/tube	
	Toluène (2)				µg/tube	
	Ethylbenzène				µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Emetteur : Pierre-Aimé GOETTMANN

Commande EOL : 006-10514-1010161

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - PAG

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Ethylbenzène (2)				µg/tube	
	m+p-Xylène				µg/tube	
	m+p-Xylène (2)				µg/tube	
	o-Xylène				µg/tube	
	o-Xylène (2)				µg/tube	
	MTBE				µg/tube	
	MTBE (2)				µg/tube	
LS6M8	Désorption d'un tube de charbon actif (400/200)	Extraction [LQ indiquée pour un tube 100/50] -				
LSRC6	1,1,1-Trichloroéthane	GC/MS [Désorption chimique] - Méthode interne				
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	40%	µg/tube	
	1,1,1-Trichloroéthane (2)		0.05	40%	µg/tube	
LSRC7	1,1-Dichloroéthane					
	1,1-Dichloroéthane		0.05	36%	µg/tube	
	1,1-Dichloroéthane (2)		0.05	36%	µg/tube	
LSRC8	1,1-Dichloroéthène					
	1,1-Dichloroethene		0.05	38%	µg/tube	
	1,1-Dichloroethene (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRC9	trans 1,2-Dichloroéthène					
	trans 1,2-Dichloroéthène		0.05	37%	µg/tube	
	trans 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	37%	µg/tube	
LSRCA	cis 1,2-dichloroéthène					
	cis 1,2-Dichloroéthène		0.05	45%	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthène (2)		0.05	45%	µg/tube	
LSRCB	Chloroforme					
	Chloroforme		0.05	43%	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCC	Dibromochlorométhane					
	Dibromochlorométhane		0.05	38%	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	38%	µg/tube	
LSRCG	Bromoforme					
	Tribromométhane (Bromoforme)		0.05	43%	µg/tube	
	Tribromométhane (Bromoforme) (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRCH	1,1,2-Trichloroéthane					
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	31%	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	31%	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Emetteur : Pierre-Aimé GOETTMANN

Commande EOL : 006-10514-1010161

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - PAG

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRCI	Dibromométhane					
	Dibromométhane		0.05	48%	µg/tube	
	Dibromométhane (2)		0.05	48%	µg/tube	
LSRCJ	Dichlorométhane					
	Dichlorométhane		0.1	30%	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)		0.1	30%	µg/tube	
LSRCK	Bromochlorométhane					
	Bromochlorométhane		0.05	33%	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	33%	µg/tube	
LSRCL	Bromodichlorométhane					
	Bromodichlorométhane		0.05	48%	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	48%	µg/tube	
LSRD4	Chlorure de vinyle					
	Chlorure de vinyle		0.1	27%	µg/tube	
	Chlorure de vinyle (2)		0.1	27%	µg/tube	
LSRD6	1,2-Dibromoéthane					
	1,2-Dibromoéthane		0.05	42%	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	42%	µg/tube	
LSRDJ	1,2-Dichloroéthane					
	1,2-Dichloroéthane		0.05	42%	µg/tube	
	1,2-Dichloroéthane (2)		0.05	42%	µg/tube	
LSRDK	Tétrachloroéthylène					
	Tétrachloroéthylène		0.05	43%	µg/tube	
	Tétrachloroéthylène (2)		0.05	43%	µg/tube	
LSRDL	Trichloroéthylène					
	Trichloroéthylène		0.05	40%	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	40%	µg/tube	
LSRDM	Tétrachlorométhane					
	Tétrachlorométhane		0.05	32%	µg/tube	
	Tétrachlorométhane (2)		0.05	32%	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 23E089382

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-102148-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1010161

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande : EG-TPH

Référence commande : 22.181 - PAG

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA12-TPH	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141752	374mL verre (sol)
002	PZA13-TPH	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141745	374mL verre (sol)
003	PZA14-TPH	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141743	374mL verre (sol)
004	PZA15-TPH	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141748	374mL verre (sol)
005	PZA16-TPH	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141746	374mL verre (sol)
006	BT-TPH	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141740	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Monsieur Pierre-Aimé GOETTMANN
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089380

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-101388-01

Version du : 22/05/2023

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - PAG

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	PZA13-HG(c)
002	Gaz de sol	(GDS)	PZA13-HG(m)
003	Gaz de sol	(GDS)	PZA14-HG(c)
004	Gaz de sol	(GDS)	PZA14-HG(m)
005	Gaz de sol	(GDS)	PZA15-HG(m)
006	Gaz de sol	(GDS)	PZA15-HG(c)
007	Gaz de sol	(GDS)	PZA16-HG(c)
008	Gaz de sol	(GDS)	PZA16-HG(m)
009	Gaz de sol	(GDS)	BT-HG

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089380

Version du : 22/05/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-101388-01

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - PAG

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		PZA13-HG(c)	PZA13-HG(m)	PZA14-HG(c)	PZA14-HG(m)	PZA15-HG(m)	PZA15-HG(c)
Matrice :		GDS	GDS	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023
Date de début d'analyse :		19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C	18.6°C
Préparation Physico-Chimique							
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Métaux et métalloïdes dans l'air							
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089380

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-101388-01

Version du : 22/05/2023

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - PAG

N° Echantillon		007	008	009
Référence client :		PZA16-HG(c)	PZA16-HG(m)	BT-HG
Matrice :		GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023
Date de début d'analyse :		19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023
Température de l'air de l'enceinte :		18.6°C	18.6°C	18.6°C
Préparation Physico-Chimique				
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	Fait	Fait
Métaux et métalloïdes dans l'air				
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	* 0.0082	* <0.005



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E089380

Version du : 22/05/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-101388-01

Date de réception technique : 17/05/2023
Première date de réception physique : 17/05/2023

Référence Dossier : N° Projet : 22.181-CD
Nom Projet : 22.181-CD
Nom Commande : EG-Hg
Référence Commande : 22.181 - PAG

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E089380

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-101388-01

Emetteur : Pierre-Aimé GOETTMANN

Commande EOL : 006-10514-1010165

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande : EG-Hg

Référence commande : 22.181 - PAG

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
FH13T	Désorption d'un tube Hydrar (500mg)	Digestion acide -			µg/tube	Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
LSMER	Mercure sur tube carulite	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - Méthode interne	0.002	32%	µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 23E089380

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-101388-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1010165

Nom projet : N° Projet : 22.181-CD
22.181-CD
Nom Commande : EG-Hg

Référence commande : 22.181 - PAG

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZA13-HG(c)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141742	374mL verre (sol)
002	PZA13-HG(m)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141747	374mL verre (sol)
003	PZA14-HG(c)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141741	374mL verre (sol)
004	PZA14-HG(m)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141755	374mL verre (sol)
005	PZA15-HG(m)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141757	374mL verre (sol)
006	PZA15-HG(c)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141744	374mL verre (sol)
007	PZA16-HG(c)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141751	374mL verre (sol)
008	PZA16-HG(m)	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141753	374mL verre (sol)
009	BT-HG	17/05/2023	17/05/2023	17/05/2023	v05a0141738	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

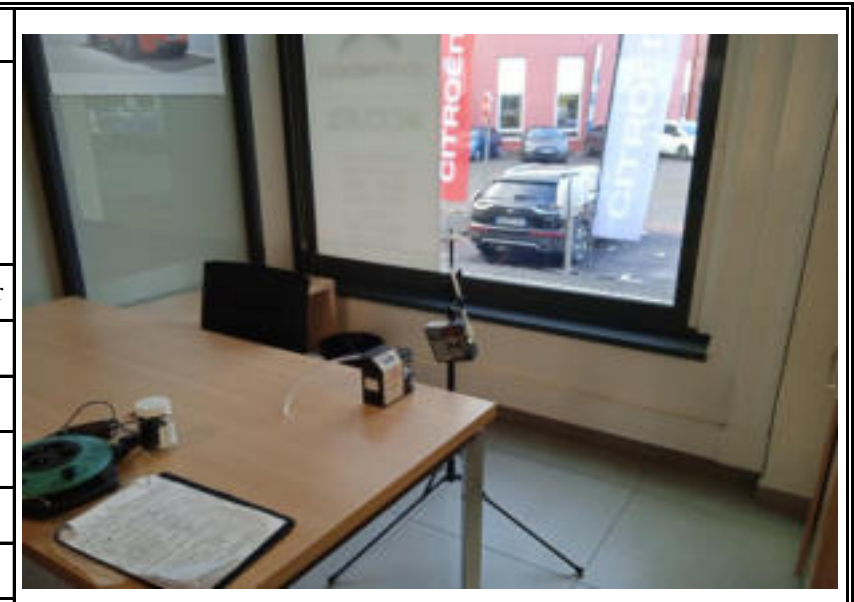
(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 8 : Protocoles de prélèvements d'air ambiant

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement d'air ambiant

N° du projet :	**21.450**	**Projet :**	**Garage Citroën**		
Date prélèvement :	**04/11/2021**	**Site :**	**Illkirch (67)**	**Préleveur(s) :**	**L. Tonnelier / J. Wianny**

Dénomination du point de prélèvement	EA	
Localisation du point de prélèvement (extérieur, intérieur, bâtiment, pièce,etc)	Bureau de la concession	
Visite préliminaire et questionnaire rempli (fourni en annexe)	☑ Environnement extérieur	
	☑ Description du bâtiment	
	☑ Description de la pièce	
Méthode de prélèvement	☑ Actif	
	☐ Passif	
	☐ Canister	
Hauteur de prélèvement (m)	1,4	

Matériel de prélèvement

Pompe(s) de prélèvement (SKC®)	N° A10	**Débimètre à lame de savon (BUCK®)**	N° A3
Photoioniseur (PID RAE®)	N° 3	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) [2]**	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support [1]**		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
EA	**Type**	TCA 100/50	TPH C5-C16, BTEX, COHV, Naphtalène	9h20	15h50	211,1	203,1	**207,1**	**390**	**80,8**
	Lot-N°	2000								

Paramètres mesurés sur le terrain

Mesure PID (ppm)	**0,0**			
Température (°C)	**Air extérieur**	**8,5**	**Air intérieur (pièce)**	**20,0**
Humidité relative (%)	**Air extérieur**	**77,0**	**Air intérieur (pièce)**	**non mesurée**
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**			
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**			

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météo. le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météo. les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi :** **05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se réferer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement d'air ambiant

N° du projet :	**21.450**	**Projet :**	**Garage Citroën**		
Date prélèvement :	**04/11/2021**	**Site :**	**Illkirch (67)**	**Préleveur(s) :**	**L. Tonnelier / J. Wianny**

Dénomination du point de prélèvement	EAext	
Localisation du point de prélèvement (extérieur, intérieur, bâtiment, pièce,etc)	Mesure extérieure, coté rue du Maréchal Lefèbvre	
Visite préliminaire et questionnaire rempli (fourni en annexe)	☑ Environnement extérieur	
	☐ Description du bâtiment	
	☐ Description de la pièce	
Méthode de prélèvement	☑ Actif	
	☐ Passif	
	☐ Canister	
Hauteur de prélèvement (m)	1,6	

Matériel de prélèvement

Pompe(s) de prélèvement (SKC®)	N° A11	**Débimètre à lame de savon (BUCK®)**	N° A3
Photoioniseur (PID RAE®)	N° 3	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) [2]**	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support [1]**		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
EAext	**Type**	TCA 100/50	TPH C5-C16, BTEX, COHV, Naphtalène	9h16	15h46	233	221	**221**	**390**	**86,2**
	Lot-N°	2000								

Paramètres mesurés sur le terrain

Mesure PID (ppm)	**0,0**			
Température (°C)	**Air extérieur**	**8,5**	**Air intérieur (pièce)**	**-**
Humidité relative (%)	**Air extérieur**	**77,0**	**Air intérieur (pièce)**	**-**
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**			
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité moyenne**			

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météo. le jour du prélèvement	Nuageux
Conditions météo. les jours précédents	Nuageux
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi :** **05/11/2021**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se réferer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le blanc de transport (air ambiant)

N° du projet :	**21.450**	**Projet :**	**Garage Citroën**		
Date prélèvement :	**04/11/2021**	**Site :**	**Illkirch (67)**	**Préleveur(s) :**	**L. Tonnelier / J. Wianny**

Dénomination du prélèvement			
Nature de l'échantillon	Blancs de transport effectués pour chacun des type de support employés au cours de la campagne de prélèvements		
Méthode de prélèvements	Conforme aux normes et guides en vigeur méthodologie de réalisation des blanc décrite dans le rapport (§ Assurance qualité)		
Echantillonnage			
Réf échantillon	**Type de support**	**Analyses**	
BT	**Type :** **Lot :** **TCA 100/50 Lot 2000**		

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Véhicule léger	**Date d'envoi :** 05/11/2021

Mode de transport vers le laboratoire d'analyses :	Routier
Remarques :	Absence d'odeur dans l'air ambiant au moment de la confection du blanc

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Annexe : Questionnaire (air ambiant)

Dénomination du point de prélèvement	EA
Environnement extérieur à proximité du point de prélèvement (rayon de 500m)	
Présence d'une nappe	Oui à environ 3 à 4 m de profondeur
Autres renseignement	
Situation routière	Site localisé en milieu urbain : angle de l'avenue de Colmar et de la rue du Maréchal Lefebvre
Situation du site	
Présence d'une zone industrielle (rayon de 1 km)	Présence d'un site à caractére industriel attenant au site d'étude
Source de pollution potentielle environnante	Chauffage urbain, circulation de véhicules
Nature de l'activité actuelle/ancienne hébergé sur le site	Concession automobile : vente et entretien de véhicules

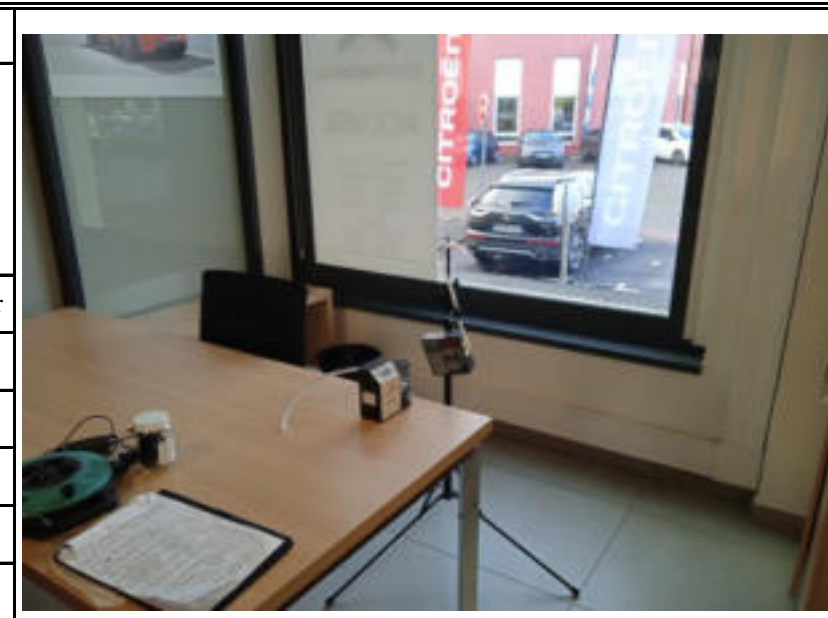
Description générale du bâtiment	
Année de construction	Non connue
Nombre d'étages	R+4
Nombre de pièces	Non connu
Usage du bâtiment	Bureau
Type de construction	Béton
Caractéristiques des fondations	Non connues
Soubassement (étage enterrée sur une face du bâtiment)	
Existence de locaux annexes	oui
Type d'assainissement	Collectif
Energie principale de chauffage	
Présence d'un système spécifique de ventilation (extraction mécanique, ventilation naturelle par conduit)/climatisation	Climatisation

Description de la pièce investiguée	
Dénomination de la pièce	Bureau
A quel étage se situe la pièce étudiée ?	rez-de-chaussée
Rénovation de la pièce (depuis moins de 6 mois)	Non connue
Type de revêtement au sol	Carrelage
Type de revêtement aux murs	Peinture
Présence de faux plafond	oui
Mobilier neuf	Non connu
Type et nature du mobilier	Bois, aggloméré
Les entrées d'air sont-elles dégagées ?	sans objet
Y-a-t-il une source de combustion dans la pièce ?	non
Un système de ventilation spécifique est-il présent dans la pièce ?	oui (climatisation)
Type de fenêtre : ouvrables	non
Type de vitrage	non connu
Vecteurs privilégiés de transfert au sein même de la pièce	
Stockage de produits chimiques/entretiens	Non
Vérification de l'état des parois et de la dalle de la pièce (fissures…)	Non
Type d'occupation de la pièce, activités	Bureau, poste administratif
Les mesures sont-elles réalisées en conditions d'occupation normale des locaux ?	Oui
Population occupant la pièce échantillonnée	Personnel administratif et commercial
Durées usuelles des activités dans la pièce	7 h
Plaintes ou signalements relatifs à des odeurs ou à des troubles	Non
Le nettoyage du local a-t-il eu lieu pendant la période du prélèvement ou la veille ?	Non connu
Des activités spécifiques ont-elles eu lieu durant le prélèvement ?	Non
Présence de fumeurs / de cendriers dans la pièce échantillonnée ?	Non
Habitudes de vie	Non connue
Y a-t-il eu un évènement inhabituel durant le prélèvement ?	Non

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement d'air ambiant

N° du projet :	**22.181**	**Projet :**	**Bouygues Immobilier STELLANTIS**		
Date prélèvement :	**11/05/2022**	**Site :**	**Avenue de Colmar Strasbourg (67)**	**Préleveur(s) :**	**J. Meister / J. Wianny**

Dénomination du point de prélèvement	EA	
Localisation du point de prélèvement (extérieur, intérieur, bâtiment, pièce,etc)	Bureau de la concession	
Visite préliminaire et questionnaire rempli (fourni en annexe)	☑ Environnement extérieur	
	☑ Description du bâtiment	
	☑ Description de la pièce	
Méthode de prélèvement	☑ Actif	
	☐ Passif	
	☐ Canister	
Hauteur de prélèvement (m)	1,4	

Matériel de prélèvement

Pompe(s) de prélèvement (SKC®)	N° A17	**Débimètre à lame de savon (BUCK®)**	N° A5
Photoioniseur (PID RAE®)	N° 3	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) [2]**	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support [1]**		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
EA	**Type**	TCA 100/50	TPH C5-C16, BTEX, COHV, Naphtalène	9h05	15h35	218,2	235,3	**218,2**	**390**	**85,1**
	Lot-N°	9329119363								

Paramètres mesurés sur le terrain

Mesure PID (ppm)	**0,2**			
Température (°C)	**Air extérieur**	**25,6**	**Air intérieur (pièce)**	**20,0**
Humidité relative (%)	**Air extérieur**	**46,0**	**Air intérieur (pièce)**	**non mesurée**
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**			
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**			

Conditions climatiques et environnantes

Conditions météo. le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météo. les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi :** **13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se réferer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le prélèvement d'air ambiant

N° du projet :	**22.181**	**Projet :**	**Bouygues Immobilier STELLANTIS**		
Date prélèvement :	**11/05/2022**	**Site :**	**Avenue de Colmar Strasbourg (67)**	**Préleveur(s) :**	**J. Meister / J. Wianny**

Dénomination du point de prélèvement	EAext	
Localisation du point de prélèvement (extérieur, intérieur, bâtiment, pièce,etc)	Mesure extérieure, coté rue du Maréchal Lefèbvre	
Visite préliminaire et questionnaire rempli (fourni en annexe)	☑ Environnement extérieur	
	☐ Description du bâtiment	
	☐ Description de la pièce	
Méthode de prélèvement	☑ Actif	
	☐ Passif	
	☐ Canister	
Hauteur de prélèvement (m)	1,6	

Matériel de prélèvement			
Pompe(s) de prélèvement (SKC®)	N° A8	**Débimètre à lame de savon (BUCK®)**	N° A5
Photoioniseur (PID RAE®)	N° 3	**Station météorologique**	N° 2

Prélèvements actif ou passif				**Heure début prélèvement**	**Heure fin prélèvement**	**Débit mesuré (mL/min)**		**Débit retenu pour le calcul du volume prélevé (mL/min) [2]**	**Temps de pompage (min)**	**Volume prélevé (L)**
Dénomination échantillon	**Support [1]**		**Analyses**			**Début**	**Fin**			
EAext	**Type**	TCA 100/50	TPH C5-C16, BTEX, COHV, Naphtalène	9h00	15h30	226,4	245,2	**226,4**	**390**	**88,3**
	Lot-N°	9329119360								

Paramètres mesurés sur le terrain				
Mesure PID (ppm)	**0,1**			
Température (°C)	**Air extérieur**	**25,6**	**Air intérieur (pièce)**	**25,0**
Humidité relative (%)	**Air extérieur**	**46,0**	**Air intérieur (pièce)**	**-**
Pression atmosphérique (°hPa)	**1013**			
Provenance du vent et intensité	**Sud-ouest, intensité faible**			

Conditions climatiques et environnantes	
Conditions météo. le jour du prélèvement	Ensoleillé
Conditions météo. les jours précédents	Ensoleillé
Milieu (urbain, industriel, agricole…)	Urbain

Envoi au laboratoire			
Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Routier	**Date d'envoi :** **13/05/2022**

Remarques	

[1] Blanc de terrain et de transport relatif à chaque type de support employé : Se réferer au protocole de confection du blanc

[2] Méthodologie détaillée dans le rapport (§ Assurance qualité)

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Protocole pour le blanc de transport (air ambiant)

N° du projet :	**22.181**	**Projet :**	**Bouygues Immobilier STELLANTIS**		
Date prélèvement :	**11/05/2022**	**Site :**	**Avenue de Colmar Strasbourg (67)**	**Préleveur(s) :**	**J. Meister / J. Wianny**

Dénomination du prélèvement		
Nature de l'échantillon	Blancs de transport effectués pour chacun des type de support employés au cours de la campagne de prélèvements	
Méthode de prélèvements	Conforme aux normes et guides en vigeur méthodologie de réalisation des blanc décrite dans le rapport (§ Assurance qualité)	

Echantillonnage

Réf échantillon	Type de support	Analyses
BT	**Type : TCA 100/50** **Lot : 9329119365**	TPH C5-C16, BTEX, COHV, Naphtalène

Envoi au laboratoire

Laboratoire : Eurofins	**Conservation des échantillons :** Sombre et frais	**Transport :** Véhicule léger	**Date d'envoi :** 13/05/2022

Mode de transport vers le laboratoire d'analyses :	Routier
Remarques :	Absence d'odeur dans l'air ambiant au moment de la confection du blanc

Conformément à la norme NFX 31-620-2 et au guide INERIS-DRC-16-156183-01401A

Annexe : Questionnaire (air ambiant)

Dénomination du point de prélèvement	EA
Environnement extérieur à proximité du point de prélèvement (rayon de 500m)	
Présence d'une nappe	Oui à environ 3 à 4 m de profondeur
Autres renseignement	
Situation routière	Site localisé en milieu urbain : angle de l'avenue de Colmar et de la rue du Maréchal Lefebvre
Situation du site	
Présence d'une zone industrielle (rayon de 1 km)	Présence d'un site à caractére industriel attenant au site d'étude
Source de pollution potentielle environnante	Chauffage urbain, circulation de véhicules
Nature de l'activité actuelle/ancienne hébergé sur le site	Concession automobile : vente et entretien de véhicules

Description générale du bâtiment	
Année de construction	Non connue
Nombre d'étages	R+4
Nombre de pièces	Non connu
Usage du bâtiment	Bureau
Type de construction	Béton
Caractéristiques des fondations	Non connues
Soubassement (étage enterrée sur une face du bâtiment)	
Existence de locaux annexes	oui
Type d'assainissement	Collectif
Energie principale de chauffage	
Présence d'un système spécifique de ventilation (extraction mécanique, ventilation naturelle par conduit)/climatisation	Climatisation

Description de la pièce investiguée	
Dénomination de la pièce	Bureau
A quel étage se situe la pièce étudiée ?	rez-de-chaussée
Rénovation de la pièce (depuis moins de 6 mois)	Non connue
Type de revêtement au sol	Carrelage
Type de revêtement aux murs	Peinture
Présence de faux plafond	oui
Mobilier neuf	Non connu
Type et nature du mobilier	Bois, aggloméré
Les entrées d'air sont-elles dégagées ?	sans objet
Y-a-t-il une source de combustion dans la pièce ?	non
Un système de ventilation spécifique est-il présent dans la pièce ?	oui (climatisation)
Type de fenêtre : ouvrables	non
Type de vitrage	non connu
Vecteurs privilégiés de transfert au sein même de la pièce	
Stockage de produits chimiques/entretiens	Non
Vérification de l'état des parois et de la dalle de la pièce (fissures…)	Non
Type d'occupation de la pièce, activités	Bureau, poste administratif
Les mesures sont-elles réalisées en conditions d'occupation normale des locaux ?	Oui
Population occupant la pièce échantillonnée	Personnel administratif et commercial
Durées usuelles des activités dans la pièce	7 h
Plaintes ou signalements relatifs à des odeurs ou à des troubles	Non
Le nettoyage du local a-t-il eu lieu pendant la période du prélèvement ou la veille ?	Non connu
Des activités spécifiques ont-elles eu lieu durant le prélèvement ?	Non
Présence de fumeurs / de cendriers dans la pièce échantillonnée ?	Non
Habitudes de vie	Non connue
Y a-t-il eu un évènement inhabituel durant le prélèvement ?	Non

Annexe 9 : Résultats des analyses d'air ambiant, 2 rapports Eurofins n°21E232573, 22E100813

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Monsieur Victor UBRICH
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : Air
Référence Commande : 21.450 CD

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Air ambiant	(AIA)	EA
002	Air ambiant	(AIA)	EAext
003	Air ambiant	(AIA)	BT

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : Air
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Préparation Physico-Chimique				
LSBII : **Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)**		Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux				
LS91V : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**				
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	17.4	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques	µg/tube	17.4	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.19	<0.05	<0.05
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	0.76	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aromatiques	µg/tube	0.95	<2.50	<2.50
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Benzène	µg/tube	0.19	<0.05	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : Air
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Hydrocarbures totaux				
LS91V : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**				
Benzène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	µg/tube	0.77	<0.20	<0.20
Toluène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Ethylbenzène	µg/tube	0.19	<0.10	<0.10
Ethylbenzène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
m+p-Xylène	µg/tube	0.56	<0.10	<0.10
m+p-Xylène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
o-Xylène	µg/tube	0.24	<0.05	<0.05
o-Xylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
MTBE	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
MTBE (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Composés Volatils				
LS93T : **Dichlorométhane**				
Dichlorométhane	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
LS93W : **Chlorure de vinyle**				
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorure de Vinyl (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
LS93K : **1,1-Dichloroéthène**				
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1-Dichloroethene (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93L : **trans 1,2-Dichloroéthène**				
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Trans-1,2-dichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93M : **cis 1,2-dichloroéthène**				
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
cis 1,2-Dichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93N : **Chloroforme**				
Chloroforme	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : Air
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Composés Volatils				
LS93N : **Chloroforme**				
Chloroforme (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS94B : **Tétrachlorométhane**				
Tetrachlorométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachlorométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93J : **1,1-Dichloroéthane**				
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1-Dichloroéthane (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93Y : **1,2-Dichloroéthane**				
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
1,2-dichloroéthane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93I : **1,1,1-Trichloroéthane**				
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1,1-trichloroéthane (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93R : **1,1,2-Trichloroéthane**				
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS94A : **Trichloroéthylène**				
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93Z : **Tétrachloroéthylène**				
Tetrachloroéthylène	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93U : **Bromochlorométhane**				
Bromochlorométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93S : **Dibromométhane**				
Dibromométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Dibromométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93X : **1,2-Dibromoéthane**				
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E232573

Version du : 10/11/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : Air
Référence Commande : 21.450 CD

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021
Date de début d'analyse :		06/11/2021	06/11/2021	06/11/2021
Composés Volatils				
LS93X : **1,2-Dibromoéthane**				
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93Q : **Bromoforme**				
Bromoforme (tribromométhane)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93V : **Bromodichlorométhane**				
Bromodichlorométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93P : **Dibromochlorométhane**				
Dibromochlorométhane	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air				
LS91U : **Naphtalène**				
Naphtalène	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

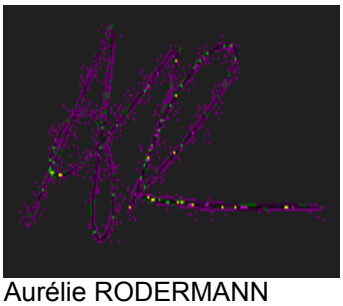
Dossier N° : 21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Version du : 10/11/2021

Date de réception technique : 05/11/2021
Première date de réception physique : 05/11/2021

Référence Dossier : N° Projet : 21.450 CD
Nom Projet : 21.450 CD
Nom Commande : Air
Référence Commande : 21.450 CD



Aurélie RODERMANN
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803589

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : Air

Référence commande : 21.450 CD

Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS91U	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne			Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1	µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1	µg/tube	
LS91V	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)				
	Aliphatiques >MeC5 - C6			µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8			µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aliphatiques			µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)			µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)			µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10			µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12			µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16			µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)			µg/tube	
	Total Aromatiques			µg/tube	
	Total Aromatiques (2)			µg/tube	
	Benzène			µg/tube	
	Benzène (2)			µg/tube	
	Toluène			µg/tube	
	Toluène (2)			µg/tube	
	Ethylbenzène			µg/tube	
	Ethylbenzène (2)			µg/tube	
	m+p-Xylène			µg/tube	
	m+p-Xylène (2)			µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803589

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : Air

Référence commande : 21.450 CD

Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	o-Xylène			µg/tube	
	o-Xylène (2)			µg/tube	
	MTBE			µg/tube	
	MTBE (2)			µg/tube	
LS93I	1,1,1-Trichloroéthane				
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,1-trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93J	1,1-Dichloroéthane				
	1,1-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1-Dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93K	1,1-Dichloroéthène				
	1,1-Dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	1,1-Dichloroethene (2)		0.05	µg/tube	
LS93L	trans 1,2-Dichloroéthène				
	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trans-1,2-dichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS93M	cis 1,2-dichloroéthène				
	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS93N	Chloroforme				
	Chloroforme		0.05	µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05	µg/tube	
LS93P	Dibromochlorométhane				
	Dibromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93Q	Bromoforme				
	Bromoforme (tribromométhane)		0.05	µg/tube	
	Bromoforme (tribromométhane) (2)		0.05	µg/tube	
LS93R	1,1,2-Trichloroéthane				
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93S	Dibromométhane				
	Dibromométhane		0.05	µg/tube	
	Dibromométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93T	Dichlorométhane				
	Dichlorométhane		0.1	µg/tube	
	Dichlorométhane (2)		0.1	µg/tube	
LS93U	Bromochlorométhane				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Emetteur : M. Victor Ubrich

Commande EOL : 006-10514-803589

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : Air

Référence commande : 21.450 CD

Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Bromochlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93V	Bromodichlorométhane				
	Bromodichlorométhane		0.05	µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LS93W	Chlorure de vinyle				
	Chlorure de vinyle		0.1	µg/tube	
	Chlorure de Vinyl (2)		0.1	µg/tube	
LS93X	1,2-Dibromoéthane				
	1,2-Dibromoéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93Y	1,2-Dichloroéthane				
	1,2-Dichloroéthane		0.05	µg/tube	
	1,2-dichloroéthane (2)		0.05	µg/tube	
LS93Z	Tétrachloroéthylène				
	Tetrachloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Tetrachloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS94A	Trichloroéthylène				
	Trichloroéthylène		0.05	µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05	µg/tube	
LS94B	Tétrachlorométhane				
	Tetrachlorométhane		0.05	µg/tube	
	Tetrachlorométhane (2)		0.05	µg/tube	
LSBII	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 21E232573

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-257209-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-803589

Nom projet : N° Projet : 21.450 CD
21.450 CD
Nom Commande : Air

Référence commande : 21.450 CD

Air ambiant

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	EA	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8383	374mL verre (sol)
002	EAext	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021	v05ea8384	374mL verre (sol)
003	BT	05/11/2021	05/11/2021	05/11/2021		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ENVIREAUSOL
Jean WIANNY
Parc d'activité du pays d'Erstein
9 rue de Nairobi
67150 ERSTEIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100813

Version du : 17/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : Air
Référence Commande : 22.181 - JW

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +336 3083 9252

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Air ambiant	(AIA)	EA
002	Air ambiant	(AIA)	EAext
003	Air ambiant	(AIA)	BT

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100813

Version du : 17/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : Air
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Préparation Physico-Chimique				
LSBII : **Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)**		Fait	Fait	Fait
Hydrocarbures totaux				
LS91V : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**				
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	10.3	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	13.5	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	6.21	<2.50	<2.50
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques	µg/tube	30.0	<2.50	<2.50
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	0.13	<0.05	<0.05
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	0.81	<0.20	<0.20
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	11.3	<2.50	<2.50
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Total Aromatiques	µg/tube	12.2	<2.50	<2.50
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Benzène	µg/tube	0.13	<0.05	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100813

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Version du : 17/05/2022

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : Air
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Hydrocarbures totaux				
LS91V : **TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)**				
Benzène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	µg/tube	0.81	<0.20	<0.20
Toluène (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	<0.20
Ethylbenzène	µg/tube	2.35	0.16	<0.10
Ethylbenzène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
m+p-Xylène	µg/tube	8.43	0.63	<0.10
m+p-Xylène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
o-Xylène	µg/tube	2.76	0.24	<0.05
o-Xylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
MTBE	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
MTBE (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	<2.50
Composés Volatils				
LS93T : **Dichlorométhane**				
Dichlorométhane	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorométhane (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
LS93W : **Chlorure de vinyle**				
Chlorure de vinyle	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorure de Vinyl (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
LS93K : **1,1-Dichloroéthène**				
1,1-Dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1-Dichloroethene (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93L : **trans 1,2-Dichloroéthène**				
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Trans-1,2-dichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93M : **cis 1,2-dichloroéthène**				
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
cis 1,2-Dichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93N : **Chloroforme**				
Chloroforme	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100813

Version du : 17/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : Air
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Composés Volatils				
LS93N : **Chloroforme**				
Chloroforme (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS94B : **Tétrachlorométhane**				
Tetrachlorométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachlorométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93J : **1,1-Dichloroéthane**				
1,1-Dichloroéthane	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1-Dichloroéthane (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93Y : **1,2-Dichloroéthane**				
1,2-Dichloroéthane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
1,2-dichloroéthane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93I : **1,1,1-Trichloroéthane**				
1,1,1-Trichloroéthane	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
1,1,1-trichloroéthane (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
LS93R : **1,1,2-Trichloroéthane**				
1,1,2-Trichloroéthane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,2-Trichloroéthane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS94A : **Trichloroéthylène**				
Trichloroéthylène	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Trichloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93Z : **Tétrachloroéthylène**				
Tetrachloroéthylène	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93U : **Bromochlorométhane**				
Bromochlorométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93S : **Dibromométhane**				
Dibromométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Dibromométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93X : **1,2-Dibromoéthane**				
1,2-Dibromoéthane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E100813

Version du : 17/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : Air
Référence Commande : 22.181 - JW

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		EA	EAext	BT
Matrice :		AIA	AIA	AIA
Date de prélèvement :		11/05/2022	11/05/2022	11/05/2022
Date de début d'analyse :		14/05/2022	14/05/2022	14/05/2022
Composés Volatils				
LS93X : **1,2-Dibromoéthane**				
1,2-Dibromoéthane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93Q : **Bromoforme**				
Bromoforme (tribromométhane)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93V : **Bromodichlorométhane**				
Bromodichlorométhane	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
Bromodichlorométhane (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	<0.05
LS93P : **Dibromochlorométhane**				
Dibromochlorométhane	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Dibromochlorométhane (2)	µg/tube	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air				
LS91U : **Naphtalène**				
Naphtalène	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalène (2)	µg/tube	<0.10	<0.10	<0.10

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

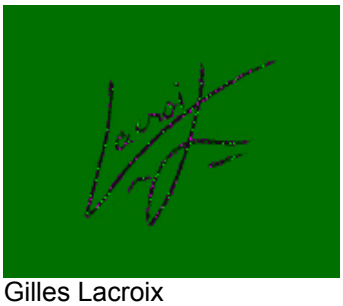
Dossier N° : 22E100813

Version du : 17/05/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Date de réception technique : 13/05/2022
Première date de réception physique : 13/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : 22.181
Nom Projet : 22.181 - JW
Nom Commande : Air
Référence Commande : 22.181 - JW



Gilles Lacroix
Chef d'Equipe Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation
L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr
Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E100813

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Emetteur : Mr Jean Wianny

Commande EOL : 006-10514-873408

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : Air

Référence commande : 22.181 - JW

Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS91U	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne				Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
	Naphtalène		0.1		µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1		µg/tube	
LS91V	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)					
	Aliphatiques >MeC5 - C6				µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aliphatiques				µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aromatiques				µg/tube	
	Total Aromatiques (2)				µg/tube	
	Benzène				µg/tube	
	Benzène (2)				µg/tube	
	Toluène				µg/tube	
	Toluène (2)				µg/tube	
	Ethylbenzène				µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E100813

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Emetteur : Mr Jean Wianny

Commande EOL : 006-10514-873408

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : Air

Référence commande : 22.181 - JW

Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Ethylbenzène (2)				µg/tube	
	m+p-Xylène				µg/tube	
	m+p-Xylène (2)				µg/tube	
	o-Xylène				µg/tube	
	o-Xylène (2)				µg/tube	
	MTBE				µg/tube	
	MTBE (2)				µg/tube	
LS93I	1,1,1-Trichloroéthane					
	1,1,1-Trichloroéthane		0.05		µg/tube	
	1,1,1-trichloroéthane (2)		0.05		µg/tube	
LS93J	1,1-Dichloroéthane					
	1,1-Dichloroéthane		0.05		µg/tube	
	1,1-Dichloroéthane (2)		0.05		µg/tube	
LS93K	1,1-Dichloroéthène					
	1,1-Dichloroéthylène		0.05		µg/tube	
	1,1-Dichloroethene (2)		0.05		µg/tube	
LS93L	trans 1,2-Dichloroéthène					
	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.05		µg/tube	
	Trans-1,2-dichloroéthylène (2)		0.05		µg/tube	
LS93M	cis 1,2-dichloroéthène					
	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.05		µg/tube	
	cis 1,2-Dichloroéthylène (2)		0.05		µg/tube	
LS93N	Chloroforme					
	Chloroforme		0.05		µg/tube	
	Chloroforme (2)		0.05		µg/tube	
LS93P	Dibromochlorométhane					
	Dibromochlorométhane		0.05		µg/tube	
	Dibromochlorométhane (2)		0.05		µg/tube	
LS93Q	Bromoforme					
	Bromoforme (tribromométhane)		0.05		µg/tube	
	Bromoforme (tribromométhane) (2)		0.05		µg/tube	
LS93R	1,1,2-Trichloroéthane					
	1,1,2-Trichloroéthane		0.05		µg/tube	
	1,1,2-Trichloroéthane (2)		0.05		µg/tube	
LS93S	Dibromométhane					
	Dibromométhane		0.05		µg/tube	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :22E100813

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Emetteur : Mr Jean Wianny

Commande EOL : 006-10514-873408

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : Air

Référence commande : 22.181 - JW

Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Dibromométhane (2)		0.05		µg/tube	
LS93T	Dichlorométhane					
	Dichlorométhane		0.1		µg/tube	
	Dichlorométhane (2)		0.1		µg/tube	
LS93U	Bromochlorométhane					
	Bromochlorométhane		0.05		µg/tube	
	Bromochlorométhane (2)		0.05		µg/tube	
LS93V	Bromodichlorométhane					
	Bromodichlorométhane		0.05		µg/tube	
	Bromodichlorométhane (2)		0.05		µg/tube	
LS93W	Chlorure de vinyle					
	Chlorure de vinyle		0.1		µg/tube	
	Chlorure de Vinyl (2)		0.1		µg/tube	
LS93X	1,2-Dibromoéthane					
	1,2-Dibromoéthane		0.05		µg/tube	
	1,2-Dibromoéthane (2)		0.05		µg/tube	
LS93Y	1,2-Dichloroéthane					
	1,2-Dichloroéthane		0.05		µg/tube	
	1,2-dichloroéthane (2)		0.05		µg/tube	
LS93Z	Tétrachloroéthylène					
	Tetrachloroéthylène		0.05		µg/tube	
	Tetrachloroéthylène (2)		0.05		µg/tube	
LS94A	Trichloroéthylène					
	Trichloroéthylène		0.05		µg/tube	
	Trichloroéthylène (2)		0.05		µg/tube	
LS94B	Tétrachlorométhane					
	Tetrachlorométhane		0.05		µg/tube	
	Tetrachlorométhane (2)		0.05		µg/tube	
LSBII	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 22E100813

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-112098-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-873408

Nom projet : N° Projet : 22.181
22.181 - JW
Nom Commande : Air

Référence commande : 22.181 - JW

Air ambiant

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	EA	11/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ3371	374mL verre (sol)
002	EAext	11/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05EQ6231	374mL verre (sol)
003	BT	11/05/2022	13/05/2022	13/05/2022	V05A0025793	374mL verre (sol)

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 10 : Analyse des enjeux sanitaires (méthodologie Sites et Sols Pollués)

Analyse des enjeux sanitaires - Usages résidentiel & tertiaire

Projet d'aménagement de l'ancien garage Citroën à Strasbourg (67)

SOMMAIRE

1 Méthodologie – Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) 3
1.1 Principe et méthodologie appliquée 3
1.2 Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) 4
1.2.1 Méthodologie 4
1.2.2 Définition des effets à seuil et sans seuil 6
1.2.3 Relation dose-effet / dose-réponse 6
1.3 Evaluation de l'exposition et du risque 7
1.3.1 Outil de modélisation de transfert - Présentation du logiciel RISC 5.0 7
1.3.2 Equations utilisées 8
1.3.3 Définition du risque 8
1.3.4 Interprétation des résultats 9
2 Scénarios pris en compte 9
3 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage résidentiel – Adulte & Enfant 11
3.1 Paramètres d'entrée retenus pour la modélisation de transfert des gaz du sol vers l'air ambiant intérieur 11
3.1.1 Substances et concentrations retenues 11
3.1.2 Caractéristiques du bâtiment retenues 12
3.1.3 Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur 13
3.2 Paramètres d'entrée retenus pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) .. 14
3.2.1 Futurs usagers 14
3.2.2 Valeurs toxicologiques de référence retenues 15
3.3 Résultats des calculs de risques 16
4 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage tertiaire – Travailleur 19
4.1 Paramètres d'entrée retenus pour la modélisation de transfert des gaz du sol vers l'air ambiant intérieur 19
4.1.1 Substances et concentrations retenues 19
4.1.2 Caractéristiques du bâtiment retenues 20
4.1.3 Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur 21
4.2 Paramètres d'entrée retenus pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) .. 22
4.2.1 Futurs usagers 22
4.2.2 Valeurs toxicologiques de référence retenues 22
4.3 Résultats des calculs de risques 23
5 Récapitulatif des analyses des enjeux sanitaires 25
6 Analyse des incertitudes 26

FIGURES

Figure A : Les deux démarches de gestion possibles issues de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués en vigueur 3

Figure B : Méthodologie dans les choix des VTR..... 4

Figure C : Schéma de fonctionnement du modèle Johnson & Ettinger..... 7

TABLEAUX

Tableau A : Les différentes composantes du schéma conceptuel – exposition par inhalation..... 10

Tableau B : Concentrations retenues dans les gaz du sol, par paramètre, pour le scénario inhalation d'air ambiant intérieur – usage résidentiel 11

Tableau C : Principaux paramètres caractérisant la pièce « bureau / chambre » 12

Tableau D : Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol – usage résidentiel..... 13

Tableau E : Principaux paramètres caractérisant la population concernée – usage résidentiel 14

Tableau F : VTR retenues par paramètre – Exposition par inhalation 15

Tableau G : Résultats des calculs de risque – usage résidentiel – Adulte & Enfant – Exposition par inhalation 17

Tableau H : Concentrations retenues dans les gaz du sol, par paramètre, pour le scénario inhalation d'air ambiant intérieur – usage tertiaire..... 19

Tableau I : Principaux paramètres caractérisant la pièce « bureau / local technique »..... 20

Tableau J : Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol – usage tertiaire..... 21

Tableau K : Principaux paramètres caractérisant la population concernée – usage tertiaire..... 22

Tableau L : VTR retenues par paramètre – Exposition par inhalation 22

Tableau M : Résultats des calculs de risque – usage tertiaire – Travailleur – Exposition par inhalation 23

ANNEXES

Annexe A : Propriétés physico-chimiques des substances, 1 page ;

Annexe B1 : Modélisation de transfert des gaz souterrain vers l'air ambiant intérieur – Usage résidentiel, 4 pages ;

Annexe B2 : Modélisation de transfert des gaz souterrain vers l'air ambiant intérieur – Usage tertiaire, 4 pages ;

Annexe C : Grille de calculs des risques sanitaires, 5 pages.

1 Méthodologie – Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)

1.1 Principe et méthodologie appliquée

La réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) devient nécessaire dans le cas où des expositions sont identifiées dans le cadre du schéma conceptuel et où des valeurs de gestion réglementaires ne sont pas disponibles pour les voies d'exposition considérées. Elle a pour objectif de déterminer si l'état environnemental du site est compatible avec l'usage projeté, compte-tenu des contaminations mises en évidence.

La méthodologie pour l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est constituée de 4 étapes, à savoir :

- ✓ l'identification des dangers potentiels par rapport aux substances présentes ;
- ✓ l'évaluation de la toxicité des substances (définition des relations dose-réponse) ;
- ✓ l'évaluation de l'exposition résiduelle sur la base des concentrations résiduelles ;
- ✓ la caractérisation du risque en fonction de l'exposition cumulée ou non à plusieurs substances ou de plusieurs types d'expositions (interprétation des résultats, analyse des incertitudes).

La figure ci-dessous présente le contexte dans lequel la présente étude se trouve.

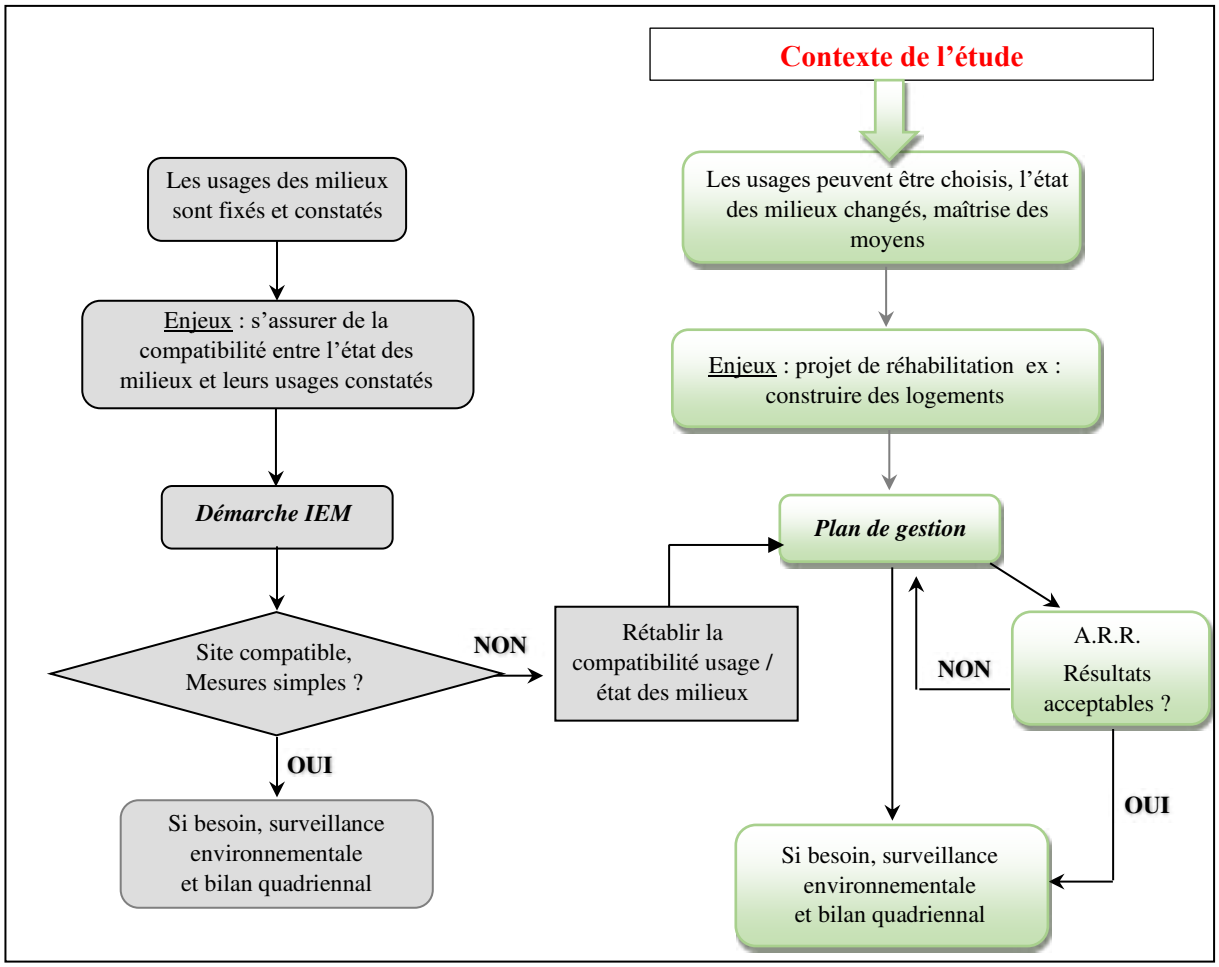


Figure A : Les deux démarches de gestion possibles issues de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués en vigueur

Afin de rester dans une démarche majorante, l'outil proposé est une grille de calcul multiple des risques d'exposition engendrés par les substances présentant un risque sanitaire.

1.2 Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

1.2.1 Méthodologie

Conformément à la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués, la recherche des données toxicologiques a été réalisée selon le logigramme suivant :

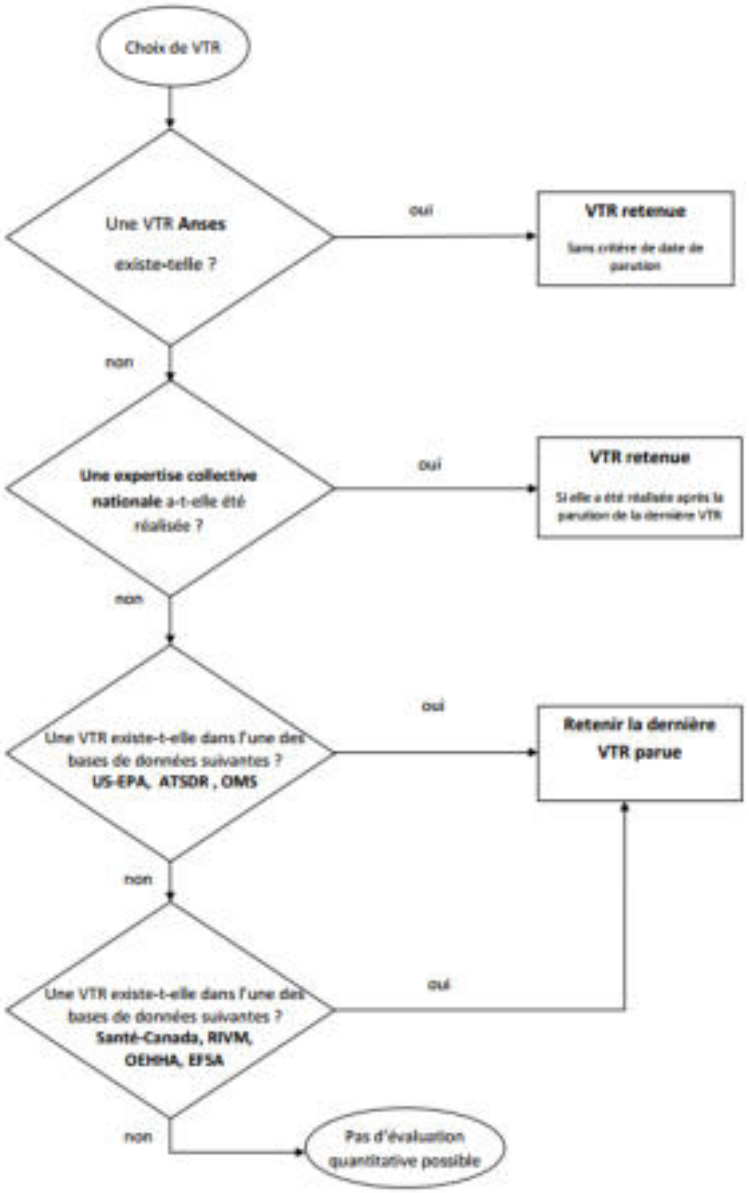


Figure B : Méthodologie dans les choix des VTR

Extrait de la NOTE D'INFORMATION N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués

3. Plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA) pour une même voie et une même durée d'exposition.

Par mesure de simplification, dans la mesure où il n'existe pas de méthode de choix faisant consensus, il est recommandé au pétitionnaire de **sélectionner en premier lieu les VTR construites par l'ANSES** même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données. Dans ce dernier cas, la DGS jugera de l'opportunité de saisir l'ANSES pour réviser sa VTR, mais elle ne sera pas attendue pour l'évaluation.

A défaut, si pour une substance une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors le prestataire devra retenir les VTR correspondantes, sous réserve que cette expertise ait été réalisée **postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente**.

Sinon, le pétitionnaire sélectionnera **la VTR la plus récente** parmi les trois bases de données : US-EPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée**.**

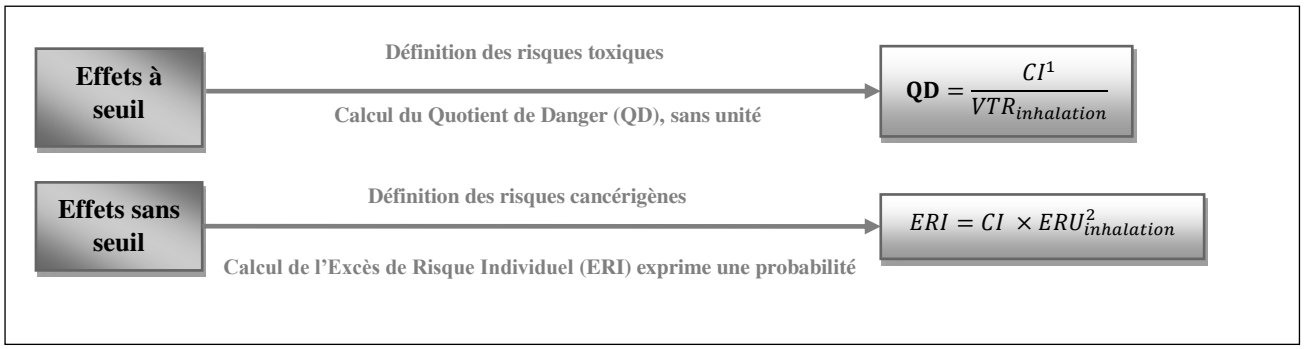
Si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), le pétitionnaire utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA.

1.2.2 Définition des effets à seuil et sans seuil

Les différents effets observés sont :

- ✓ les ***effets à seuil*** qui surviennent au-delà d'une certaine dose administrée de substance, entraînant des ***risques toxiques et cancérigènes non génotoxiques*** ;
- ✓ les ***effets sans seuil*** qui sont des effets qui apparaissent quelle que soit la dose reçue entraînant des ***risques cancérigènes génotoxiques***.

Pour les voies d'exposition inhalation :



[1] *CI correspond à la Concentration Inhalée par l'Homme, et concernant une dose d'exposition par la voie inhalation*

[2] *ERU (Excès de Risque Unitaire) correspond à la VTR et exprime la probabilité de développer un cancer pour quelqu'un qui est exposé toute sa vie à une unité dose par rapport à un groupe témoin.*

1.2.3 Relation dose-effet / dose-réponse

Le type et la sévérité des effets toxiques observés dans les populations augmentent généralement avec le niveau d'exposition : c'est la relation dose-effet. Elle est à distinguer de la relation dose-réponse qui elle correspond à la relation entre la fréquence de survenue d'une pathologie dans une population et le niveau d'exposition à un toxique.

Généralement, les VTR pour les effets à seuil (toxiques, cancérigènes non génotoxiques) correspondent à une quantité de produit à laquelle un individu peut être exposé, sans constat d'effet néfaste sur une durée déterminée. Les VTR pour les effets sans seuil (cancérigènes génotoxiques) traduisent la relation dose-réponse, où la probabilité de survenue de l'effet croît avec la dose, mais pas l'intensité.

1.3 Evaluation de l'exposition et du risque

1.3.1 Outil de modélisation de transfert - Présentation du logiciel RISC 5.0

L'évaluation du transfert des substances chimiques identifiées dans les gaz du sol vers l'air intérieur des futurs bâtiments a été réalisée à partir des équations du modèle de transfert de Johnson et Ettinger, utilisées par le logiciel RISC Workbench 5.0 (Risc Integrated Software for Cleanups).

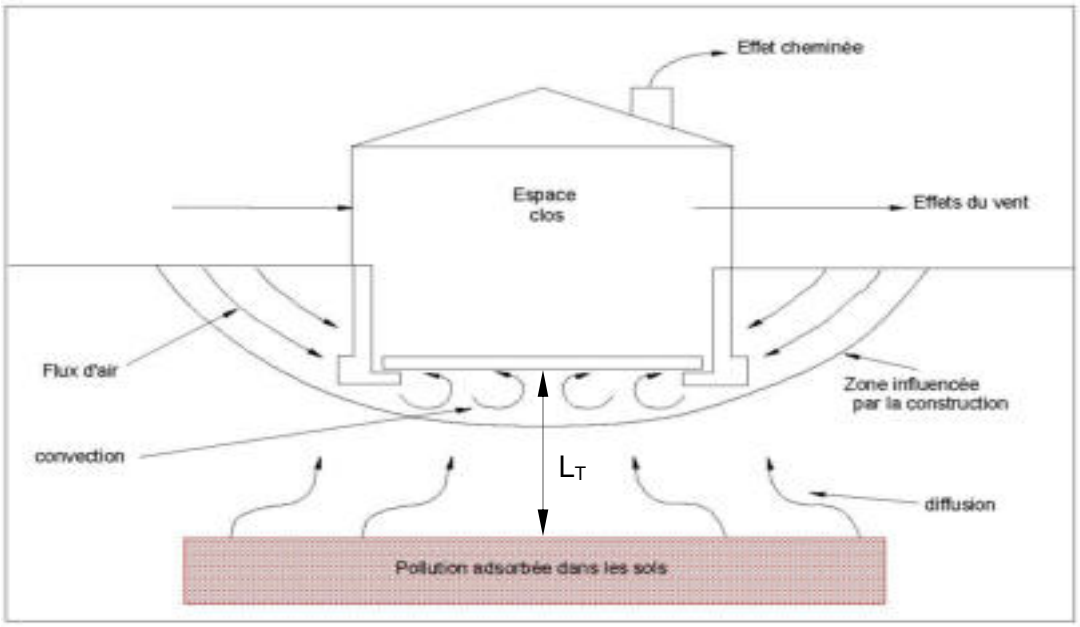


Figure C : Schéma de fonctionnement du modèle Johnson & Ettinger

Le modèle de Johnson et Ettinger permet de calculer le coefficient d'atténuation. Il considère la source de pollution comme infinie et se place ainsi en régime permanent.

Il prend en compte :

- ✓ dans la zone éloignée du bâtiment, les phénomènes de diffusion. En effet, la différence de pression des gaz présents au sein du milieu poreux étant négligeable, la diffusion prédomine. Les substances volatiles migrent ainsi vers la surface jusqu'à ce qu'elles rencontrent la zone d'influence de la construction ;
- ✓ dans la zone proche du bâtiment, les phénomènes de convection. La différence de pression entre l'air à l'intérieur du bâtiment et les gaz du sol est significative. Cette dépression engendre des mouvements d'air convectifs dans les sols qui transportent les substances volatiles à travers les fissures et les joints qui se trouvent entre les fondations et la dalle du bâtiment.

La prise en compte de certaines voies nécessite l'utilisation d'un modèle de transfert, généralement plus pénalisant que des mesures. Ainsi, pour la voie d'exposition inhalation par dégazage des sols, les concentrations dans l'air atmosphérique intérieur ont été calculées par le modèle de transfert de Johnson et Ettinger (intégré au logiciel RISC 5) à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol. Ces calculs n'ont de sens uniquement si le coefficient de diffusion de la substance dans l'air et sa solubilité sont disponibles.

Les limites des modèles utilisés s'expriment en termes de paramétrage puisqu'il est impossible de mesurer tous les paramètres d'entrée du modèle. On s'appliquera alors systématiquement à rechercher le scénario le plus pénalisant.

1.3.2 Equations utilisées

Détermination de la concentration inhalée à l'intérieur d'un bâtiment

L'équation utilisée pour calculer la concentration inhalée (CI) à l'intérieur d'un bâtiment tertiaire pour la voie d'exposition inhalation est la suivante :

$$CI = \sum_i (C_i \times t_i \times F_i) \times \frac{T}{T_m}$$

CI :	Concentration moyenne inhalée (mg/m^3 ou µg/m^3)
Ci :	Concentration dans le milieu air (mg/m^3 ou µg/m^3)
ti :	Fraction du temps d'exposition à la concentration CI pendant 1 journée (sans unité, nombre d'heures d'exposition/24 h)
Fi :	Fréquence d'exposition annuelle (sans unité) : nombre de jours d'exposition annuel/365 jours

Les valeurs utilisées pour calculer les CI (durées d'exposition, nombre de jours théorique d'exposition annuel) sont données dans les chapitres 3.2.1 et 4.2.1 Futurs usagers.

1.3.3 Définition du risque

Le risque (R) présenté par un site pollué est le résultat de la coexistence de trois facteurs :

- ✓ le danger (D),
- ✓ le transfert (T),
- ✓ la cible (C).

1.3.4 Interprétation des résultats

Dans le cas de l'Analyse des Risques Résiduels sur site, la quantification du risque sanitaire s'obtient en pratiquant l'additivité des risques.

Le cumul des effets entre voies et substances se traduit par la sommation des quotients de danger ou des excès de risque individuel, selon les règles suivantes :

- ✓ pour les effets à seuil : par l'addition des quotients de danger (QD), uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible.
  Le quotient de danger théorique obtenu, QD, doit être inférieur à 1 (l'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue lorsque la valeur du QD est supérieure à 1) ;
- ✓ pour les effets sans seuil : par l'addition de tous les excès de risque individuel (ERI).
  L'excès de risque individuel théorique obtenu, ERI, doit être inférieur à 10^{-5} (probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées).

2 Scénarios pris en compte

Le futur projet d'aménagement comprend la construction de logements collectifs et de commerces.

Dans le cadre du projet d'aménagement, les usages définis correspondent à :

- ✓ un usage résidentiel avec des adultes et des enfants ;
- ✓ un usage tertiaire avec des travailleurs.

Afin de rester dans une démarche majorante, les scénarii pris en considération dans l'analyse des enjeux sanitaire sont :

- ➢ au droit des futurs logements, l'inhalation de composés volatils dans l'air ambiant intérieur, issus du dégazage des sols, par les futurs usagers (enfant et adulte) au niveau d'une pièce de petite taille au rez-de-chaussée du bâti (sans sous-sol ni vide sanitaire), potentiellement impacté par les substances hydrocarbures aliphatiques >C_6-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, BTEX, dichlorométhane, chloroforme, 1,1-dichloroéthane, 1,1,1-trichloroéthane, trichloréthylène, tétrachloroéthylène et mercure, quantifiés sur le site ;
- ➢ au droit des futurs commerces, l'inhalation de composés volatils dans l'air ambiant intérieur, issus du dégazage des sols, par les futurs usagers (travailleurs) au niveau d'une pièce de petite taille au rez-de-chaussée du bâti (sans sous-sol ni vide sanitaire), potentiellement impacté par les substances hydrocarbures aliphatiques >C_{10}-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, BTEX, 1,1,1-trichloroéthane, trichloréthylène, tétrachloroéthylène et mercure, quantifiés sur le site.

L'ensemble des données présentées précédemment à savoir les polluants identifiés (source), les voies d'exposition retenue (mode de transfert) et les populations concernées (cible) est rassemblé dans le tableau A, ci-dessous :

Tableau A : Les différentes composantes du schéma conceptuel – exposition par inhalation

EXPOSITION	**INHALATION** **Pièce de petite taille – rez-de-chaussée (sans sous-sol ni vide sanitaire)**	
Composantes	**Usage résidentiel**	**Usage tertiaire**
Substances identifiées dans les gaz du sol en 2021 et/ou 2022 et/ou 2023	Hydrocarbures aliphatiques >C_6-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, BTEX, dichlorométhane, chloroforme, 1,1-dichloroéthane, 1,1,1-trichloroéthane, trichloréthylène, tétrachloroéthylène et mercure	Hydrocarbures aliphatiques >C_{10}-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, BTEX, 1,1,1-trichloroéthane, trichloréthylène, tétrachloroéthylène et mercure
Milieux d'exposition	Air ambiant intérieur d'une pièce de petite taille au rez-de-chaussée des futurs bâtiments	
Caractéristiques du bâtiment	Bâtiment de plain-pied (sans sous-sol ni vide sanitaire). Epaisseur de la dalle supposée de 0,12 m.	
Voies de migration possibles	Dégazage des sols vers les gaz souterrains vers l'intérieur du bâtiment	
Usage	Résidentiel	Tertiaire
Populations concernées	Adulte & enfant (de moins de 6 ans)	Travailleur Visiteur dans une moindre proportion (population retenue dans le cadre de la démarche)

3 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage résidentiel – Adulte & Enfant

3.1 Paramètres d'entrée retenus pour la modélisation de transfert des gaz du sol vers l'air ambiant intérieur

3.1.1 Substances et concentrations retenues

Les substances retenues sont celles quantifiées dans les échantillons de gaz souterrains prélevés lors des campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023 par le bureau d'études EnvirEauSol au droit du site (PZA1, PZA2, PZA5, PZA7, PZA9, PZA12 à PZA16, ASD3 et ASD4).

Seuls les composés dont les concentrations sont supérieures aux limites de quantification du laboratoire ont été retenus.

Le scénario « inhalation d'air ambiant » prend en compte dans le calcul de risque les concentrations maximales de chaque composé mesuré lors des investigations réalisées sur le milieu gaz du sol (piézairs et airs sous dalle), soit la concentration la plus pénalisante pour chaque substance recherchée.

Le tableau B, ci-dessous, présente les composés et leur concentration retenue pour le scénario « inhalation d'air ambiant intérieur ».

Tableau B : Concentrations retenues dans les gaz du sol, par paramètre, pour le scénario inhalation d'air ambiant intérieur – usage résidentiel

Paramètres	Concentrations maximales	Unité	Référence de l'échantillon
Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques			
HC aliphatiques >C6-C8	1790,0	µg/m³	ASD4-TPH 2021
HC aliphatiques >C8-C10	598,54		ASD3-TPH 2021
HC aliphatiques >C10-C12	980,54		ASD3-TPH 2021
HC aromatiques >C8-C10	562,04		ASD3-TPH 2021
Composés Aromatiques Volatils (BTEX)			
Benzène	21,75	µg/m³	ASD4-TPH 2021
Toluène	445,00		ASD4-TPH 2021
Ethylbenzène	159,61		ASD3-TPH 2021
∑ Xylènes	244,53		ASD3-TPH 2021
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)			
Dichlorométhane	57,31	µg/m³	PZA1-TPH 2022
Chloroforme	6,40		ASD3-TPH 2021
1,1-Dichloroéthane	9,22		ASD3-TPH 2021
1,1,1-Trichloroéthane	291,97		ASD3-TPH 2021
Trichloréthylène (TCE)	240,40		PZA5-TPH 2021
Tétrachloroéthylène (PCE)	188,56		ASD4-TPH 2022
Métaux lourds			
Mercure	0,095	µg/m³	PZA16-HG 2023

La description des propriétés de ces substances est disponible en annexe A.

3.1.2 Caractéristiques du bâtiment retenues

Dans une approche majorante, l'analyse des enjeux sanitaires est réalisée au droit d'une pièce de petite taille de type bureau ou chambre, au rez-de-chaussée du futur bâtiment, utilisée par des adultes et des enfants (cibles principales).

Une épaisseur de dalle de 0,12 m a été prise en compte. Aucun vide sanitaire ni sous-sol n'a été pris en compte.

Les paramètres pris en compte pour la modélisation de transfert sont récapitulés dans le tableau C ci-dessous.

Tableau C : Principaux paramètres caractérisant la pièce « bureau / chambre »

Paramètre	Caractéristiques	Source
Surface de la pièce	9 m^2 (3,0 m x 3,0 m)	Hypothèse du projet d'aménagement – Superficie de la plus petite pièce considérée
Hauteur (sous plafond)	2,2 m	Données standards et réglementaires pour les nouveaux bâtiments – donnée majorant et réaliste utilisée par EnvirEauSol
Epaisseur de la dalle béton	12 cm	Hypothèse majorante dans le cadre de construction nouvelle – Données majorante et réaliste utilisée par EnvirEauSol
Taux de renouvellement d'air	0,5 h^{-1}	Donnée standard Risc 5.0 - Hypothèse standard pour un usage tertiaire (paramètre réaliste)
Ratio flux gaz du sol / flux bâtiment (pour les substances volatiles) (Qsoil)	0,003	Donnée standard Risc 5.0
Type de sols	Limons	Donnée issue du diagnostic environnemental (paramètre réaliste)
Porosité	*0,49 cm^3/cm^3*	Donnée standard Risc 5.0 pour les sols limoneux
Teneur en eau	*0,32 cm^3/cm^3*	
Teneur en air	*0,17 cm^3/cm^3*	
Distance des gaz du sol / bâtiment	0,001 m	Directement sous la pièce du bâtiment. Source positionnée à 0,001 m de profondeur par rapport au sol incluse dans une matrice sableux (paramètre réaliste)
Epaisseur de la lentille (zone non saturée)	0 m	Absence de lentille au droit du site – donnée réaliste
Facteur d'atténuation dû à la biodégradation	1 (sans unité)	Donnée standard Risc 5.0

3.1.3 Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur

La modélisation a été réalisée sur la base concentrations maximales retenues à l'issue des campagnes de prélèvements de gaz du sol, effectuées en novembre 2021 et mai 2022 au droit du site.

Le transfert de vapeur a été modélisé avec le modèle de Johnson & Ettinger à partir des données physico-chimiques des substances, du contexte environnemental du site (géologie, hydrogéologie) et des caractéristiques du lieu d'exposition (dimensions du bâtiment, etc.).

Afin de rester dans une démarche majorante, la modélisation a porté sur le transfert de vapeurs à partir des gaz souterrains vers l'air ambiant d'une pièce de petite taille (bureau /chambre) au rez-de-chaussée du futur bâtiment (9 m², sans vide sanitaire ni sous-sol).

Les résultats des concentrations calculées dans l'air ambiant intérieur à partir des gaz souterrains figurent dans le tableau D, ci-dessous.

Tableau D : Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol – usage résidentiel

Substances	Concentration maximale mesurée dans les gaz du sol (µg/m³)	Référence de l'échantillon	Concentration modélisée dans l'air ambiant intérieur de la pièce de petite taille (µg/m³)
HC aliphatiques >C6-C8	1790,0	ASD4-TPH 2021	5,32
HC aliphatiques >C8-C10	598,54	ASD3-TPH 2021	1,78
HC aliphatiques >C10-C12	980,54	ASD3-TPH 2021	2,92
HC aromatiques >C8-C10	562,04	ASD3-TPH 2021	1,67
Benzène	21,75	ASD4-TPH 2021	$6{,}46.10^{-2}$
Toluène	445,00	ASD4-TPH 2021	1,32
Ethylbenzène	159,61	ASD3-TPH 2021	$4{,}73.10^{-1}$
∑ Xylènes	244,53	ASD3-TPH 2021	$7{,}26.10^{-1}$
Dichlorométhane	57,31	PZA1-TPH 2022	$1{,}70.10^{-1}$
Chloroforme	6,40	ASD3-TPH 2021	$1{,}90.10^{-2}$
1,1-Dichloroéthane	9,22	ASD3-TPH 2021	$2{,}73.10^{-2}$
1,1,1-Trichloroéthane	291,97	ASD3-TPH 2021	$8{,}66.10^{-1}$
Trichloréthylène (TCE)	240,40	PZA5-TPH 2021	$7{,}13.10^{-1}$
Tétrachloroéthylène (PCE)	188,56	ASD4-TPH 2022	$5{,}59.10^{-1}$
Mercure	0,095	PZA16-HG 2023	$2{,}85.10^{-4}$

Les concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur de la pièce de petite taille (bureau/ chambre) au rez-de-chaussée du futur logement (sans vide sanitaire ni sous-sol) sont présentées en annexe B1.

3.2 Paramètres d'entrée retenus pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)

3.2.1 Futurs usagers

Les futurs usagers du bâtiment à usage résidentiel sont des adultes et des enfants.

Les caractéristiques utilisées pour ces populations sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau E : Principaux paramètres caractérisant la population concernée – usage résidentiel

Paramètres	Valeurs retenues			
	Adulte travaillant à domicile	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Enfant devenant adulte travaillant à domicile à partir de ses 18 ans (uniquement pour les effets sans seuil)**
Durée d'exposition	43 ans (1)	30 ans	6 ans	61 ans (2)
Temps de vie	70 ans	70 ans	70 ans	70 ans
Fréquence d'exposition annuelle	365 j/an	365 j/an	365 j/an	365 j/an
Durée d'exposition journalière	100 % (3) (soit 24h/jour)	69 % (4) (soit 16,56 h/jour dans le logement)	73 % (4) (soit 17,52 h/jour dans le logement)	73 % (4) (de 0 à 6 ans) 69 % (4) (de 6 à 18 ans) 100 % (3) (de 18 à 61 ans)

(1) code du Travail (hypothèse la plus pénalisante à savoir un adulte employé sur le site durant 43 ans et 8h/jour), (2) somme des durées d'exposition de 0 à 6 ans (enfant) + de 6 à 18 ans (12 ans) + 43 ans (durée légale travail) = 61 ans, (3) donnée majorante, (4) paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS (rapport INERIS-DRC-14-141968-11173C du 23/06/2017) - paramètres par classe d'âge

3.2.2 Valeurs toxicologiques de référence retenues

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) correspondant aux substances retenues dans cette étude ainsi que leurs sources sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau F : VTR retenues par paramètre – Exposition par inhalation

Composés	Numéro CAS	VTR à seuil pour l'inhalation RfC [mg/m³]	VTR à seuil pour l'inhalation RfC [µg/m³]	Source	VTR sans seuil pour l'inhalation ERUi [(µg/m³)⁻¹]	Source
Hydrocarbures aliphatiques						
C5 – C8 aliphatique*		18,4	18 400	TPHCWG 1997	-	
Hexane*		3	3 000	ANSES 2014		
C9 – C16 aliphatique		1	1 000	TPHCWG 1997	-	
Hydrocarbures aromatiques						
C9 – C16 aromatique		0,2	200	TPHCWG 1997	-	
Composés Aromatiques volatils						
Benzène	CAS 71-43-2	0,01	10	ANSES 2008	$2{,}6.10^{-5}$	ANSES 2014
Toluène	CAS 108-88-3	19	19 000	ANSES 2017	-	
Ethylbenzène	CAS 100-41-4	1,5	1 500	ANSES 2016	$2{,}5.10^{-6}$	OEHHA 2007
Xylènes	CAS 1330-20-7	0,1	100	US EPA 2003 (Choix ANSES 2020)	-	
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)						
Dichlorométhane	CAS 75-09-2	1,1	1 100	ATSDR 2000 (Choix INERIS 2011)	$1{,}0.10^{-6}$	OEHHA 2009 (Choix INERIS 2011)
Chloroforme (trichlorométhane)	CAS 67-66-3	0,063	63	ANSES 2009	$2{,}3.10^{-5}$	US EPA 2001
1,1-dichloroéthane	CAS 75-34-3	-	-		$1{,}6.10^{-6}$	OEHHA 1999
1,1,1-trichloroéthane	CAS 71-55-6	1	1 000	OEHHA 2008 (Choix INERIS 2014)	-	
Trichloréthylène	CAS 79-01-6	3,2	3 200	ANSES 2018	1.10^{-6}	ANSES 2018
Tétrachloroéthylène	CAS 127-18-4	0,4	400	ANSES 2018	$2{,}6.10^{-7}$	ANSES 2018
Métaux lourds						
Mercure	CAS 7439-97-6	Hg élémentaire : 3.10^{-5}	0,03	OEHHA 2008 (Choix INERIS 2014)	-	

ERUi : Excès de Risque Unitaire pour l'inhalation, - : absence de VTR disponibles actuellement

***La fraction hydrocarbures aliphatiques C5-C8 contient la substance chimique qu'est l'hexane, qui dispose d'une VTR qui lui est propre et qui est plus sécuritaire. En conséquence, à la demande de l'ARS, la VTR de l'hexane a été retenue.**

3.3 Résultats des calculs de risques

Pour le scénario considéré, les substances retenues et les populations considérées, le quotient de danger (QD, pour les effets à seuil) et l'excès de risque individuel (ERI, pour les effets sans seuil) sont récapitulés dans le tableau G, en page suivante.

Les calculs de risques ont été réalisés à partir des concentrations calculées dans l'air ambiant, modélisées sur la base des concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol au droit du futur bâtiment sur les campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023.

La grille de calcul est reportée en annexe C.

Tableau G : Résultats des calculs de risque – usage résidentiel – Adulte & Enfant – Exposition par inhalation

Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre								
Paramètres	**Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur (µg/m³)**	**Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)**			**Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)**			
		Adulte travaillant à domicile	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Enfant devenant adulte travaillant à domicile**
HC aliphatiques >C6-C8	5,32	1,8E-03	1,2E-03	1,3E-03	-	-	-	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78	1,8E-03	1,2E-03	1,3E-03	-	-	-	-
HC aliphatiques >C10-C12	2,92	2,9E-03	2,0E-03	2,1E-03	-	-	-	-
HC aromatiques >C8-C10	1,67	8,4E-03	5,8E-03	6,1E-03	-	-	-	-
Benzène	$6{,}46.10^{-2}$	6,5E-03	4,5E-03	4,7E-03	1,0E-06	5,0E-07	1,1E-07	1,3E-06
Toluène	1,32	7,0E-05	4,8E-05	5,1E-05	-	-	-	-
Ethylbenzène	$4{,}73.10^{-1}$	3,2E-04	2,2E-04	2,3E-04	7,3E-07	3,5E-07	7,4E-08	9,4E-07
∑ Xylènes	$7{,}26.10^{-1}$	7,3E-03	5,0E-03	5,3E-03	-	-	-	-
Dichlorométhane	$1{,}70.10^{-1}$	1,5E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,0E-07	5,0E-08	1,1E-08	1,4E-07
Chloroforme	$1{,}90.10^{-2}$	3,0E-04	2,1E-04	2,2E-04	2,7E-07	1,3E-07	2,7E-08	3,5E-07
1,1-Dichloroéthane	$2{,}73.10^{-2}$	-	-	-	2,7E-08	1,3E-08	2,7E-09	3,5E-08
1,1,1-Trichloroéthane	$8{,}66.10^{-1}$	8,7E-04	6,0E-04	6,3E-04	-	-	-	-
Trichloréthylène (TCE)	$7{,}13.10^{-1}$	2,2E-04	1,5E-04	1,6E-04	4,4E-07	2,1E-07	4,5E-08	5,7E-07
Tétrachloroéthylène (PCE)	$5{,}59.10^{-1}$	1,4E-03	9,6E-04	1,0E-03	8,9E-08	4,3E-08	9,1E-09	1,2E-07
Mercure	$2{,}85.10^{-4}$	9,5E-03	6,6E-03	6,9E-03	-	-	-	-
TOTAL		**0,041**	**0,029**	**0,030**	**$2{,}7.10^{-6}$**	**$1{,}3.10^{-6}$**	**$2{,}7.10^{-7}$**	**$3{,}5.10^{-6}$**

- : sans objet (pas de VTR disponible actuellement)

QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable ; QD > 1 et/ou ERI > 10^{-5} : risque inacceptable

Le QD théorique obtenu (somme des QD calculés) est inférieur à 1. L'ERI théorique obtenu (somme des ERI calcules) est inférieur à 10^{-5}, pour des adultes travaillant et ne travaillant pas à domicile, des enfants et des enfants devenant adulte travaillant à domicile au droit des futurs logements (sans vide sanitaire ni sous-sol).

Cette analyse des enjeux sanitaires conclut sur l'absence de dépassements des niveaux de risques (QD et ERI) (**risque sanitaire acceptable**) *pour l'inhalation de vapeurs provenant des sols par un adulte travaillant et ne travaillant pas à domicile, un enfant et un enfant devenant adulte travaillant à domicile au droit du futur bâtiment à usage résidentiel (pièce de petite taille de type bureau/chambre) pour les hydrocarbures aliphatiques >C_6-C_{12} et aromatiques >C_8-C_{10}, les composés aromatiques volatils et certains composés organo-halogénés volatils et le mercure mis en évidence dans les gaz du sol lors des campagnes de prélèvements de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023,* sous réserve des hypothèses prises en compte.

4 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage tertiaire – Travailleur

4.1 Paramètres d'entrée retenus pour la modélisation de transfert des gaz du sol vers l'air ambiant intérieur

4.1.1 Substances et concentrations retenues

Les substances retenues sont celles quantifiées dans les échantillons de gaz souterrains prélevés lors des campagnes de novembre 2021 et mai 2022 par le bureau d'études EnvirEauSol au droit du site (PZA10, PZA11, ASD1 et ASD2).

Seuls les composés dont les concentrations sont supérieures aux limites de quantification du laboratoire ont été retenus.

Le scénario « inhalation d'air ambiant » prend en compte dans le calcul de risque les concentrations maximales de chaque composé mesuré lors des investigations réalisées sur le milieu gaz du sol (piézairs), soit la concentration la plus pénalisante pour chaque substance recherchée.

Le tableau H, ci-dessous, présente les composés et leur concentration retenue pour le scénario « inhalation d'air ambiant intérieur ».

Tableau H : Concentrations retenues dans les gaz du sol, par paramètre, pour le scénario inhalation d'air ambiant intérieur – usage tertiaire

Paramètres	Concentrations maximales	Unité	Référence de l'échantillon
Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques			
HC aliphatiques >C10-C12	571,43	µg/m³	PZA11-TPH 2022
HC aromatiques >C8-C10	327,75		PZA11-TPH 2022
Composés Aromatiques Volatils (BTEX)			
Benzène	10,77	µg/m³	PZA11-TPH 2021
Toluène	150,48		PZA11-TPH 2021
Ethylbenzène	28,23		PZA11-TPH 2021
∑ Xylènes	154,55		PZA11-TPH 2021
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)			
Chloroforme	7,35	µg/m³	ASD2-TPH 2022
1,1,1-Trichloroéthane	28,02		ASD1-TPH 2022
Trichloréthylène (TCE)	142,86		PZA11-TPH 2022
Tétrachloroéthylène (PCE)	120,39		ASD2-TPH 2022
Métaux lourds			
Mercure	0,9772	µg/m³	PZA10-HG 2021

La description des propriétés de ces substances est disponible en annexe A.

4.1.2 Caractéristiques du bâtiment retenues

Dans une approche majorante, l'analyse des enjeux sanitaires est réalisée au droit d'une pièce de petite taille de type bureau ou local technique, au rez-de-chaussée du futur bâtiment tertiaire, utilisée par des travailleurs (cibles principales).

Une épaisseur de dalle de 0,12 m a été prise en compte. Aucun vide sanitaire ni sous-sol n'a été pris en compte.

Les paramètres pris en compte pour la modélisation de transfert sont récapitulés dans le tableau I ci-dessous.

Tableau I : Principaux paramètres caractérisant la pièce « bureau / local technique »

Paramètre	Caractéristiques	Source
Surface de la pièce	9 m^2 (3,0 m x 3,0 m)	Hypothèse du projet d'aménagement – Superficie de la plus petite pièce considérée
Hauteur (sous plafond)	2,5 m	Données standards et réglementaires pour les nouveaux bâtiments à usage tertiaire – donnée majorant et réaliste utilisée par EnvirEauSol
Epaisseur de la dalle béton	12 cm	Hypothèse majorante dans le cadre de construction nouvelle – Données majorante et réaliste utilisée par EnvirEauSol
Taux de renouvellement d'air	0,5 h^{-1}	Donnée standard Risc 5.0 - Hypothèse standard pour un usage tertiaire (paramètre réaliste)
Ratio flux gaz du sol / flux bâtiment (pour les substances volatiles) (Qsoil)	0,003	Donnée standard Risc 5.0
Type de sols	Limons	Donnée issue du diagnostic environnemental (paramètre réaliste)
Porosité	*0,49 cm^3/cm^3*	Donnée standard Risc 5.0 pour les sols limoneux
Teneur en eau	*0,32 cm^3/cm^3*	
Teneur en air	*0,17 cm^3/cm^3*	
Distance des gaz du sol / bâtiment	0,001 m	Directement sous la pièce du bâtiment. Source positionnée à 0,001 m de profondeur par rapport au sol incluse dans une matrice sableux (paramètre réaliste)
Epaisseur de la lentille (zone non saturée)	0 m	Absence de lentille au droit du site – donnée réaliste
Facteur d'atténuation dû à la biodégradation	1 (sans unité)	Donnée standard Risc 5.0

4.1.3 Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur

La modélisation a été réalisée sur la base concentrations maximales retenues à l'issue de la campagne de prélèvements de gaz du sol, effectuées en novembre 2021 et mai 2022 au droit du site.

Le transfert de vapeur a été modélisé avec le modèle de Johnson & Ettinger à partir des données physico-chimiques des substances, du contexte environnemental du site (géologie, hydrogéologie) et des caractéristiques du lieu d'exposition (dimensions du bâtiment, etc.).

Afin de rester dans une démarche majorante, la modélisation a porté sur le transfert de vapeurs à partir des gaz souterrains vers l'air ambiant d'une pièce de petite taille (bureau /local technique) au rez-de-chaussée du futur bâtiment tertiaire (9 m², sans vide sanitaire ni sous-sol).

Les résultats des concentrations calculées dans l'air ambiant intérieur à partir des gaz souterrains figurent dans le tableau J, ci-dessous.

Tableau J : Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol – usage tertiaire

Substances	Concentration maximale mesurée dans les gaz du sol (µg/m³)	Référence de l'échantillon	Concentration modélisée dans l'air ambiant intérieur de la pièce de petite taille (µg/m³)
HC aliphatiques >C10-C12	571,43	PZA11-TPH 2022	1,70
HC aromatiques >C8-C10	327,75	PZA11-TPH 2022	$9{,}74.10^{-1}$
Benzène	10,77	PZA11-TPH 2021	$3{,}20.10^{-2}$
Toluène	150,48	PZA11-TPH 2021	$4{,}46.10^{-1}$
Ethylbenzène	28,23	PZA11-TPH 2021	$8{,}36.10^{-2}$
∑ Xylènes	167,33	PZA5-TPH 2021	$4{,}96.10^{-1}$
Chloroforme	7,35	ASD2-TPH 2022	$2{,}18.10^{-2}$
1,1,1-Trichloroéthane	28,02	ASD1-TPH 2022	$8{,}30.10^{-2}$
Trichloréthylène (TCE)	142,86	PZA11-TPH 2022	$4{,}23.10^{-1}$
Tétrachloroéthylène (PCE)	120,39	ASD2-TPH 2022	$3{,}56.10^{-1}$
Mercure	0,9772	PZA10-HG 2021	$2{,}84.10^{-3}$

Les concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur de la pièce de petite taille (bureau) au rez-de-chaussée du futur bâtiment tertiaire (sans vide sanitaire ni sous-sol) sont présentées en annexe B2.

4.2 Paramètres d'entrée retenus pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)

4.2.1 Futurs usagers

Les futurs usagers du bâtiment à usage tertiaire sont des travailleurs. Les caractéristiques utilisées pour ces populations sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Tableau K : Principaux paramètres caractérisant la population concernée – usage tertiaire

Paramètres	Valeurs retenues
	Travailleur
Durée d'exposition	43 ans (1)
Temps de vie	70 ans
Fréquence d'exposition annuelle	235 j/an (1) (5 j/semaine pendant 47 semaines)
Durée d'exposition journalière	**10 h/jour (1)**

(1) code du Travail (hypothèse la plus pénalisante à savoir un adulte employé sur le site durant 43 ans et 8h/jour + 2h/jour de pause méridienne)

4.2.2 Valeurs toxicologiques de référence retenues

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) correspondant aux substances retenues dans cette étude ainsi que leurs sources sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau L : VTR retenues par paramètre – Exposition par inhalation

Composés	Numéro CAS	VTR à seuil pour l'inhalation RfC [mg/m³]	VTR à seuil pour l'inhalation RfC [µg/m³]	Source	VTR sans seuil pour l'inhalation ERUi [(µg/m³)⁻¹]	Source
Hydrocarbures aliphatiques						
C9 – C16 aliphatique		1	1 000	TPHCWG 1997	-	
Hydrocarbures aromatiques						
C9 – C16 aromatique		0,2	200	TPHCWG 1997	-	
Composés Aromatiques volatils						
Benzène	CAS 71-43-2	0,01	10	ANSES 2008	$2{,}6.10^{-5}$	ANSES 2014
Toluène	CAS 108-88-3	19	19 000	ANSES 2017	-	
Ethylbenzène	CAS 100-41-4	1,5	1 500	ANSES 2016	$2{,}5.10^{-6}$	OEHHA 2007
Xylènes	CAS 1330-20-7	0,1	100	US EPA 2003 (Choix ANSES 2020)	-	
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)						
Chloroforme (trichlorométhane)	CAS 67-66-3	0,063	63	ANSES 2009	$2{,}3.10^{-5}$	US EPA 2001

Composés	Numéro CAS	VTR à seuil pour l'inhalation RfC [mg/m³]	VTR à seuil pour l'inhalation RfC [µg/m³]	Source	VTR sans seuil pour l'inhalation ERUi [(µg/m³)⁻¹]	Source
1,1,1-trichloroéthane	CAS 71-55-6	1	1 000	OEHHA 2008 (Choix INERIS 2014)	-	
Trichloréthylène	CAS 79-01-6	3,2	3 200	ANSES 2018	1.10^{-6}	ANSES 2018
Tétrachloroéthylène	CAS 127-18-4	0,4	400	ANSES 2018	$2,6.10^{-7}$	ANSES 2018
Métaux lourds						
Mercure	CAS 7439-97-6	Hg élémentaire : 3.10^{-5}	0,03	OEHHA 2008 (Choix INERIS 2014)	-	

ERUi : Excès de Risque Unitaire pour l'inhalation, - : absence de VTR disponibles actuellement

4.3 Résultats des calculs de risques

Pour le scénario considéré, les substances retenues et les populations considérées, le quotient de danger (QD, pour les effets à seuil) et l'excès de risque individuel (ERI, pour les effets sans seuil) sont récapitulés dans le tableau M, ci-dessous.

Les calculs de risques ont été réalisés à partir des concentrations calculées dans l'air ambiant, modélisées sur la base des concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol au droit du futur bâtiment sur les campagnes de novembre 2021 et mai 2022.

La grille de calcul est reportée en annexe C.

Tableau M : Résultats des calculs de risque – usage tertiaire – Travailleur – Exposition par inhalation

Usage tertiaire : Commercial – Bureau – Hotel - Supermarché			
Paramètres	**Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur (µg/m³)**	**Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)**	**Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)**
		Travailleur	**Travailleur**
HC aliphatiques >C10-C12	1,70	4,6E-04	
HC aromatiques >C8-C10	$9,74.10^{-1}$	1,3E-03	-
Benzène	$3,20.10^{-2}$	8,6E-04	1,4E-07
Toluène	$4,46.10^{-1}$	6,3E-06	-
Ethylbenzène	$8,36.10^{-2}$	1,5E-05	3,4E-08
∑ Xylènes	$4,96.10^{-1}$	1,3E-03	-
Chloroforme	$2,18.10^{-2}$	9,3E-05	8,3E-08
1,1,1-Trichloroéthane	$8,30.10^{-2}$	2,2E-05	-
Trichloréthylène (TCE)	$4,23.10^{-1}$	3,5E-05	7,0E-08
Tétrachloroéthylène (PCE)	$3,56.10^{-1}$	2,4E-04	1,5E-08

Usage tertiaire : Commercial – Bureau – Hotel - Supermarché			
Paramètres	**Concentrations modélisées dans l'air ambiant intérieur (µg/m³)**	**Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)**	**Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)**
		Travailleur	**Travailleur**
Mercure	$2{,}84.10^{-3}$	2,5E-02	-
TOTAL		**0,030**	**$3{,}4.10^{-7}$**

- : sans objet (pas de VTR disponible actuellement)
QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable ; QD > 1 et/ou ERI > 10^{-5} : risque inacceptable

Le QD théorique obtenu (somme des QD calculés) est inférieur à 1. L'ERI théorique obtenu (somme des ERI calcules) est inférieur à 10^{-5}, pour des travailleurs au droit des futurs commerces (sans vide sanitaire ni sous-sol).

Cette analyse des enjeux sanitaires conclut sur l'absence de dépassements des niveaux de risques (QD et ERI) (**risque sanitaire acceptable**) *pour l'inhalation de vapeurs provenant des sols par un travailleur au droit du futur bâtiment à usage tertiaire (pièce de petite taille de type bureau) pour les hydrocarbures aliphatiques >C_{10}-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, les composés aromatiques volatils et certains composés organo-halogénés volatils et le mercure mis en évidence dans les gaz du sol lors des campagnes de prélèvements de novembre 2021 et mai 2022,* sous réserve des hypothèses prises en compte.

5 Récapitulatif des analyses des enjeux sanitaires

Le récapitulatif des résultats des calculs de risque est présenté dans le tableau ci-dessous.

Calculs de risques	Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)				Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)				
Usages / Cibles	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Enfant devenant adulte (travaillant à domicile)**
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	**0,041**	**0,029**	**0,030**	-	**$2,7.10^{-6}$**	**$1,3.10^{-6}$**	**$2,7.10^{-7}$**	**$3,5.10^{-6}$**
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	**0,030**	**-**	**-**	**-**	**$3,4.10^{-7}$**	**-**	**-**	**-**	**-**

- : sans objet, QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable ; QD > 1 et/ou ERI > 10^{-5} : risque inacceptable

6 Analyse des incertitudes

L'étude de risque a été réalisée sur la base d'hypothèses majorantes. Lors de l'application de la méthodologie de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS), l'évaluateur se trouve confronté à de nombreuses incertitudes rencontrées à différents niveaux. Les incertitudes suivantes sont à noter :

Identification des dangers

- sur la représentativité de l'échantillonnage lors des investigations de terrain (nombre et positionnement des sondages, méthodologie de prélèvement) :
  - pour le milieu gaz du sol :
    - prise en compte des campagnes de prélèvement de mesures de gaz souterrains au droit des dispositifs de prélèvements, de novembre 2021, de mai 2022 et de mai 2023, lors desquelles les conditions météorologiques étaient légèrement défavorables au dégazage des gaz du sol (pression atmosphérique anticyclonique) ;
    - positionnement des investigations selon le plan d'aménagement avec la mise en place de dispositifs de piézairs, au droit de chaque futur bâtiment créé et d'airs sous dalle au droit des bâtiments encore en place, afin de mesurer les concentrations réelles dans les gaz du sol, directement au droit de ces bâtiments (démarche majorante) ;
- sur le choix des paramètres analysés : le programme analytique sur les échantillons de gaz du sol a été basé sur la nature des anciennes/actuelles activités exercées sur le site et par ciblage des substances volatiles pouvant être habituellement identifiées dans les gaz du sol. Cette approche est pénalisante et sécuritaire par rapport au schéma d'aménagement, et aux anciennes activités du site (démarche majorante) ;
- sur les résultats d'analyse : de manière sécuritaire et majorante, les concentrations maximales de chaque paramètre quantifié dans les gaz du sol ont été retenues au droit de chaque secteur d''aménagement (logements ou commerces) ;

Evaluation de la toxicité des substances

- sur le choix et la pertinence des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) : les VTR ont été sélectionnées conformément à la méthodologie en vigueur basée sur la pertinence des études toxicologiques disponibles au moment de la réalisation de l'étude ;

Evaluation de l'exposition

- sur le modèle de transfert retenu des gaz souterrains vers l'air ambiant intérieur, prenant en compte :
  - le modèle Johnson & Ettinger avec une source de contamination infinie (absence de diminution des concentrations avec le temps), une dalle fissurée en périphérie (joints en mauvais état) et les principes de diffusion et de convection des contaminations dans la zone non saturée ;
  - des hypothèses réelles du principe d'aménagement et de structure maximaliste :
    - calcul de transfert effectué directement des gaz présents dans les sols vers la pièce, sans la prise en compte d'un vide sanitaire (paramètres réalistes) pour

une zone assimilée à une pièce de petite taille de 9 m^2 sur une hauteur de 2,2 m au droit des futurs logements (usage résidentiel) et sur une hauteur de 2,5 m au droit des futurs bureaux (usage tertiaire)

- présence de la source de contamination directement sous la dalle du bâtiment (paramètre majorant) ;
- paramètres de la nature géologique du sol (fraction organique, teneur en eau, perméabilité à l'air…) pour un sol sableux (paramètre réaliste et majorant) ;

- sur les caractéristiques des milieux d'exposition et les paramètres d'exposition pour des adultes, des enfants et des travailleurs (durée et fréquence d'exposition) : ces derniers ont été retenus sur des hypothèses réelles ou pénalisantes pour les populations cibles travailleur (adulte travaillant à domicile, travailleur dans les commerces), adulte (ne travaillant pas à domicile) et enfant (de moins de 6 ans).

  Les paramètres d'exposition pour une population d'enfant devenant adulte (avec travail à domicile) ont été également retenus ;
- lors de l'évaluation de l'exposition : justesse des paramètres d'entrée du modèle utilisé concernant les sources de pollution, les caractéristiques des milieux d'exposition et des populations concernées (cible) ;
- l'absence de prise en compte au stade de l'étude de la présence potentielle de composés organiques volatils (BTEX, solvants,…) ou de poussières dans l'air atmosphérique, non liés à la qualité du milieu souterrain au droit du site ;

Caractérisation du risque :

- sur les calculs de risque : réalisés pour le risque par inhalation d'air ambiant intérieur, sur la base des concentrations retenues ;
- sur les résultats des calculs : l'additivité des risques a été réalisée sans tenir compte de l'organe cible (démarche majorante). Les résultats présentent :
  - pour les travailleurs (usage tertiaire et résidentiel adulte travaillant à domicile), un coefficient de sécurité de l'ordre de 20 pour les effets à seuil et de 3,7 pour les effets sans seuil ;
  - pour les adultes (ne travaillant pas à domicile), un coefficient de sécurité de l'ordre de 35 pour les effets à seuil et de 7,7 pour les effets sans seuil ;
  - pour les enfants, un coefficient de sécurité de l'ordre 30 pour les effets à seuil et de l'ordre de 35 pour les effets sans seuil ;
  - pour les enfants devenant adulte et travaillant à domicile, un coefficient de sécurité de 2,9 pour les effets sans seuil.

Sur la base de ces hypothèses majorantes, aucune étude de sensibilité n'a été réalisée.

Afin de tenir compte de ces incertitudes inévitables, les simplifications et hypothèses utilisées lors de l'évaluation visent à surestimer le risque.

ANNEXE A

Propriétés physico-chimiques des substances retenues

1 page

EnvirEauSol
INGÉNIERIE DES SITES ET SOLS POLLUÉS

Substance	CAS n°R	Masse molaire	Volatilité Pv (Pa) à 25°C	Solubilité S (mg/L) à 25°C	Constante de Henry	Coef. de partage mat. org-eau Koc (L/kg)	Diffusion dans l'air	Diffusion dans l'eau	Classmement symboles	Mention de danger	Classement cancérogénéicité		
											UE	CIRC	EPA
METAUX ET METALLOIDES													
Mercure (Hg)	7439-97-6	200,59	0,25 à 20°C	5,67.10-2	729,36 à 20°C	ND	3,07.10-2	6,3.10-6	SGH06, SGH08, SGH09	H360D, H330, H372, H410	R1B	3	D (in et or)
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES													
Benzène	71-43-2	78,11	12875	1830	558	134,1	8,8.10-2	9,8.10-6	SGH02, SGH08, SGH09	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A, M1B	1	CH (in)
Toluène	108-88-3	92,15	3769	535	673	100	8,7.10-2	8,6.10-6	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	InL (in)
Ethylbenzène	100-41-4	106,17	1273	175	820	241,9	7,5.10-2	7,8.10-6	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H332, H304, H373	ND	2B	D (in)
m-xylène	108-38-3	106,17	790	151	758	157	6,95.10-2	7,8.10-6	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	ND	3	InL (in)
p-xylène	106-42-3	106,17	1772	177	758	317	7,2.10-2	8,44.10-6	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	ND	3	InL (in)
o-xylène	95-47-6	106,17	880	178	523	234	8,4.10-2	10-5	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	ND	3	InL (in)
Mélanges des xylènes isomères	1330-20-7	106,17	1051	169	680	236	8,5.10-2	9,9.10-6	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	ND	3	InL (in)
COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS (COHV)													
Chloroforme ou trichlorométhane	67-66-3	119,38	20900 à 20°C	8700 à 23°C	384	185	0,104	1.10-5	SGH06, SGH08	H302, H315, H319, H331, H351, H361d, H372	C2, R2	2B	LH (in)
Tétrachlorure de carbone ou tétrachlorométhane	56-23-5	153,82	15190	1160	2908,03	71	7,8.10-2	8,8.10-6	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, H420	C2	2B	LH (in)
Dichlorométhane	75-09-2	84,93	58000	17000	257	8,8 (sédiment)	0,102	6,4.10-6	SGH08	H351	C2	2A	LH (in)
1,1,1-trichloroéthane	71-55-6	133,42	13300	950 à 20°C	1867,88	89	7,8.10-2	8,8.10-6	SGH07	H332, H420	ND	3	InL (in)
1,1-dichloroéthane	75-34-3	98,97	30259	5040	569,3	30	7,42.10-2	1,05.105	SGH02, SGH07	H225, H302, H319, H335, H412	ND	ND	C (in)
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	131,39	8600 à 20°C	1100	1044	111	7,9.10-2	9,1.10-6	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B, M2	1	CH (in)
PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	165,85	2462	150	1844	251 à 20°C	7,2.10-2	8,2.10-6	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	LH (in)
HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH													
Aliphatique nC>6-nC8	-	96	6383,48	5,4	50	3981,07	1,00E-01	1,00E-05	ND	ND	ND	ND	ND
Aliphatique nC>8-nC10	-	150	638,35	0,43	55	31622,78	1,00E-01	1,00E-05	ND	ND	ND	ND	ND
Aliphatique nC>10-nC12	-	200	63,83	3,4.10-3	60	251188,64	1,00E-01	1,00E-05	ND	ND	ND	ND	ND
Aromatique nC>8-nC10	-	150	638,35	65	0,39	1584,89	1,00E-01	1,00E-05	ND	ND	ND	ND	ND

Légende

Pour les paramètres physico-chimiques :

ND = no data

Valeurs issues de la base de données du logiciel RISC

Pour les abréviations EPA :

in = voie d'exposition inhalation
or = voie d'exposition orale

CH = cancérigène pour l'Homme
LH = susceptible d'être cancérigène
SE = des preuves suggestives du potentiel cancérigène
InL = information pour évaluer le potentiel cancérigène inadéquate
NH = peu susceptible d'être cancérigène

Classement symbole et mention danger :

Classement ECHA ou du Chemical Book

ANNEXE B1

Modélisation de transfert des gaz du sol vers l'air ambiant intérieur

Usage résidentiel

4 pages

Summary of Input Values Used in Fate and Transport Model

Model Description:

Source media: Soil Gas
Johnson and Ettinger Indoor air model
Volatilization from soil gas source to indoor air (onsite)

*** Lens not used

Unsaturated Zone Properties Beneath Building		
Total porosity	cm3/cm3	4,9E-01
Water content	cm3/cm3	3,2E-01
Air content	cm3/cm3	1,7E-01
Distance from source to building	m	1,0E-03
Bioattenuation factor	-	1,0E+00

Building Parameters		
Diffusion and convection considered		
Foundation thickness	cm	1,2E+01
Fraction of cracks	cm3/cm3	2,0E-03
Porosity in cracks	-	2,5E-01
Water content in cracks	-	0,0E+00
Enclosed space floor length	m	3,0E+00
Enclosed space floor width	m	3,0E+00
Enclosed space height	m	2,2E+00
Volume of building	m3	2,0E+01
Number of air changes per hour	1/hr	5,0E-01
Qsoil to Qb ratio (soil gas flux/building flux)	-	3,0E-03

Soil Gas Source Concentration for Vapor Model		
Chemical	**Units**	**Concentration**
Benzene	mg/m3	2,2E-02
Chloroform	mg/m3	6,4E-03
Dichloroethane (1,1)	mg/m3	9,2E-03
Ethylbenzene	mg/m3	1,6E-01
Mercury (inorganic)	mg/m3	9,5E-05
Methylene chloride	mg/m3	5,7E-03
Tetrachloroethylene (PCE)	mg/m3	1,9E-01
Toluene	mg/m3	4,5E-01
TPH Aliphatic C6-8	mg/m3	1,8E+00
TPH Aliphatic C8-10	mg/m3	6,0E-01
TPH Aliphatic C10-12	mg/m3	9,8E-01
TPH Aromatic C8-10	mg/m3	5,6E-01
Trichloroethane (1,1,1)	mg/m3	2,9E-01
Trichloroethylene (TCE)	mg/m3	2,4E-01
Xylenes (total)	mg/m3	2,4E-01

Chemical Properties	Units	Benzene	Chloroform	Dichloroethane (1,1)	Ethylbenzene	Mercury (inorganic)	Methylene chloride	Tetrachloroethylene (PCE)	Toluene	TPH Aliphatic C6-8	TPH Aliphatic C8-10	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aromatic C8-10	Trichloroethane (1,1,1)	Trichloroethylene (TCE)	Xylenes (total)
Diffusion coefficient in air	cm2/s	8,8E-02	1,0E-01	7,4E-02	7,5E-02	3,1E-02	1,0E-01	7,2E-02	8,7E-02	1,0E-01	1,0E-01	1,0E-01	1,0E-01	7,8E-02	7,9E-02	8,5E-02
Diffusion coefficient in water	cm2/s	9,8E-06	1,0E-05	1,1E-05	7,8E-06	6,3E-06	1,2E-05	8,2E-06	8,6E-06	1,0E-05	1,0E-05	1,0E-05	1,0E-05	8,8E-06	9,1E-06	9,9E-06
Solubility	mg/l	1,8E+03	7,9E+03	5,1E+03	1,5E+02	6,9E+04	1,3E+04	2,0E+02	5,3E+02	5,4E+00	4,3E-01	3,4E-02	6,5E+01	1,3E+03	1,1E+03	1,1E+02
Kd (total soil partition coefficient)	L/kg	ND	ND	ND	ND	6,0E+04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
KOC (organiChem carbon partition coefficient	L/kg	5,9E+01	4,0E+01	3,2E+01	2,4E+02	ND	1,2E+01	1,6E+02	1,8E+02	4,0E+03	3,2E+04	2,5E+05	1,6E+03	1,1E+02	1,7E+02	3,8E+02
Henry's Law coefficient	m3-H2O)/(m3-air	2,3E-01	1,5E-01	2,3E-01	3,2E-01	3,6E-05	9,0E-02	7,5E-01	2,7E-01	5,1E+01	8,2E+01	1,3E+02	4,9E-01	7,1E-01	4,2E-01	2,1E-01
Molecular weight	g/mol	7,8E+01	1,2E+02	9,9E+01	1,1E+02	2,0E+02	8,5E+01	1,7E+02	9,2E+01	1,0E+02	1,3E+02	1,6E+02	1,2E+02	1,3E+02	1,3E+02	1,1E+02

Source -- vapor concentration (mg/m3)

Time (year)	Benzene (mg/m3)	Chloroform (mg/m3)	Dichloroethane (1,1) (mg/m3)	Ethylbenzene (mg/m3)	Mercury (inorganic) (mg/m3)	Methylene chloride (mg/m3)	Tetrachloroethylene (PCE) (mg/m3)	Toluene (mg/m3)	TPH Aliphatic C6-8 (mg/m3)	TPH Aliphatic C8-10 (mg/m3)	TPH Aliphatic C10-12 (mg/m3)	TPH Aromatic C8-10 (mg/m3)	Trichloroethane (1,1,1) (mg/m3)	Trichloroethylene (TCE) (mg/m3)	Xylenes (total) (mg/m3)
0	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
1	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
2	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
3	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
4	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
5	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
6	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
7	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
8	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
9	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
10	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
11	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
12	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
13	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
14	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
15	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
16	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
17	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
18	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
19	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
20	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
21	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
22	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
23	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
24	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
25	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
26	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
27	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
28	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
29	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01
30	2,2E-02	6,4E-03	9,2E-03	1,6E-01	9,5E-05	5,7E-03	1,9E-01	4,5E-01	1,8E+00	6,0E-01	9,8E-01	5,6E-01	2,9E-01	2,4E-01	2,4E-01

Vapor flux into building (g/s)

Time (year)	Benzene (g/s)	Chloroform (g/s)	Dichloroethane (1,1) (g/s)	Ethylbenzene (g/s)	Mercury (inorganic) (g/s)	Methylene chloride (g/s)	Tetrachloroethylene (PCE) (g/s)	Toluene (g/s)	TPH Aliphatic C6-8 (g/s)	TPH Aliphatic C8-10 (g/s)	TPH Aliphatic C10-12 (g/s)	TPH Aromatic C8-10 (g/s)	Trichloroethane (1,1,1) (g/s)	Trichloroethylene (TCE) (g/s)	Xylenes (total) (g/s)
0	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
1	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
2	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
3	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
4	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
5	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
6	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
7	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
8	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
9	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
10	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
11	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
12	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
13	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
14	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
15	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
16	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
17	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
18	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
19	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
20	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
21	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
22	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
23	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
24	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
25	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
26	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
27	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
28	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
29	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09
30	1,8E-10	5,2E-11	7,5E-11	1,3E-09	7,8E-13	4,7E-11	1,5E-09	3,6E-09	1,5E-08	4,9E-09	8,0E-09	4,6E-09	2,4E-09	2,0E-09	2,0E-09

Indoor air concentration (mg/m3)

Time (year)	Benzene (mg/m3)	Chloroform (mg/m3)	Dichloroethane (1,1) (mg/m3)	Ethylbenzene (mg/m3)	Mercury (inorganic) (mg/m3)	Methylene chloride (mg/m3)	Tetrachloroethylene (PCE) (mg/m3)	Toluene (mg/m3)	TPH Aliphatic C6-8 (mg/m3)	TPH Aliphatic C8-10 (mg/m3)	TPH Aliphatic C10-12 (mg/m3)	TPH Aromatic C8-10 (mg/m3)	Trichloroethane (1,1,1) (mg/m3)	Trichloroethylene (TCE) (mg/m3)	Xylenes (total) (mg/m3)
0	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
1	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
2	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
3	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
4	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
5	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
6	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
7	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
8	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
9	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
10	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
11	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
12	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
13	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
14	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
15	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
16	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
17	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
18	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
19	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
20	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
21	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
22	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
23	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
24	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
25	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
26	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
27	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
28	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
29	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04
30	6,5E-05	1,9E-05	2,7E-05	4,7E-04	2,8E-07	1,7E-05	5,6E-04	1,3E-03	5,3E-03	1,8E-03	2,9E-03	1,7E-03	8,7E-04	7,1E-04	7,3E-04

ANNEXE B2

Modélisation de transfert des gaz du sol vers l'air ambiant intérieur

Usage tertiaire

4 pages

Summary of Input Values Used in Fate and Transport Model

Model Description:

Source media: Soil Gas
Johnson and Ettinger Indoor air model
Volatilization from soil gas source to indoor air (onsite)

*** Lens not used

Unsaturated Zone Properties Beneath Building		
Total porosity	cm3/cm3	4,9E-01
Water content	cm3/cm3	3,2E-01
Air content	cm3/cm3	1,7E-01
Distance from source to building	m	1,0E-03
Bioattenuation factor	-	1,0E+00

Building Parameters		
Diffusion and convection considered		
Foundation thickness	cm	1,2E+01
Fraction of cracks	cm3/cm3	2,0E-03
Porosity in cracks	-	2,5E-01
Water content in cracks	-	0,0E+00
Enclosed space floor length	m	3,0E+00
Enclosed space floor width	m	3,0E+00
Enclosed space height	m	2,5E+00
Volume of building	m3	2,3E+01
Number of air changes per hour	1/hr	5,0E-01
Qsoil to Qb ratio (soil gas flux/building flux)	-	3,0E-03

Soil Gas Source Concentration for Vapor Model Chemical	Units	Concentration
Benzene	mg/m3	1,1E-02
Chloroform	mg/m3	7,4E-03
Ethylbenzene	mg/m3	2,8E-02
Mercury (inorganic)	mg/m3	9,8E-04
Tetrachloroethylene (PCE)	mg/m3	1,2E-01
Toluene	mg/m3	1,5E-01
TPH Aliphatic C10-12	mg/m3	5,7E-01
TPH Aromatic C8-10	mg/m3	3,3E-01
Trichloroethane (1,1,1)	mg/m3	2,8E-02
Trichloroethylene (TCE)	mg/m3	1,4E-01
Xylenes (total)	mg/m3	1,5E-01

Chemical Properties	Units	Benzene	Chloroform	Ethylbenzene	Mercury (inorganic)	Tetrachloroethylene (PCE)	Toluene	TPH Aliphatic C10-12	TPH Aromatic C8-10	Trichloroethane (1,1,1)	Trichloroethylene (TCE)	Xylenes (total)
Diffusion coefficient in air	cm2/s	8,8E-02	1,0E-01	7,5E-02	3,1E-02	7,2E-02	8,7E-02	1,0E-01	1,0E-01	7,8E-02	7,9E-02	8,5E-02
Diffusion coefficient in water	cm2/s	9,8E-06	1,0E-05	7,8E-06	6,3E-06	8,2E-06	8,6E-06	1,0E-05	1,0E-05	8,8E-06	9,1E-06	9,9E-06
Solubility	mg/l	1,8E+03	7,9E+03	1,5E+02	6,0E-02	2,0E+02	5,3E+02	3,4E-02	6,5E+01	1,3E+03	1,1E+03	1,1E+02
Kd (total soil partition coefficient)	L/kg	ND	ND	ND	5,2E+01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
KOC (organiChem carbon partition coefficient	L/kg	5,9E+01	4,0E+01	2,4E+02	ND	1,6E+02	1,8E+02	2,5E+05	1,6E+03	1,1E+02	1,7E+02	3,8E+02
Henry's Law coefficient	m3-H2O)/(m3-air	2,3E-01	1,5E-01	3,2E-01	4,7E-01	7,5E-01	2,7E-01	1,3E+02	4,9E-01	7,1E-01	4,2E-01	2,1E-01
Molecular weight	g/mol	7,8E+01	1,2E+02	1,1E+02	2,0E+02	1,7E+02	9,2E+01	1,6E+02	1,2E+02	1,3E+02	1,3E+02	1,1E+02

Source -- vapor concentration (mg/m3)

Time (year)	Benzene (mg/m3)	Chloroform (mg/m3)	Ethylbenzene (mg/m3)	Mercury (inorganic) (mg/m3)	Tetrachloroethylene (PCE) (mg/m3)	Toluene (mg/m3)	TPH Aliphatic C10-12 (mg/m3)	TPH Aromatic C8-10 (mg/m3)	Trichloroethane (1,1,1) (mg/m3)	Trichloroethylene (TCE) (mg/m3)	Xylenes (total) (mg/m3)
0	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
1	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
2	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
3	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
4	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
5	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
6	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
7	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
8	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
9	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
10	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
11	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
12	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
13	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
14	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
15	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
16	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
17	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
18	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
19	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
20	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
21	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
22	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
23	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
24	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
25	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
26	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
27	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
28	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
29	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01
30	1,1E-02	7,4E-03	2,8E-02	9,8E-04	1,2E-01	1,5E-01	5,7E-01	3,3E-01	2,8E-02	1,4E-01	1,5E-01

Vapor flux into building (g/s)

Time (year)	Benzene (g/s)	Chloroform (g/s)	Ethylbenzene (g/s)	Mercury (inorganic) (g/s)	Tetrachloroethylene (PCE) (g/s)	Toluene (g/s)	TPH Aliphatic C10-12 (g/s)	TPH Aromatic C8-10 (g/s)	Trichloroethane (1,1,1) (g/s)	Trichloroethylene (TCE) (g/s)	Xylenes (total) (g/s)
0	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
1	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
2	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
3	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
4	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
5	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
6	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
7	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
8	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
9	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
10	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
11	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
12	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
13	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
14	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
15	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
16	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
17	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
18	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
19	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
20	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
21	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
22	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
23	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
24	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
25	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
26	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
27	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
28	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
29	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09
30	1,0E-10	6,8E-11	2,6E-10	8,9E-12	1,1E-09	1,4E-09	5,3E-09	3,0E-09	2,6E-10	1,3E-09	1,4E-09

Indoor air concentration (mg/m3)

Time (year)	Benzene (mg/m3)	Chloroform (mg/m3)	Ethylbenzene (mg/m3)	Mercury (inorganic) (mg/m3)	Tetrachloroethylene (PCE) (mg/m3)	Toluene (mg/m3)	TPH Aliphatic C10-12 (mg/m3)	TPH Aromatic C8-10 (mg/m3)	Trichloroethane (1,1,1) (mg/m3)	Trichloroethylene (TCE) (mg/m3)	Xylenes (total) (mg/m3)
0	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
1	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
2	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
3	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
4	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
5	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
6	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
7	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
8	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
9	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
10	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
11	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
12	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
13	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
14	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
15	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
16	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
17	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
18	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
19	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
20	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
21	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
22	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
23	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
24	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
25	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
26	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
27	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
28	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
29	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04
30	3,2E-05	2,2E-05	8,4E-05	2,8E-06	3,6E-04	4,5E-04	1,7E-03	9,7E-04	8,3E-05	4,2E-04	4,6E-04

ANNEXE C

Grille de calcul des risques sanitaires

5 pages

Résultats des calculs de risque - Usage résidentiel – Adulte travaillant à domicile – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m²			ADULTE TRAVAILLANT A DOMICILE (de 18 à 61 ans)			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	24	43	365	70	3000	-	**1,8E-03**	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	24	43	365	70	1000	-	**1,8E-03**	-
HC aliphatiques >C10-C12	2,92E+00	24	43	365	70	1000	-	**2,9E-03**	-
HC aromatiques >C8-C10	1,67E+00	24	43	365	70	200	-	**8,4E-03**	-
Benzène	6,46E-02	24	43	365	70	10	2,60E-05	**6,5E-03**	**1,0E-06**
Toluène	1,32E+00	24	43	365	70	19000	-	**7,0E-05**	-
Ethylbenzène	4,73E-01	24	43	365	70	1500	2,50E-06	**3,2E-04**	**7,3E-07**
∑ Xylènes	7,26E-01	24	43	365	70	100	-	**7,3E-03**	-
Dichlorométhane	1,70E-01	24	43	365	70	1100	1,00E-06	**1,5E-04**	**1,0E-07**
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	24	43	365	70	63	2,30E-05	**3,0E-04**	**2,7E-07**
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	24	43	365	70	-	1,60E-06	-	**2,7E-08**
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	24	43	365	70	1000	-	**8,7E-04**	-
Trichloréthylène	7,13E-01	24	43	365	70	3200	1,00E-06	**2,2E-04**	**4,4E-07**
Tétrachloréthylène	5,59E-01	24	43	365	70	400	2,60E-07	**1,4E-03**	**8,9E-08**
Mercure	2,85E-04	24	43	365	70	0,03	-	**9,5E-03**	-
							TOTAL	**4,1E-02**	**2,7E-06**

Résultats des calculs de risque – Usage résidentiel – Adulte ne travaillant à domicile – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m² Pièce sans sous-			ADULTE NE TRAVAILLANT PAS A DOMICILE (de 6 à 36 ans)			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	16,56	30	365	70	3000	-	**1,2E-03**	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	16,56	30	365	70	1000	-	**1,2E-03**	-
HC aliphatiques >C10-C12	2,92E+00	16,56	30	365	70	1000	-	**2,0E-03**	-
HC aromatiques >C8-C10	1,67E+00	16,56	30	365	70	200	-	**5,8E-03**	-
Benzène	6,46E-02	16,56	30	365	70	10	2,60E-05	**4,5E-03**	**5,0E-07**
Toluène	1,32E+00	16,56	30	365	70	19000	-	**4,8E-05**	-
Ethylbenzène	4,73E-01	16,56	30	365	70	1500	2,50E-06	**2,2E-04**	**3,5E-07**
∑ Xylènes	7,26E-01	16,56	30	365	70	100	-	**5,0E-03**	-
Dichlorométhane	1,70E-01	16,56	30	365	70	1100	1,00E-06	**1,1E-04**	**5,0E-08**
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	16,56	30	365	70	63	2,30E-05	**2,1E-04**	**1,3E-07**
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	16,56	30	365	70	-	1,60E-06	-	**1,3E-08**
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	16,56	30	365	70	1000	-	**6,0E-04**	-
Trichloréthylène	7,13E-01	16,56	30	365	70	3200	1,00E-06	**1,5E-04**	**2,1E-07**
Tétrachloréthylène	5,59E-01	16,56	30	365	70	400	2,60E-07	**9,6E-04**	**4,3E-08**
Mercure	2,85E-04	16,56	30	365	70	0,03	-	**6,6E-03**	-
							TOTAL	**2,9E-02**	**1,3E-06**

Résultats des calculs de risque – Usage résidentiel – Adulte (de 6 à 18 ans) – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m² Pièce sans sous-			ADULTE de 6 à 18 ans			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	$(\mu g/m^3)^{-1}$	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	16,56	12	365	70	3000	-	**1,2E-03**	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	16,56	12	365	70	1000	-	**1,2E-03**	-
HC aliphatiques >C10-C12	2,92E+00	16,56	12	365	70	1000	-	**2,0E-03**	-
HC aromatiques >C8-C10	1,67E+00	16,56	12	365	70	200	-	**5,8E-03**	-
Benzène	6,46E-02	16,56	12	365	70	10	2,60E-05	**4,5E-03**	**2,0E-07**
Toluène	1,32E+00	16,56	12	365	70	19000	-	**4,8E-05**	-
Ethylbenzène	4,73E-01	16,56	12	365	70	1500	2,50E-06	**2,2E-04**	**1,4E-07**
∑ Xylènes	7,26E-01	16,56	12	365	70	100	-	**5,0E-03**	-
Dichlorométhane	1,70E-01	16,56	12	365	70	1100	1,00E-06	**1,1E-04**	**2,0E-08**
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	16,56	12	365	70	63	2,30E-05	**2,1E-04**	**5,2E-08**
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	16,56	12	365	70	-	1,60E-06	-	**5,2E-09**
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	16,56	12	365	70	1000	-	**6,0E-04**	-
Trichloréthylène	7,13E-01	16,56	12	365	70	3200	1,00E-06	**1,5E-04**	**8,4E-08**
Tétrachloréthylène	5,59E-01	16,56	12	365	70	400	2,60E-07	**9,6E-04**	**1,7E-08**
Mercure	2,85E-04	16,56	12	365	70	0,03	-	**6,6E-03**	-
							TOTAL	**2,9E-02**	**5,2E-07**

Résultats des calculs de risque – Usage résidentiel – Enfant (de 0 à 6 ans) – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m² Pièce sans sous-			ENFANT de 0 à 6 ans			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	17,52	6	365	70	3000	-	**1,3E-03**	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	17,52	6	365	70	1000	-	**1,3E-03**	-
HC aliphatiques >C10-C12	2,92E+00	17,52	6	365	70	1000	-	**2,1E-03**	-
HC aromatiques >C8-C10	1,67E+00	17,52	6	365	70	200	-	**6,1E-03**	-
Benzène	6,46E-02	17,52	6	365	70	10	2,60E-05	**4,7E-03**	**1,1E-07**
Toluène	1,32E+00	17,52	6	365	70	19000	-	**5,1E-05**	-
Ethylbenzène	4,73E-01	17,52	6	365	70	1500	2,50E-06	**2,3E-04**	**7,4E-08**
∑ Xylènes	7,26E-01	17,52	6	365	70	100	-	**5,3E-03**	-
Dichlorométhane	1,70E-01	17,52	6	365	70	1100	1,00E-06	**1,1E-04**	**1,1E-08**
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	17,52	6	365	70	63	2,30E-05	**2,2E-04**	**2,7E-08**
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	17,52	6	365	70	-	1,60E-06	-	**2,7E-09**
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	17,52	6	365	70	1000	-	**6,3E-04**	-
Trichloréthylène	7,13E-01	17,52	6	365	70	3200	1,00E-06	**1,6E-04**	**4,5E-08**
Tétrachloréthylène	5,59E-01	17,52	6	365	70	400	2,60E-07	**1,0E-03**	**9,1E-09**
Mercure	2,85E-04	17,52	6	365	70	0,03	-	**6,9E-03**	-
							TOTAL	**3,0E-02**	**2,7E-07**

Résultats des calculs de risque - Usage tertiaire – Travailleur – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Commercial Surface = 9 m² Pièce sans sous-			TRAVAILLEUR			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C10-C12	1,70E+00	10	43	235	70	1000	-	**4,6E-04**	-
HC aromatiques >C8-C10	9,74E-01	10	43	235	70	200	-	**1,3E-03**	-
Benzène	3,20E-02	10	43	235	70	10	2,60E-05	**8,6E-04**	**1,4E-07**
Toluène	4,46E-01	10	43	235	70	19000	-	**6,3E-06**	-
Ethylbenzène	8,36E-02	10	43	235	70	1500	2,50E-06	**1,5E-05**	**3,4E-08**
∑ Xylènes	4,96E-01	10	43	235	70	100	-	**1,3E-03**	-
Chloroforme (trichlorométhane	2,18E-02	10	43	235	70	63	2,30E-05	**9,3E-05**	**8,3E-08**
1,1,1-trichloroéthane	8,30E-02	10	43	235	70	1000	-	**2,2E-05**	-
Trichloréthylène	4,23E-01	10	43	235	70	3200	1,00E-06	**3,5E-05**	**7,0E-08**
Tétrachloréthylène	3,56E-01	10	43	235	70	400	2,60E-07	**2,4E-04**	**1,5E-08**
Mercure	2,84E-03	10	43	235	70	0,03	-	**2,5E-02**	-
							TOTAL	**3,0E-02**	**3,4E-07**

Annexe 11 : Protocoles des sondages sécurisés pyrotechniquement

Agence Citroën
STRASBOURG (67)

SÉCURISATION PYROTECHNIQUE DE FORAGES & DES EXCAVATIONS

CONFIDENTIALITE

Ce document est la propriété de la Société EnvirEauSol. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

EMETTEUR

Date	Indice	Suivi des modifications	Rédaction	Vérification	Validation
03/12/2021	1	Version 1	P. BRUA	D. LACAMBRE	D. LACAMBRE
Date					
Date					

REFERENCES

STRASBOURG – RPT_2021-67-425-V1

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

GRILLE DE RÉVISION

Ind interne	Date	Page	Objet
1	03/12/2021	-	1ère émission

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

Sommaire

SOMMAIRE 3

1. CADRE DE L'ÉTUDE 5

1.1. Objectifs de l'étude 5
1.2. Localisation du projet 5
1.3. Cadre législatif 6

2. SÉCURISATION PYROTECHNIQUE DES FORAGES 8

2.1. Méthodes de mesures magnétiques 8
2.2. Mode opératoire 9

3. COMPTE RENDU DE LA MISSION 12

3.1. Déroulement 12
3.2. Équipe de terrain 12
3.3. Matériel utilisé 12
3.4. Rapport 12

4. SÉCURISATION DES FORAGES 13

4.1. Localisation des forages 13
4.2. Sécurisation des forages 13

5. CONCLUSION 17

5.1. Objectifs 17
5.2. Résultats 17

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des différents sondages à sécuriser. 5
Figure 2 : Principe des méthodes de détection magnétique. 9
Figure 3 : Détecteur VX1 et magnétomètre au droit d'un forage. 10
Figure 4 : Schéma récapitulatif du mode opératoire de sécurisation des forages. 11
Figure 5 : Localisation et interprétation des forages réalisés lors de la mission. 16

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Matériel utilisé pour la mission. 12
Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la sécurisation des forages. 13

LISTE DES ANNEXE

ANNEXE 1 : GLOSSAIRE **18**

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

1. CADRE DE L'ÉTUDE

La société Dianex a été mandatée par la société **EnvirEauSol** pour réaliser la sécurisation pyrotechnique de forages et d'excavations à **STRASBOURG (67)**.

1.1. Objectifs de l'étude

La sécurisation pyrotechnique de forages vise à éviter l'approche de tout reste explosif de guerre (i.e. bombes d'aviation) par l'outil de forage.

1.2. Localisation du projet

La **Figure 1** représente l'emprise du site ainsi que la localisation des sondages et excavations à sécuriser.

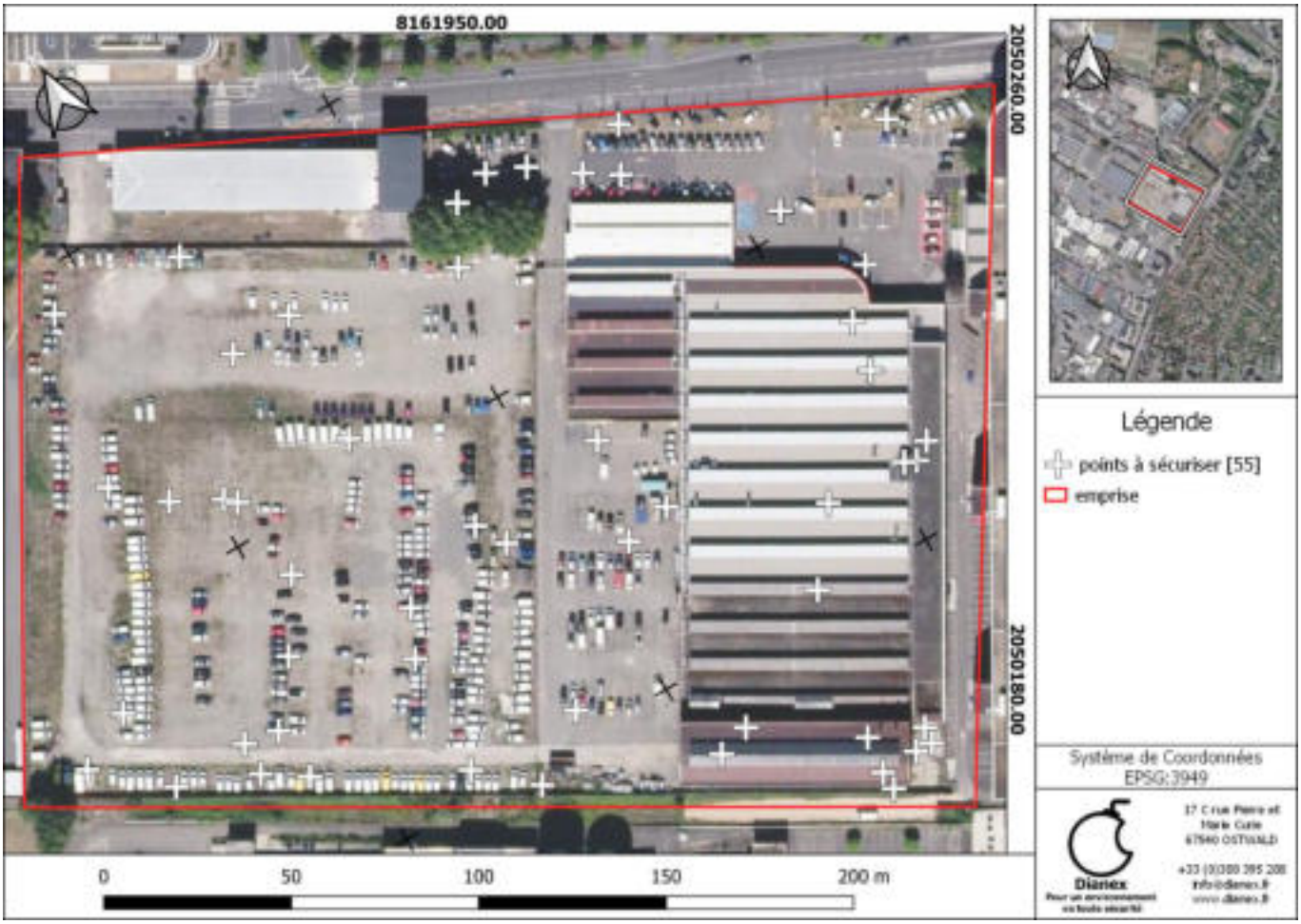


***Figure 1** : Localisation des différents sondages à sécuriser.*

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

1.3. Cadre législatif

La législation française en matière de contrôle des explosifs et de sécurité des personnes, des biens et de l'environnement vis-à-vis du risque pyrotechnique repose sur de nombreux textes spécifiques régissant les règles générales d'hygiène et de sécurité dans le cadre de chantier de dépollution pyrotechnique et/ou de Génie Civil et BTP.

Bien que la recherche d'anomalies magnétiques et/ou de munitions ne soit pas une action incluse dans les chantiers de BTP et Génie Civil, les textes qui régissent cette activité sont les suivants :

- ***Décret 2014-1253 du 27 octobre 2014*** *relatif aux dispositions des livres III, VI et VII de la partie réglementaire du code de la sécurité intérieure et les articles R 733-1 à R 733-15, relatifs aux compétences respectives des services placés sous l'autorité du ministre chargé de la sécurité civile et du ministre de la défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs.*
- ***Décret 2005-1325 du 26 octobre 2005*** *(modifié par le décret N° 2010- 1260 du 22/10/2010) relatif aux règles de sécurité applicables lors des travaux dans le cadre d'un chantier de dépollution pyrotechnique.*
- ***Arrêté du 12 septembre 2011*** *(modifiant les arrêtés du 23/01/2006 et du 29/06/2010) fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique.*
- ***Arrêté du 23 janvier 2006*** *fixant le niveau des connaissances requises et les aptitudes médicales pour les personnes exerçant les fonctions de chargé de sécurité pyrotechnique, de responsable du chantier pyrotechnique et pour les personnes appelées à exécuter les opérations de dépollution pyrotechnique.*
- ***Articles L 4111-1 à L 4132-5*** *(Champ et dispositions d'application / Principes généraux de prévention / Droits d'alerte et de retrait) – (dernière modification par loi n°2009-526 du 12 mai 2009 - JO du 13 mai 2009) Code du travail (Nouvelle partie législative) > Quatrième partie : Santé et sécurité au travail > Livre 1 : Dispositions générales > Titres 1 à 3 : Champ et dispositions d'application / Principes généraux de prévention / Droits d'alerte et de retrait. Code du travail (Nouvelle partie législative) Abroge l'article L231-1 du code du travail.*

Nota : l'article L 4121 (abroge l'article L 230-2 de l'ancien code du travail) détermine les responsabilités du chef d'établissement en matière de santé et de sécurité du travail.

- ***Lettre de l'I.P.E. n° 26 de janvier 2011****.*
- ***Lettre de l'I.P.E. n° 29 de juillet 2012****.*
- ***Arrêté du 16 mai 2008*** *fixant les missions spécifiques de l'inspecteur de l'armement pour les poudres et explosifs en matière de sécurité pyrotechnique.*
- ***Note technique DGT, DGA/IPE du 28 novembre 2008*** *relative à la protection des travailleurs des établissements pyrotechniques. Gestion des études de sécurité. Annule et remplace la note technique DRTICT 5, DGMPE, DEPPRISEI du 07.12.1989.*
- ***L'Étude de Sécurité Pyrotechnique*** *du chantier de dépollution pyrotechnique ou l'****Analyse de Sécurité du Travail****, produite par Dianex.*
- ***Note IPE/DGT du 18 septembre 2013****, relative aux chantiers de dépollution pyrotechnique effectués sur les terrains civils.*

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

- *L'article 32 du CCAG Travaux.*

Liste non exhaustive.

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

2. SÉCURISATION PYROTECHNIQUE DES FORAGES

Le diagnostic pyrotechnique se base sur l'étude du champ magnétique local.

2.1. Méthodes de mesures magnétiques

Les mesures magnétiques consistent en une mesure du champ magnétique terrestre, constant à l'échelle locale. Les objets ferromagnétiques (contenant entre autres éléments du fer, du nickel ou du cobalt) perturbent le champ magnétique local et forment ce qu'on appelle une **anomalie magnétique** (classiquement un dipôle, constitué d'un pôle positif et d'un pôle négatif). Un exemple d'anomalie magnétique provoquée par un élément métallique est visible sur la **Figure 2**.

En pratique, nous effectuons la mesure du champ magnétique en deux points, situés à l'aplomb l'un de l'autre, ce qui permet de calculer le gradient vertical du champ magnétique.

L'utilisation du gradient vertical du champ affranchit les mesures :

- de l'influence de grandes structures ferromagnétiques distantes (ex. bâtiment ou géologie) ;
- de la composante régionale du champ magnétique (élimination du champ régional, de sa variation en altitude et de sa variation diurne) ;
- d'une partie du bruit ambiant, augmentant ainsi la sensibilité effective de l'appareil.

Le gradient vertical permet également d'améliorer la visualisation des anomalies magnétiques en augmentant le rapport signal/bruit.

La détectabilité d'un objet ferromagnétique est :

- d'une part liée à sa magnétisation et donc à la perturbation qu'il induit dans le champ magnétique régional ;
- d'autre part liée à la distance à laquelle il se trouve du magnétomètre.

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

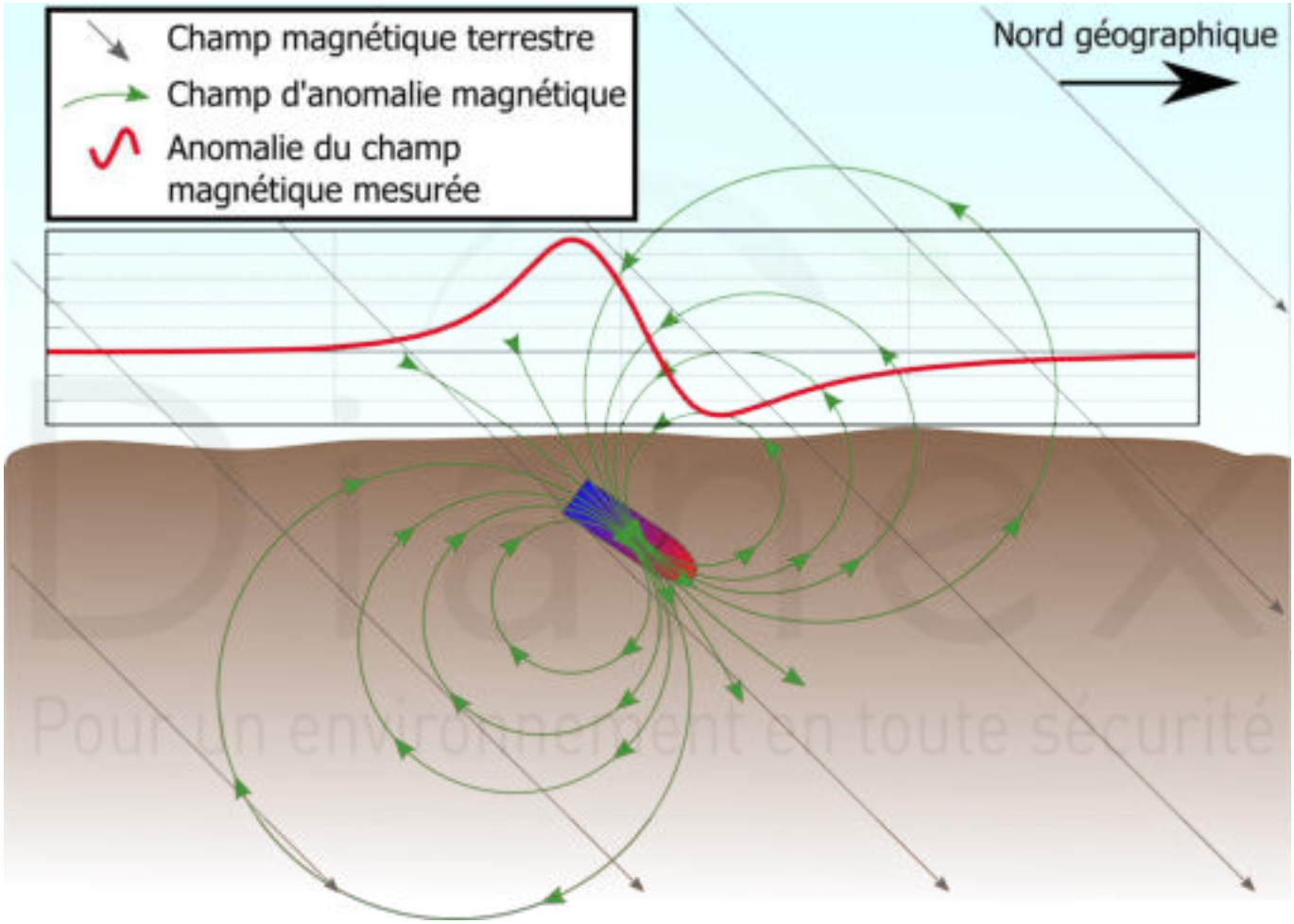


Figure 2 *: Principe des méthodes de détection magnétique.*

La sécurisation se fait dans un premier temps en surface avec une mesure magnétique à l'aplomb du point pour valider la première passe. La sécurisation se fait ensuite par avancement en insérant la sonde magnétique dans le forage qui valide la passe suivante.

2.2. Mode opératoire

Sécurisation à l'avancement : alternance des travaux de forage et de mesures par paliers. À chaque passe, le sondage peut être équipé d'un tube PVC. Les mesures valident ou non l'avancement du sondage pour une nouvelle passe (voir **Figure 3**). Si les mesures révèlent la présence d'une cible susceptible de se trouver sur le passage de l'outil de forage :

- un nouveau forage est réalisé à proximité pour estimer la position de l'objet suspect ;
- le forage est poursuivi ou non selon les résultats.

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

Nous avons adapté les paliers à vos carottages de 1m jusqu'à la profondeur souhaité du forage. La **Figure 4** récapitule le mode opératoire de la sécurisation des sondages.



***Figure 3** : Détecteur VX1 et magnétomètre au droit d'un forage.*

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

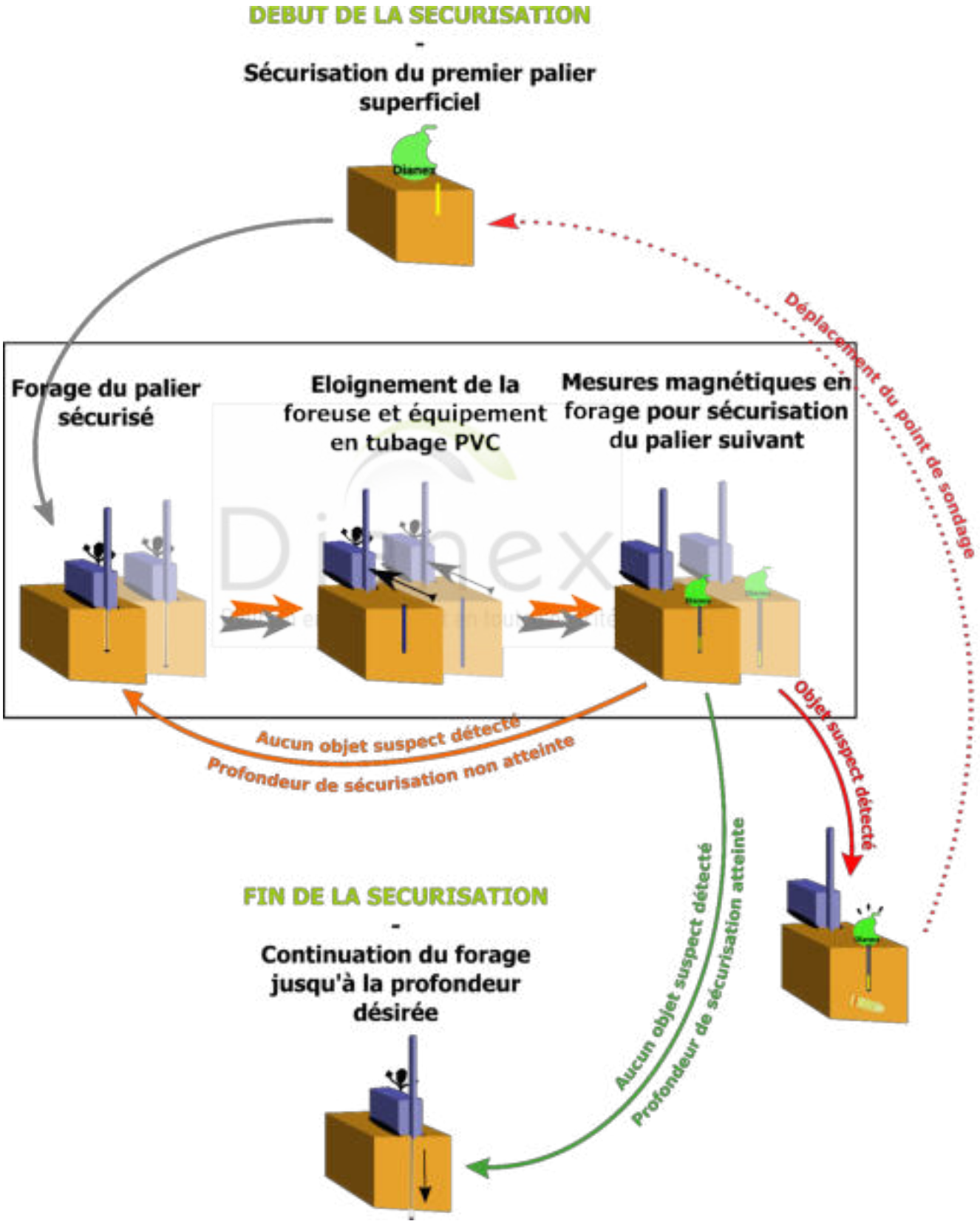


Figure 4 *: Schéma récapitulatif du mode opératoire de sécurisation des forages.*

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

3. COMPTE RENDU DE LA MISSION

3.1. Déroulement

- ***Semaine 44*** **: du 02/11/2021 au 05/11/2021** – Sécurisation des différents forages et excavations
- ***Semaine 48*** **: le 03/12/2021** – Rédaction du présent rapport.

3.2. Équipe de terrain

Le personnel suivant a été engagé sur cette mission :

- Didier LACAMBRE, directeur et expert en pyrotechnie
- Pauline BRUA, Opératrice en géophysique.

3.3. Matériel utilisé

Tableau 1 : Matériel utilisé pour la mission.

MATÉRIEL	UTILISATION	QUANTITÉ
FORD TRANSIT	Véhicule de liaison et de transport du matériel	1
Vallon 1302	Acquisition de données magnétiques	1

3.4. Rapport

Le personnel suivant a été engagé pour la rédaction du présent rapport d'étude :

- Pauline BRUA, Opératrice en géophysique.

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

4. SÉCURISATION DES FORAGES

4.1. Localisation des forages

La localisation des forages est représentée sur la **Figure 1**.

4.2. Sécurisation des forages

Le **Tableau 2** récapitule les forages sécurisés lors de la mission.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la sécurisation des forages.

Forages	Date	Profondeur sécurisée (m)	Observations
F1	03/11/2021	2,20 m	Refus géologique
F2	03/11/2021	2,20 m	Refus géologique
F3	03/11/2021	4 m	Sécurisé
F4	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F5	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F6	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F7	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F8	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F9	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F10	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F11	04/11/2021	1,50 m	Refus géologique
F12	05/11/2021	2 m	Sécurisé (ancien F21)
F13	03/11/2021	4,50 m	Sécurisé
F14	03/11/2021	4,50 m	Sécurisé
F15	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F16	05/11/2021	2 m	Sécurisé (ancien F20)
F17	04/11/2021	2 m	Sécurisé
F18	04/11/2021	3 m	Sécurisé
F19	05/11/2021	2 m	Sécurisé

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

PM1	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM2	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM3	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM4			Relocalisé en PM4-A et PM4-B
PM4-A	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM4-B	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM5	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM6	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM7	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM8	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM9	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM10	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM11	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM12	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
PM13	04/11/2021	Entre 2 et 4 m	Sécurisé
ASD1			Non réalisé
ASD2			Non réalisé
ASD3			Non réalisé
ASD4	04/11/2021	2 m	Sécurisé en même temps que F10
PZA1	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA2	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA3	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA4	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA5	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA6	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA7	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA8	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA9	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé
PZA10	02/11/2021	1,50 m	Sécurisé

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

PZA11	**02/11/2021**	**1,50 m**	**Sécurisé**
PZ1			**Non réalisé**
PZ2			**Non réalisé**
PZ3			**Non réalisé**
PZ4			**Non réalisé**
PZ5			**Non réalisé**

28 forages ont été sécurisés **jusqu'à la profondeur souhaitée** ou **jusqu'à la profondeur limite de risque d'enfouissement des bombes**.

14 excavations ont été sécurisées **jusqu'à la profondeur souhaitée** ou **jusqu'à la profondeur limite de risque d'enfouissement des bombes**.

Les forages **F1 et F2** présentent un refus géologique à 2,20 mètres de profondeur.

Le forage **F11** présente un refus géologique à 1,50 mètres de profondeur.

La **Figure 5** représente la localisation des forages réalisés et interprétés.

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

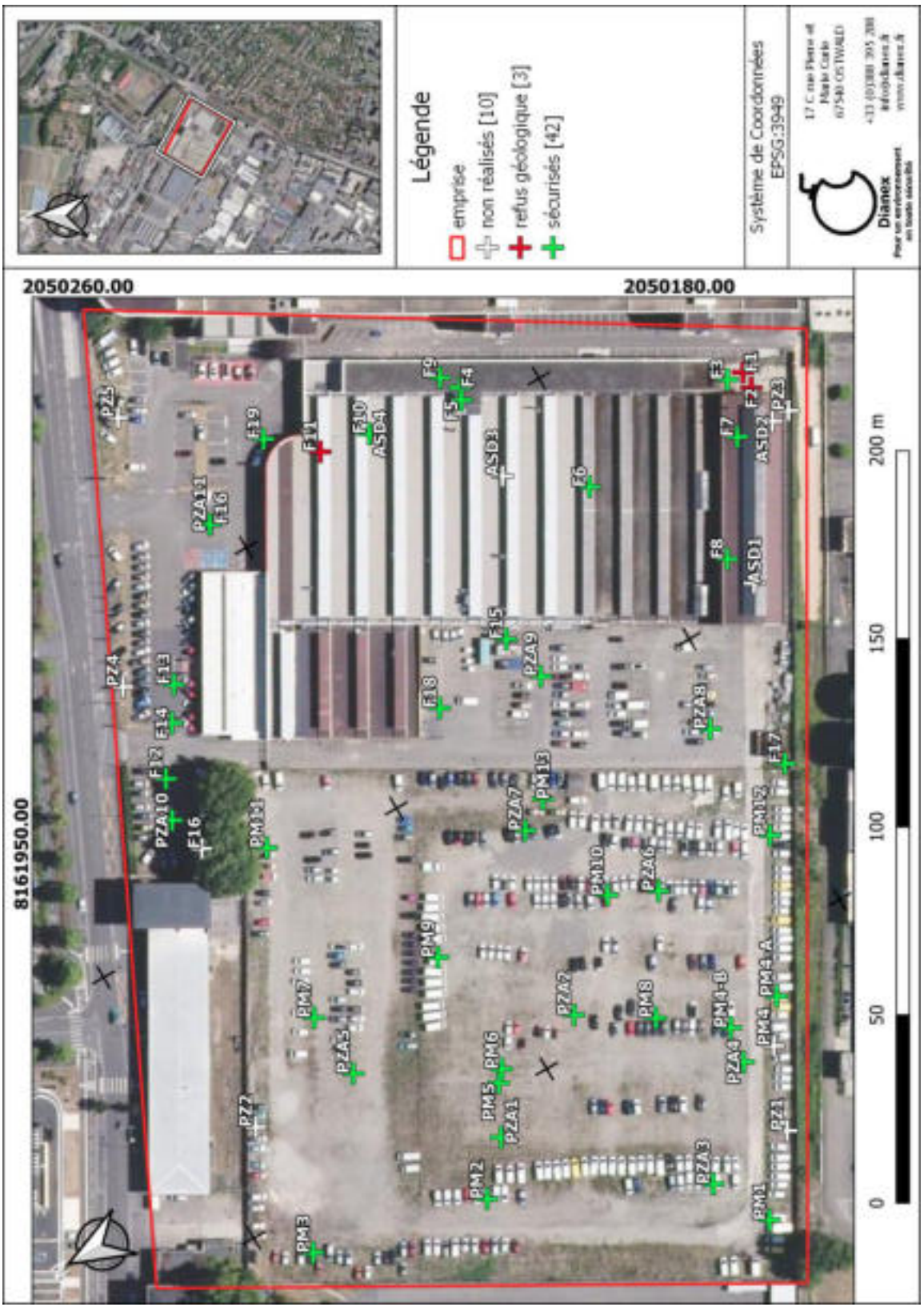


Figure 5 *: Localisation et interprétation des forages réalisés lors de la mission.*

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

5. CONCLUSION

5.1. Objectifs

La société Dianex a été mandatée par la société **EnvirEauSol** pour réaliser la sécurisation pyrotechnique de forages et excavations à **STRASBOURG (67)**.

5.2. Résultats

Les forages et excavations implantés sont visibles sur la **Figure 5**.
Les résultats de la phase sont les suivants :

- **28 forages** ont été sécurisés jusqu'à **la profondeur souhaitée ou jusqu'à la profondeur limite de risque d'enfouissement des bombes ;**
- **14 excavations** ont été sécurisées **jusqu'à la profondeur souhaitée** ou **jusqu'à la profondeur limite de risque d'enfouissement des bombes** ;
- **3 forages** présentent un refus géologique ;
- **10 forages n'ont pas été réalisés**.

Fait à OSTWALD, le 03/12/2021

Pour validation
Didier LACAMBRE
Directeur de Dianex



Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

ANNEXE 1 : Glossaire

Anomalie : variation spatiale de la valeur normale d'une propriété physique spécifique.

Bruit : mesures non cohérentes (destructives) dues à l'environnement et aux capacités des instruments de mesure.

Cible : objet responsable d'une anomalie et caractérisé à partir de ses propriétés physiques mesurées et/ou calculées.

Cible potentiellement pyrotechnique : cible pouvant être apparentée à un reste explosif de guerre (REG).

Diagnostic pyrotechnique : ensemble de levés géophysiques pour la recherche et la localisation de structures enfouies et de cibles s'apparentant à des REG.

Écran (anomalie magnétique) : une anomalie peut former un écran pour les autres anomalies moins importantes dans sa zone d'influence, résultant en leur dissimulation ou leur mauvaise définition.

Objet ferromagnétique : objet produisant un champ magnétique induit en présence d'un champ magnétique primaire (ici le champ magnétique terrestre) et qui en conserve une partie en dehors de ce champ primaire.

Géophysique : investigation non intrusive de la subsurface à travers la mesures, l'analyse et l'interprétation de propriétés physiques de la Terre en surface (définition de l'Environmental and Engineering Geophysical Society).

GNSS : Global Navigation Satellite System.

Magnétomètre : instrument de mesure des champs magnétiques.

Rapport signal/bruit : indication de la qualité des données. Plus le rapport est élevé, meilleures sont les données.

REG : Reste Explosif de Guerre, engin explosif qui a été tiré ou largué mais n'a pas explosé, ou stocké puis perdu et/ou oublié.

Résolution (anomalie) : une anomalie mesurée depuis la surface doit être couverte dans sa globalité pour déduire des caractéristiques de la cible les plus fiables possibles. Une anomalie peut être mal résolue en raison notamment d'un effet d'écran par une autre anomalie qui la couvre,

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

d'une saturation par d'autres anomalies qui résulte en un signal non cohérent, une couverture partielle de l'anomalie, etc.

Signal : mesures cohérentes (constructives).

Zone de saturation / saturée : une zone présentant une forte concentration en éléments ferromagnétiques, à l'origine d'autant d'anomalies magnétiques qui interfèrent aléatoirement entre elles du fait de leur proximité, de manière constructive ou destructive. La signature résultante peut s'apparenter à une zone de fort bruit magnétique. Elle indique souvent une forte pollution en éléments ferromagnétiques, et ne permet pas la distinction de ces objets les uns des autres.

Zone d'écran : large zone couverte par une anomalie importante, due en général à de grandes structures ferromagnétiques. La zone d'écran dissimule et perturbe les autres anomalies dans sa zone d'influence.

Dianex - Sàrl au capital de 30 000 € - R.C.S Strasbourg TI 532 176 138 00024 - Ape : 7112 B - TVA : FR91532176138
17 rue Pierre et Marie Curie -67540 Ostwald - Tél : +33 (0)388 395 288 - info@dianex.fr www.dianex.fr

DIANEX
17 Rue Pierre et Marie Curie
67540 OSTWALD

Mardi 10 Mai 2011

Client: Environsol.

Site: 200 avenue Colmar, Strasbourg.

9h00: Arrivée sur site, test et essai matériel VXI, VFCL.

9h30: Début ① Forage: PM11B. Prof fondeur: 2 mètres
Sécurisé: 4 mètres

10h00: Départ Arthur ORL

⚠ . Reprise ② Forage PM11C Prof: 2M
Anomalie à 2M 13.000 NT

③ Forage PM2A Prof 2M Sécu 3,5M

④ Forage PM4A Prof 2M Sécu 3,5

⑤ Forage PM12A Prof. 2M

⑥ Forage PM7A Prof: 2M Sécu 3,5M.

⑦ Forage PM8B Prof: 2M
⚠ Anomalie à 2M, 20.000 NT.

⑧ Forage PM7B bis. Prof: 2M. Sécu 3,5M.
⑨ Forage PZ-A9B Prof: 2M sécu 3,5M.
⑩ Forage PZ-A9C Prof: 2M sécu 3,5M
⑪ Forage FBA Prof: 2M sécu 3,5M.
⑫ Forage FBB Prof: 2M sécu 3,5M.
⑬ Forage FBC Prof 2M: Sécu 3,5M.
Fin de Forage: 16h35
Départ chantier: 16h50.

Dianex

Environsol

DIANEX
17 Rue Pierre et Marie Curie
67540 OSTWALD

Mercredi 11 mai 2022

Client: Envireausol

Site: 100 avenue Colmar Strasbourg

9h00: Arrivé sur site, mise en place et essai matériel IV.

9h30: Reprise Forage:

PM12A: Forage éboulen jusqu'à 1 mètre de profondeur, sécu à 2,50M.

F12A: ProF: 1,5M éboulen Sécu: 3M.

11A: ProF: 2M, Sécu: 3,5M.

PZ4GA: ProF: 2M Sécu: 3,5M.

F19A: ProF: 2M Sécu: 3,5M

Prolongement Forage PM4A: ProF: 4M, Séco

Repas: 12h00 → 13h45

Reprise Forage, F17A1: ProF: 1M, Sécu 2,

F17A2: ProF: 1 mètre Sécu: 2,5M

14h30 Fin de Forage

14h35 Départ chantier.

Dianex:

Envireausol:
bran

Sitinex
17 rue Pierre et Marie Curie
F-67540 OSTWALD
Tél. : +33 (0)3 88 39 52 88
SARL au capital de 50 000 €
SIRET : 532 176 138 00024
TVA : FR91 532 176 138 - APE : 7112B

11 mai 2023 20

Strasbourg - Envir Eau3d

13h30 Arrivé sur site - Prépa matériel

13h45 Début forages

- PZA12 - 2m - RAS
- PZA13 - 2m - RAS
- PZA14 - 2m - RAS
- PZA15 - 2m - RAS
- PZA16 - 2m - RAS
- F20 -D Saturation magnétique à 0m
  -D Décollage du point
  -D Sécurisé à 2m - RAS

16h00 Rangement matériel

16h15 Fin de chantier - Départ

P. BELLA

Annexe 12 : Courrier ARS Grand-Est en date du 17 mars 2023

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

REÇU le
24 MARS 2023
Rep:

ars
Agence Régionale de Santé
Grand Est

Délégation Territoriale du Bas-Rhin

Service émetteur :
Veille et Sécurité sanitaires et environnementales

Affaire suivie par : Christophe PIEGZA

Courriel :
ars-grandest-dt67-vsse@ars.sante.fr
Tél : 03 88 75 79 86
Fax : 03 59 81 16 15

Le Délégué Territorial du Bas-Rhin

A

Archimed Environnement

5 rue du Talus

67400 Illkirch-Graffenstaden

Strasbourg, le 17 mars 2023

Vos réf : Réunion du 16/03/2023 dans les locaux de Bouygues Immobilier à Strasbourg – Affaire suivie par Madame Kubler

Nos réf : DT67/VSSE/CP/MAARCH/2023D/03 n°3430

Objet : projet multi-produits comprenant la construction de logements, de bâtiments d'activités, commerces, bureaux, hôtel, résidence services et parking silo déposé par Bouygues Immobilier et localisé 200 avenue de Colmar/rue du Maréchal Lefebvre à Strasbourg (67)

Madame, Monsieur,

Suite à notre réunion du 16/03/2023, j'ai l'honneur de vous informer des éléments suivants :

Concernant l'appréciation des risques chroniques liés à la proximité du projet avec le site ADIENT et l'interprétation des résultats de l'étude Air&D relatives aux concentrations en COV, les composés émis par le site correspondent, d'après les informations transmises par l'exploitant et la DREAL, à mes services, essentiellement à des agents de démoulage.

D'après la fiche de données et de sécurité qui m'a été transmise, les principaux constituants correspondent à des hydrocarbures aliphatiques des coupes C11 à C14, pour lesquels des valeurs toxicologiques de références sont disponibles (RIVM, TPHWG).
Toujours selon cette fiche, les traces d'hydrocarbures aromatiques présents, dans ces coupes, seraient inférieures à 2%.

La fiche de données de sécurité mentionne également la présence d'un composé de type amine présent à moins de 0,1%, et pour lequel aucune valeur toxicologique de référence chronique n'est à ce jour disponible sur le portail des substances chimiques de l'INERIS.

Concernant la hauteur des exutoires, les informations qui m'ont été communiquées sont les suivantes :

N° de l'exutoire inscrit dans l'Arrêté Préfectoral	Dénomination	Hauteur en m
2	Chaîne 6	~ 13
8	Tunnel Chaine 4	~ 13,80
10	Démoulage + pose-composant + Injection Chaîne 4	~ 14
4	Oxydeur thermique	~ 17,40

Mes services ne disposent par contre pas de plan de localisation de ces derniers.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Frédéric CHARLES
Délégué territorial du Bas-Rhin
ARS Grand Est

Annexe 13 : Analyse des enjeux sanitaires par cumul des expositions

Analyse des enjeux sanitaires (cumul d'exposition) - Usages résidentiel & tertiaire

Projet d'aménagement de l'ancien garage Citroën à Strasbourg (67)

SOMMAIRE

1 Interprétation des résultats 2

2 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage résidentiel – Adulte & Enfant : Résultats des calculs de risques 2

3 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage tertiaire – Travailleur : Résultats des calculs de risques 5

4 Récapitulatif des analyses des enjeux sanitaires (cumul d'exposition) 7

TABLEAUX

Tableau A : Résultats des calculs de risque – usage résidentiel – Adulte & Enfant – Exposition par inhalation 3

Tableau B : Résultats des calculs de risque – usage tertiaire – Travailleur – Exposition par inhalation 5

ANNEXES

Annexe A : Grille de calculs des risques sanitaires, 5 pages.

1 Interprétation des résultats

Pour rappel, la quantification du risque sanitaire s'obtient en pratiquant l'additivité des risques.

Le cumul des effets entre voies et substances se traduit par la sommation des quotients de danger ou des excès de risque individuel, selon les règles suivantes :

- ✓ pour les effets à seuil : par l'addition des quotients de danger (QD), uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible.
  Le quotient de danger théorique obtenu, QD, doit être inférieur à 1 (l'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue lorsque la valeur du QD est supérieure à 1) ;
- ✓ pour les effets sans seuil : par l'addition de tous les excès de risque individuel (ERI).
  L'excès de risque individuel théorique obtenu, ERI, doit être inférieur à 10^{-5} (probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 100 000 personnes exposées).

2 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage résidentiel – Adulte & Enfant : Résultats des calculs de risques

Pour le scénario considéré, les substances retenues et les populations considérées, le quotient de danger (QD, pour les effets à seuil) et l'excès de risque individuel (ERI, pour les effets sans seuil) sont récapitulés dans le tableau A, en page suivante.

Les calculs de risques ont été réalisés à partir des concentrations :

- calculées dans l'air ambiant intérieur, modélisées (cf. annexe 10) sur la base des concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol au droit du futur bâtiment sur les campagnes de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023 ;
- interpolées par l'ARS sur la base d'une fiche de données de sécurité d'un produit chimique de l'exploitant ADIENT appuyé par la campagne de mesure de COVt dans l'air ambiant extérieur par AIR&D en hiver 2023.

Le courrier du 17 mars 2023 de l'ARS Grand-Est (cf. annexe 12) indique que les composés émis par ADIENT correspondent essentiellement à des agents de démoulage, et que selon la fiche de données de sécurité transmise par l'exploitant :

- les principaux constituants correspondent à des hydrocarbures aliphatiques coupes C11 à C14 ;
- les traces d'hydrocarbures aromatiques présents, dans ces coupes, seraient inférieures à 2%.

Les données brutes pour les valeurs de COVt sont données ci-dessous :

- concentration maximale modélisée (à 1,5 m – page 44) = 26 µg/m^3 ;
- **concentration maximale mesurée (à 1,5 m – page 32) = 27 µg/m^3.**

Dans une démarche sécuritaire, la concentration maximale de 27 µg/m^3 est à retenir dans une approche majorante du risque assimilable à 2 % en hydrocarbures aromatiques C11-C14 soit 0,54 µg/m^3 et 98% en hydrocarbures aliphatiques C11-C14 soit 26,46 µg/m^3.

La grille de calcul est reportée en annexe A.

Tableau A : Résultats des calculs de risque – usage résidentiel – Adulte & Enfant – Exposition par inhalation

Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre										
Paramètres	**Concentrations (µg/m³)**			**Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)**			**Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)**			
	Modélisées dans l'air ambiant intérieur	**Retenues dans l'air ambiant extérieur**	**Cumulées retenues**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Enfant devenant adulte travaillant à domicile**
HC aliphatiques >C6-C8	5,32	n.m.	5,32	1,8E-03	1,2E-03	1,3E-03	-	-	-	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78	n.m.	1,78	1,8E-03	1,2E-03	1,3E-03	-	-	-	-
HC aliphatiques >C10-C12 / C11-C14	2,92	**26,46**	**29,38**	**2,9E-02**	**2,0E-02**	**2,1E-02**	-	-	-	-
HC aromatiques >C8-C10 / C11-C14	1,67	**0,54**	**2,21**	**1,1E-02**	**7,6E-03**	**8,1E-03**	-	-	-	-
Benzène	$6{,}46.10^{-2}$	n.m.	$6{,}46.10^{-2}$	6,5E-03	4,5E-03	4,7E-03	1,0E-06	5,0E-07	1,1E-07	1,3E-06
Toluène	1,32	n.m.	1,32	7,0E-05	4,8E-05	5,1E-05	-	-	-	-
Ethylbenzène	$4{,}73.10^{-1}$	n.m.	$4{,}73.10^{-1}$	3,2E-04	2,2E-04	2,3E-04	7,3E-07	3,5E-07	7,4E-08	9,4E-07
∑ Xylènes	$7{,}26.10^{-1}$	n.m.	$7{,}26.10^{-1}$	7,3E-03	5,0E-03	5,3E-03	-	-	-	-
Dichlorométhane	$1{,}70.10^{-1}$	n.m.	$1{,}70.10^{-1}$	1,5E-04	1,1E-04	1,1E-04	1,0E-07	5,0E-08	1,1E-08	1,4E-07
Chloroforme	$1{,}90.10^{-2}$	n.m.	$1{,}90.10^{-2}$	3,0E-04	2,1E-04	2,2E-04	2,7E-07	1,3E-07	2,7E-08	3,5E-07
1,1-Dichloroéthane	$2{,}73.10^{-2}$	n.m.	$2{,}73.10^{-2}$	-	-	-	2,7E-08	1,3E-08	2,7E-09	3,5E-08
1,1,1-Trichloroéthane	$8{,}66.10^{-1}$	n.m.	$8{,}66.10^{-1}$	8,7E-04	6,0E-04	6,3E-04	-	-	-	-
Trichloréthylène (TCE)	$7{,}13.10^{-1}$	n.m.	$7{,}13.10^{-1}$	2,2E-04	1,5E-04	1,6E-04	4,4E-07	2,1E-07	4,5E-08	5,7E-07
Tétrachloroéthylène (PCE)	$5{,}59.10^{-1}$	n.m.	$5{,}59.10^{-1}$	1,4E-03	9,6E-04	1,0E-03	8,9E-08	4,3E-08	9,1E-09	1,2E-07
Mercure	$2{,}85.10^{-4}$	n.m.	$2{,}85.10^{-4}$	9,5E-03	6,6E-03	6,9E-03	-	-	-	-
TOTAL				**0,071**	**0,049**	**0,051**	**$2{,}7.10^{-6}$**	**$1{,}3.10^{-6}$**	**$2{,}7.10^{-7}$**	**$3{,}5.10^{-6}$**

- : sans objet (pas de VTR disponible actuellement)

QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable ; QD > 1 et/ou ERI > 10^{-5} : risque inacceptable

Le QD théorique obtenu (somme des QD calculés) est inférieur à 1. L'ERI théorique obtenu (somme des ERI calcules) est inférieur à 10^{-5}, pour des adultes travaillant et ne travaillant pas à domicile, des enfants et des enfants devenant adulte travaillant à domicile au droit des futurs logements (sans vide sanitaire ni sous-sol).

Cette analyse des enjeux sanitaires conclut sur l'absence de dépassements des niveaux de risques (QD et ERI) (**risque sanitaire acceptable**) *pour l'inhalation de vapeurs provenant des sols par un adulte travaillant et ne travaillant pas à domicile, un enfant et un enfant devenant adulte travaillant à domicile au droit du futur bâtiment à usage résidentiel (pièce de petite taille de type bureau/chambre) pour les hydrocarbures aliphatiques >C_6-C_{12} et aromatiques >C_8-C_{10}, les composés aromatiques volatils et certains composés organo-halogénés volatils et le mercure mis en évidence dans les gaz du sol lors des campagnes de prélèvements de novembre 2021, mai 2022 et mai 2023 couplé au cumul des concentrations en COVt mesurées dans l'air ambiant extérieur associé pour 98% à des hydrocarbures aliphatiques >C_{11}-C_{14} et pour 2% à des hydrocarbures aromatiques >C_{11}-C_{14},* sous réserve des hypothèses prises en compte.

3 Problématique « Inhalation » - Bâtiment à usage tertiaire – Travailleur : Résultats des calculs de risques

Pour le scénario considéré, les substances retenues et les populations considérées, le quotient de danger (QD, pour les effets à seuil) et l'excès de risque individuel (ERI, pour les effets sans seuil) sont récapitulés dans le tableau B, ci-dessous.

Les calculs de risques ont été réalisés à partir des concentrations :

- calculées dans l'air ambiant intérieur, modélisées (cf. annexe 10) sur la base des concentrations maximales mesurées dans les gaz du sol au droit du futur bâtiment sur les campagnes de novembre 2021 et mai 2022 ;
- interpolées par l'ARS sur la base d'une fiche de données de sécurité d'un produit chimique de l'exploitant ADIENT appuyé par la campagne de mesure de COVt dans l'air ambiant extérieur par AIR&D en hiver 2023.

Le courrier du 17 mars 2023 de l'ARS Grand-Est (cf. annexe 12) indique que les composés émis par ADIENT correspondent essentiellement à des agents de démoulage, et que selon la fiche de données de sécurité transmise par l'exploitant :

- les principaux constituants correspondent à des hydrocarbures aliphatiques coupes C11 à C14 ;
- les traces d'hydrocarbures aromatiques présents, dans ces coupes, seraient inférieures à 2%.

Les données brutes pour les valeurs de COVt sont données ci-dessous :

- concentration maximale modélisée (à 1,5 m – page 44) = 26 µg/m^3 ;
- **concentration maximale mesurée (à 1,5 m – page 32) = 27 µg/m^3.**

Dans une démarche sécuritaire, la concentration maximale de 27 µg/m^3 est à retenir dans une approche majorante du risque assimilable à 2 % en hydrocarbures aromatiques C11-C14 soit 0,54 µg/m^3 et 98% en hydrocarbures aliphatiques C11-C14 soit 26,46 µg/m^3.

La grille de calcul est reportée en annexe A.

Tableau B : Résultats des calculs de risque – usage tertiaire – Travailleur – Exposition par inhalation

Usage tertiaire : Commercial – Bureau – Hotel - Supermarché					
Paramètres	**Concentrations (µg/m³)**			**Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)**	**Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)**
	Modélisées dans l'air ambiant intérieur	**Retenues dans l'air ambiant extérieur**	**Cumulées retenues**	**Travailleur**	**Travailleur**
HC aliphatiques >C10-C12 / C11-C14	1,70	**26,46**	**28,16**	**7,6E-03**	
HC aromatiques >C8-C10 / C11-C14	$9{,}74.10^{-1}$	**0,54**	**1,51**	**2,0E-03**	-
Benzène	$3{,}20.10^{-2}$	n.m.	$3{,}20.10^{-2}$	8,6E-04	1,4E-07
Toluène	$4{,}46.10^{-1}$	n.m.	$4{,}46.10^{-1}$	6,3E-06	-
Ethylbenzène	$8{,}36.10^{-2}$	n.m.	$8{,}36.10^{-2}$	1,5E-05	3,4E-08
∑ Xylènes	$4{,}96.10^{-1}$	n.m.	$4{,}96.10^{-1}$	1,3E-03	-
Chloroforme	$2{,}18.10^{-2}$	n.m.	$2{,}18.10^{-2}$	9,3E-05	8,3E-08
1,1,1-Trichloroéthane	$8{,}30.10^{-2}$	n.m.	$8{,}30.10^{-2}$	2,2E-05	-
Trichloréthylène (TCE)	$4{,}23.10^{-1}$	n.m.	$4{,}23.10^{-1}$	3,5E-05	7,0E-08
Tétrachloroéthylène (PCE)	$3{,}56.10^{-1}$	n.m.	$3{,}56.10^{-1}$	2,4E-04	1,5E-08
Mercure	$2{,}84.10^{-3}$	n.m.	$2{,}84.10^{-3}$	2,5E-02	-
TOTAL				**0,038**	**$3{,}4.10^{-7}$**

- : sans objet (pas de VTR disponible actuellement)
QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable ; QD > 1 et/ou ERI > 10^{-5} : risque inacceptable

Le QD théorique obtenu (somme des QD calculés) est inférieur à 1. L'ERI théorique obtenu (somme des ERI calcules) est inférieur à 10^{-5}, pour des travailleurs au droit des futurs commerces (sans vide sanitaire ni sous-sol).

Cette analyse des enjeux sanitaires conclut sur l'absence de dépassements des niveaux de risques (QD et ERI) (**risque sanitaire acceptable**) *pour l'inhalation de vapeurs provenant des sols par un travailleur au droit du futur bâtiment à usage tertiaire (pièce de petite taille de type bureau) pour les hydrocarbures aliphatiques >C_{10}-C_{12}, hydrocarbures aromatiques >C_8-C_{10}, les composés aromatiques volatils et certains composés organo-halogénés volatils et le mercure mis en évidence dans les gaz du sol lors des campagnes de prélèvements de novembre 2021 et mai 2022 couplé au cumul des concentrations en COVt mesurées dans l'air ambiant extérieur associé pour 98% à des hydrocarbures aliphatiques >C_{11}-C_{14} et pour 2% à des hydrocarbures aromatiques >C_{11}-C_{14},* sous réserve des hypothèses prises en compte.

4 Récapitulatif des analyses des enjeux sanitaires (cumul d'exposition)

Le récapitulatif des résultats des calculs de risque est présenté dans le tableau ci-dessous.

Calculs de risques	Substances à effets de seuil Quotient de Danger (QD)				Substances sans effet de seuil Excès de Risque Individuel (ERI)				
Usages / Cibles	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Travailleur**	**Adulte travaillant à domicile**	**Adulte ne travaillant pas à domicile**	**Enfant**	**Enfant devenant adulte (travaillant à domicile)**
Usage résidentiel (logements) – Bureau/Chambre	-	**0,071**	**0,049**	**0,051**	-	**$2,7.10^{-6}$**	**$1,3.10^{-6}$**	**$2,7.10^{-7}$**	**$3,5.10^{-6}$**
Usage Tertiaire (Commercial, bureau, hotel, supermarché) – Bureau /local technique	**0,038**	**-**	**-**	**-**	**$3,4.10^{-7}$**	**-**	**-**	**-**	**-**

- : sans objet, QD < 1 et ERI < 10^{-5} : risque acceptable ; QD > 1 et/ou ERI > 10^{-5} : risque inacceptable

ANNEXE A

Grille de calcul des risques sanitaires

5 pages

Résultats des calculs de risque - Usage résidentiel – Adulte travaillant à domicile – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m²			ADULTE TRAVAILLANT A DOMICILE (de 18 à 61 ans)			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	24	43	365	70	3000	-	1,8E-03	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	24	43	365	70	1000	-	1,8E-03	-
HC aliphatiques >C10-C12 + C11-C14	2,94E+01	24	43	365	70	1000	-	2,9E-02	-
HC aromatiques >C8-C10 + C11-C14	2,21E+00	24	43	365	70	200	-	1,1E-02	-
Benzène	6,46E-02	24	43	365	70	10	2,60E-05	6,5E-03	1,0E-06
Toluène	1,32E+00	24	43	365	70	19000	-	7,0E-05	-
Ethylbenzène	4,73E-01	24	43	365	70	1500	2,50E-06	3,2E-04	7,3E-07
∑ Xylènes	7,26E-01	24	43	365	70	100	-	7,3E-03	-
Dichlorométhane	1,70E-01	24	43	365	70	1100	1,00E-06	1,5E-04	1,0E-07
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	24	43	365	70	63	2,30E-05	3,0E-04	2,7E-07
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	24	43	365	70	-	1,60E-06	-	2,7E-08
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	24	43	365	70	1000	-	8,7E-04	-
Trichloréthylène	7,13E-01	24	43	365	70	3200	1,00E-06	2,2E-04	4,4E-07
Tétrachloréthylène	5,59E-01	24	43	365	70	400	2,60E-07	1,4E-03	8,9E-08
Mercure	2,85E-04	24	43	365	70	0,03	-	9,5E-03	-
							TOTAL	7,1E-02	2,7E-06

Résultats des calculs de risque – Usage résidentiel – Adulte ne travaillant à domicile – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m² Pièce sans sous-			ADULTE NE TRAVAILLANT PAS A DOMICILE (de 6 à 36 ans)			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	16,56	30	365	70	3000	-	1,2E-03	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	16,56	30	365	70	1000	-	1,2E-03	-
HC aliphatiques >C10-C12 + C11-C14	2,94E+01	16,56	30	365	70	1000	-	2,0E-02	-
HC aromatiques >C8-C10 + C11-C14	2,21E+00	16,56	30	365	70	200	-	7,6E-03	-
Benzène	6,46E-02	16,56	30	365	70	10	2,60E-05	4,5E-03	5,0E-07
Toluène	1,32E+00	16,56	30	365	70	19000	-	4,8E-05	-
Ethylbenzène	4,73E-01	16,56	30	365	70	1500	2,50E-06	2,2E-04	3,5E-07
∑ Xylènes	7,26E-01	16,56	30	365	70	100	-	5,0E-03	-
Dichlorométhane	1,70E-01	16,56	30	365	70	1100	1,00E-06	1,1E-04	5,0E-08
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	16,56	30	365	70	63	2,30E-05	2,1E-04	1,3E-07
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	16,56	30	365	70	-	1,60E-06	-	1,3E-08
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	16,56	30	365	70	1000	-	6,0E-04	-
Trichloréthylène	7,13E-01	16,56	30	365	70	3200	1,00E-06	1,5E-04	2,1E-07
Tétrachloréthylène	5,59E-01	16,56	30	365	70	400	2,60E-07	9,6E-04	4,3E-08
Mercure	2,85E-04	16,56	30	365	70	0,03	-	6,6E-03	-
							TOTAL	4,9E-02	1,3E-06

Résultats des calculs de risque – Usage résidentiel – Adulte (de 6 à 18 ans) – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m² Pièce sans sous-			ADULTE de 6 à 18 ans			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	16,56	12	365	70	3000	-	1,2E-03	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	16,56	12	365	70	1000	-	1,2E-03	-
HC aliphatiques >C10-C12 + C11-C14	2,94E+01	16,56	12	365	70	1000	-	2,0E-02	-
HC aromatiques >C8-C10 + C11-C14	2,21E+00	16,56	12	365	70	200	-	7,6E-03	-
Benzène	6,46E-02	16,56	12	365	70	10	2,60E-05	4,5E-03	2,0E-07
Toluène	1,32E+00	16,56	12	365	70	19000	-	4,8E-05	-
Ethylbenzène	4,73E-01	16,56	12	365	70	1500	2,50E-06	2,2E-04	1,4E-07
∑ Xylènes	7,26E-01	16,56	12	365	70	100	-	5,0E-03	-
Dichlorométhane	1,70E-01	16,56	12	365	70	1100	1,00E-06	1,1E-04	2,0E-08
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	16,56	12	365	70	63	2,30E-05	2,1E-04	5,2E-08
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	16,56	12	365	70	-	1,60E-06	-	5,2E-09
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	16,56	12	365	70	1000	-	6,0E-04	-
Trichloréthylène	7,13E-01	16,56	12	365	70	3200	1,00E-06	1,5E-04	8,4E-08
Tétrachloréthylène	5,59E-01	16,56	12	365	70	400	2,60E-07	9,6E-04	1,7E-08
Mercure	2,85E-04	16,56	12	365	70	0,03	-	6,6E-03	-
							TOTAL	4,9E-02	5,2E-07

Résultats des calculs de risque – Usage résidentiel – Enfant (de 0 à 6 ans) – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Résidentiel Surface = 9 m² Pièce sans sous-			ENFANT de 0 à 6 ans			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	(µg/m³)⁻¹	-	-
HC aliphatiques >C6-C8	5,32E+00	17,52	6	365	70	3000	-	**1,3E-03**	-
HC aliphatiques >C8-C10	1,78E+00	17,52	6	365	70	1000	-	**1,3E-03**	-
HC aliphatiques >C10-C12 + C11-C14	2,94E+01	17,52	6	365	70	1000	-	**2,1E-02**	-
HC aromatiques >C8-C10 + C11-C14	2,21E+00	17,52	6	365	70	200	-	**8,1E-03**	-
Benzène	6,46E-02	17,52	6	365	70	10	2,60E-05	**4,7E-03**	**1,1E-07**
Toluène	1,32E+00	17,52	6	365	70	19000	-	**5,1E-05**	-
Ethylbenzène	4,73E-01	17,52	6	365	70	1500	2,50E-06	**2,3E-04**	**7,4E-08**
∑ Xylènes	7,26E-01	17,52	6	365	70	100	-	**5,3E-03**	-
Dichlorométhane	1,70E-01	17,52	6	365	70	1100	1,00E-06	**1,1E-04**	**1,1E-08**
Chloroforme (trichlorométhane	1,90E-02	17,52	6	365	70	63	2,30E-05	**2,2E-04**	**2,7E-08**
1,1-dichloroéthane	2,73E-02	17,52	6	365	70	-	1,60E-06	-	**2,7E-09**
1,1,1-trichloroéthane	8,66E-01	17,52	6	365	70	1000	-	**6,3E-04**	-
Trichloréthylène	7,13E-01	17,52	6	365	70	3200	1,00E-06	**1,6E-04**	**4,5E-08**
Tétrachloréthylène	5,59E-01	17,52	6	365	70	400	2,60E-07	**1,0E-03**	**9,1E-09**
Mercure	2,85E-04	17,52	6	365	70	0,03	-	**6,9E-03**	-
							TOTAL	**5,1E-02**	**2,7E-07**

Résultats des calculs de risque - Usage tertiaire – Travailleur – Exposition par inhalation

Voie d'exposition unique : Inhalation			Commercial Surface = 9 m² Pièce sans sous-			TRAVAILLEUR			
Facteurs de l'équation :	Ci	ti	T	Fi	Tm	VTR	VTR	QD	ERI
Grille de calcul multi-substance	Concentration de la substance dans l'air intérieur	Temps journalier passé à l'intérieur	Durée d'exposition théorique	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)	VTR inh (seuil d'effet)	VTR inh (sans seuil d'effet)	Quotient de danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Substance testée	µg/m³	heure	année	jour	an	µg/m³	$(\mu g/m^3)^{-1}$	-	-
HC aliphatiques >C10-C12 + C11-C14	2,82E+01	10	43	235	70	1000	-	7,6E-03	-
HC aromatiques >C8-C10 + C11-C14	1,51E+00	10	43	235	70	200	-	2,0E-03	-
Benzène	3,20E-02	10	43	235	70	10	2,60E-05	8,6E-04	1,4E-07
Toluène	4,46E-01	10	43	235	70	19000	-	6,3E-06	-
Ethylbenzène	8,36E-02	10	43	235	70	1500	2,50E-06	1,5E-05	3,4E-08
∑ Xylènes	4,96E-01	10	43	235	70	100	-	1,3E-03	-
Chloroforme (trichlorométhane	2,18E-02	10	43	235	70	63	2,30E-05	9,3E-05	8,3E-08
1,1,1-trichloroéthane	8,30E-02	10	43	235	70	1000	-	2,2E-05	-
Trichloréthylène	4,23E-01	10	43	235	70	3200	1,00E-06	3,5E-05	7,0E-08
Tétrachloréthylène	3,56E-01	10	43	235	70	400	2,60E-07	2,4E-04	1,5E-08
Mercure	2,84E-03	10	43	235	70	0,03	-	2,5E-02	-
							TOTAL	3,8E-02	3,4E-07

Annexe 8

Attestation de dépôt des données naturalistes

demarches-simplifiees.fr

Attestation de dépôt

Téléprocédure "projets-environnement.gouv.fr"

Ce document atteste que BOUYGUES IMMOBILIER a déposé le 11 juillet 2024 un dossier sur la démarche « Téléprocédure "projets-environnement.gouv.fr" ».

Identité du demandeur

Dénomination : BOUYGUES IMMOBILIER
SIRET : 56209154601306
Adresse électronique : avedovato@archimed-env.com

Dossier

Numéro de dossier : 18970790
Dossier déposé le : 11 juillet 2024
État du dossier : déposé, en attente d'examen par l'administration

Service administratif

Service : Service du Numérique / Département Produit Métier 5, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire
Adresse postale : 46, rue Saint-Théobald
38081 l'Isle d'Abeau
Email de contact : contact.projets-environnement@developpement-durable.gouv.fr
Téléphone : 3800

Fait le 12 juillet 2024,
La direction de demarches-simplifiees.fr