RÉFÉRENCE : D2024-039-RREG01
RAPPORT v0
DATE : 26/02/2025

VINCI IMMOBILIER / CEETRUS

STRASBOURG (67) – CONSTRUCTION LOGEMENTS ET COMMERCES – SITE ROETHIG

Rapport d'accompagnement au CERFA de demande d'examen au cas par cas



* 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

1. Contexte du projet 9
2. Données d'entrée 13
3. Projet du Maître d'Ouvrage 14
   - 3.1 Description et localisation du site 14
   - 3.2 Description du projet 15
4. Compatibilité du projet avec le PLUi de l'EMS 19
   - 4.1 PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg 19
   - 4.2 OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » 20
5. Analyse de l'état initial du site 24
   - 5.1 Contexte météorologique 24
   - 5.2 Topographie 25
   - 5.3 Géologie 26
   - 5.4 Eaux souterraines 27
   - 5.5 Eaux superficielles 28
   - 5.6 Risques naturels et technologiques 29
   - 5.7 Milieu naturel 31
   - 5.8 Zones humides 37
   - 5.9 Inspection écologique 37
   - 5.10 Pollution des sols (CASIAS/ex-BASOL/SIS/ICPE) 41
   - 5.11 Contexte paysager et patrimonial 43
   - 5.12 Trafic et mobilités 44
   - 5.13 Nuisances sonores 47
   - 5.14 Qualité de l'air 49
   - 5.15 Réseaux divers 54
7. Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude 55
8. Impacts du projet et prise en compte de l'environnement 57
   - 8.1 Impacts du projet sur l'environnement et prises en compte dans le projet 57
   - 8.2 Conclusion 60

Annexes

Annexe 1 Plan Masse du projet – Vinci Immobilier, Oslo Architectes – 12/2024 61

Annexe 2 ARCHIMED Environnement – Inspection écologique – 27/01/2025 62

Annexe 3 Plan de gestion – Dekra SAS – 13/05/2020 63

Annexe 4 Diagnostic complémentaire – DEKRA SAS 02/2025 64

Annexe 5 Étude circulatoire – Systra – 04/12/2024 65

Annexe 6 Étude de qualité de l'air – Air & D – 16/12/2024 66

Illustrations

Illustration 1 : Plan de situation du projet – Source Géoportail 9

Illustration 2 : Plan de situation du projet – Source Permis de construire PC01b 10

Illustration 3 : Orientations d'aménagement et de programmation de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » - Source PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg 11

Illustration 4 : Plan de masse du projet 12

Illustration 5 : Localisation parcellaire du projet 14

Illustration 6 : Plan de masse du projet – source dossier de demande de permis de construire 16

Illustration 7 : Plan de masse du projet en sous-sol – source OSLO 17

Illustration 8 : Plan de masse du projet en RDC – source OSLO 18

Illustration 9 : Localisation du projet au regard du zonage d'urbanisme – Source PLUi de l'EMS 19

Illustration 10 : Orientations d'aménagement et de programmation de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » - Source PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg 23

Illustration 11 : Hauteurs maximales des constructions au sein de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » - Source PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg 23

Illustration 12 : 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 24

Illustration 13 : Rose des vents de la station météorologique de Strasbourg-Entzheim - Source Meteoblue 25

Illustration 14 : Profil altimétrique du site – Source Géoportail 25

Illustration 15 : Cartographie de la géologie du site – Source INFOTERRE 26

Illustration 16 : Courbe des moyennes eaux - Source APRONA 27

Illustration 17 : Localisation des aires de protection des captages d'eau potable à proximité du site – Source ARS Grand Est 28

Illustration 18 : Eaux superficielles aux alentours du projet 29

Illustration 19 : Cartographie de l'aléa inondation par submersion de cours d'eau aux alentours du site – Source PPRi de l'EMS 30

Illustration 20 : Cartographie de l'aléa inondation par débordement de nappe aux alentours du site – Source PPRi de l'EMS 30

Illustration 21 : Cartographie des sites Natura 2000 dans l'environnement éloigné du site– Source Géoportail 32

Illustration 22 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source Géoportail 34

Illustration 23 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE d'Alsace 36

Illustration 24 : Éléments de la trame verte et bleue dans l'EMS – Source Eurométropole de Strasbourg 36

Illustration 25 : Cartographie des zones potentiellement humides – Source APRONA 37

Illustration 26 : Cartographie des connexions écologiques observées dans l'aire d'étude 39

Illustration 27 : Contexte sites et sols pollués – Source Infoterre 41

Illustration 35 : Périmètres de protection des monuments historiques aux alentours du projet – Source Atlas du patrimoine 43

Illustration 36 : Accessibilité routière du site, Route de Schirmeck 44

Illustration 37 : Desserte en transport collectif du secteur – Source SYSTRA 45

Illustration 38 : Aménagement cyclable du secteur 46

Illustration 39 : Synthèse des Flux UVP aux abords du projet en situation actuelle aux heures de pointe du matin et du soir 47

Illustration 40 : Carte de bruit routier selon l'indicateur Lden en 2022 – Source Eurométropole de Strasbourg 48

Illustration 41 : Carte de bruit ferroviaire selon l'indicateur Lden en 2022 – Source Eurométropole de Strasbourg 49

Illustration 42 : : Moyenne annuelle de NO2 en 2022 – Source ATMO Grand Est 52

Illustration 43 : Moyenne annuelle de PM10 en 2022 – Source ATMO Grand Est 52

Illustration 44 : Moyenne annuelle de PM2.5 en 2022 – Source ATMO Grand Est 52

Illustration 45 : Localisation des points de mesure – Source Air&D 53

Tableaux

Tableau 1 : Liste des ZNIEFF à proximité du site 33
Tableau 2 : Liste des éléments de la trame verte et bleue à proximité du site 35
Tableau 3 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune 40
Tableau 4 : Valeurs limites et objectifs (directive européenne) 50
Tableau 5 : Lignes directrices de l'OMS (mises à jour fin 2021) 51
Tableau 6 : Comparaison des concentrations moyennes mesurées avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuel UE et OMS. 54
Tableau 7 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude 55
Tableau 8 : Synthèse des impacts et des mesures prises dans le projet 57

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	
MAÎTRE D'OUVRAGE	VINCI IMMOBILIER / CEETRUS PROMOTION FRANCE
SITE	Construction logements et commerces - Site ROETHIG
ADRESSE	284 Route de Schirmeck 67200 STRASBOURG
MISSION	Rapport d'accompagnement au CERFA de demande d'examen au cas
RÉFÉRENCE	D2024-039-RREG01

VERSIONS		
VERSION	DATE	OBSERVATIONS/MODIFICATIONS
V0	27/02/2025	

SIGNATAIRES		
RÔLE	NOM	SIGNATURE
RÉDACTION	Aurélien VEDOVATO	
VÉRIFICATION TECHNIQUE/APPROBATION	Charline TOUSSAINT	

Glossaire - Acronymes

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

1. Contexte du projet

Les sociétés VINCI IMMOBILIER et CEETRUS Promotion France portent un projet de régénération du site de l'ancien supermarché Auchan, route de Schirmeck, sur le territoire de la commune de STRASBOURG (67). Le supermarché a cessé son activité le 30/11/2024 (fermeture définitive).

Le projet s'inscrit en plein cœur du quartier de la Montagne Verte, à quelques kilomètres au Sud-Ouest du centre-ville et au cœur de l'Eurométropole de Strasbourg.

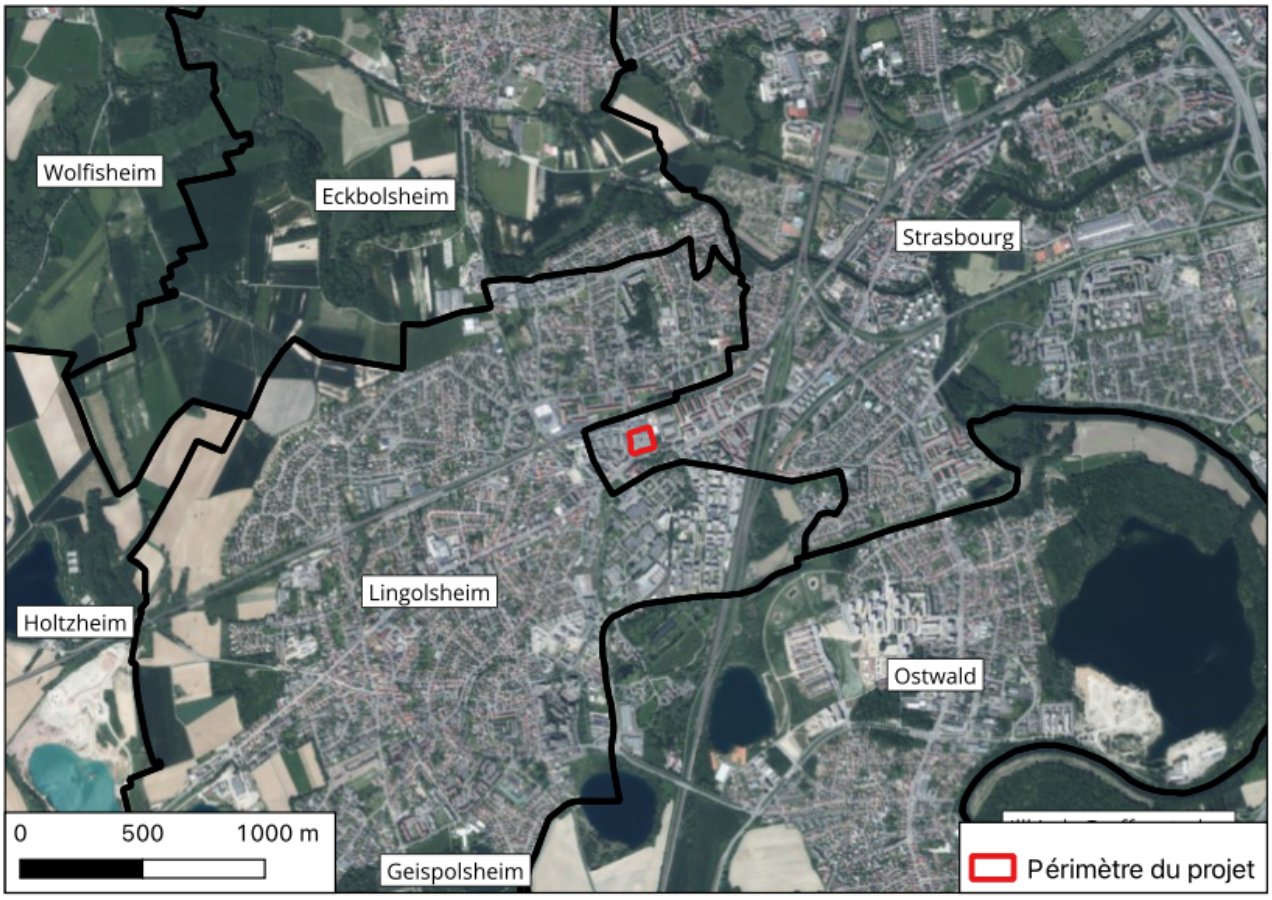


Illustration 1 : Plan de situation du projet – Source Géoportail

Le site du supermarché Auchan représente une surface totale d'environ 16 000 m². Le projet serait déployé au Sud de l'emprise, actuellement dédiée au commerce, à son parking et à sa station essence.

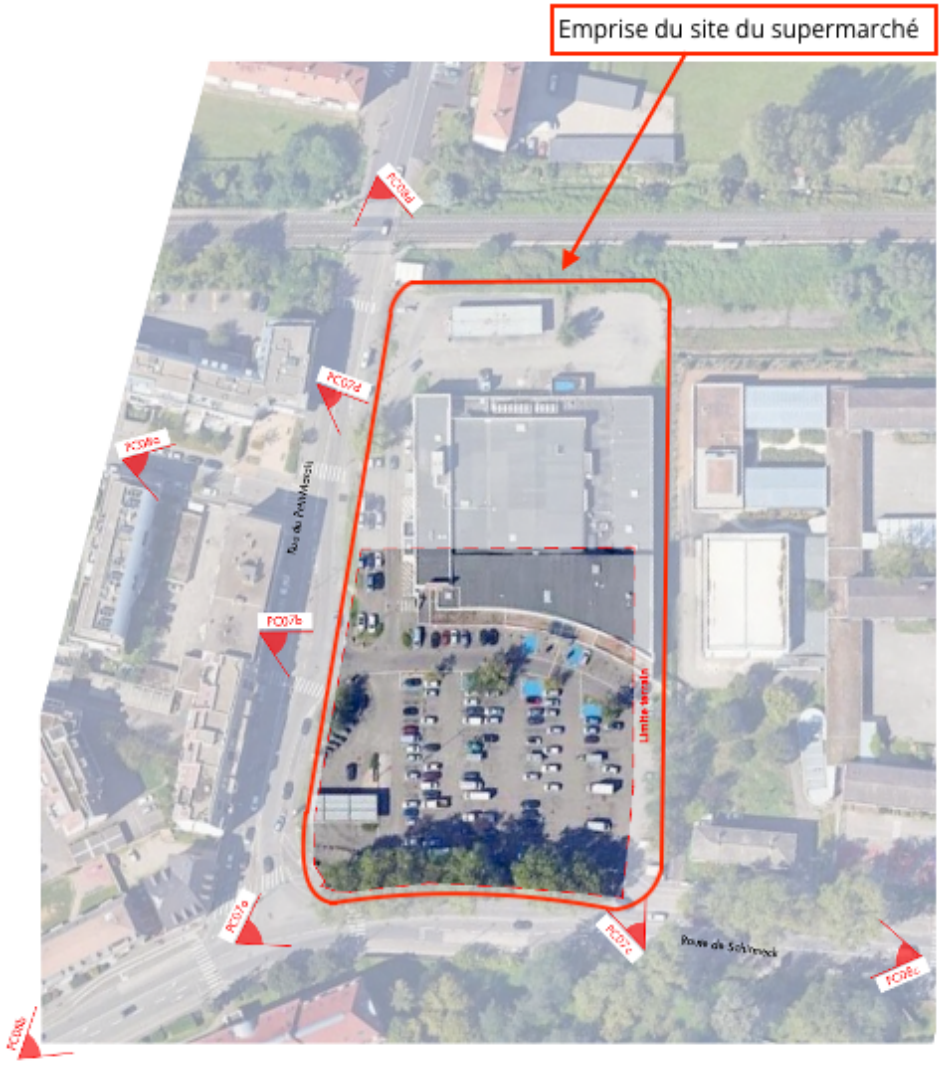


Illustration 2 : Plan de situation du projet – Source Permis de construire PC01b

Le site est délimité par :

- à l'Ouest : la rue du Petit Marais et l'impasse de Dimbsthal ;
- au Nord : la voie ferrée Lauterbourg-Strasbourg ;
- à l'Est : le groupe scolaire Erckmann-Chatrian (maternelle et élémentaire) ;
- au Sud : la route de Schirmeck et au-delà le parc tertiaire des Tanneries.

L'environnement du projet est majoritairement dédié au logement.

Le projet est localisé au sein de l'orientation d'aménagement et de programmation (OAP) du secteur Petit-Marais-Singrist.

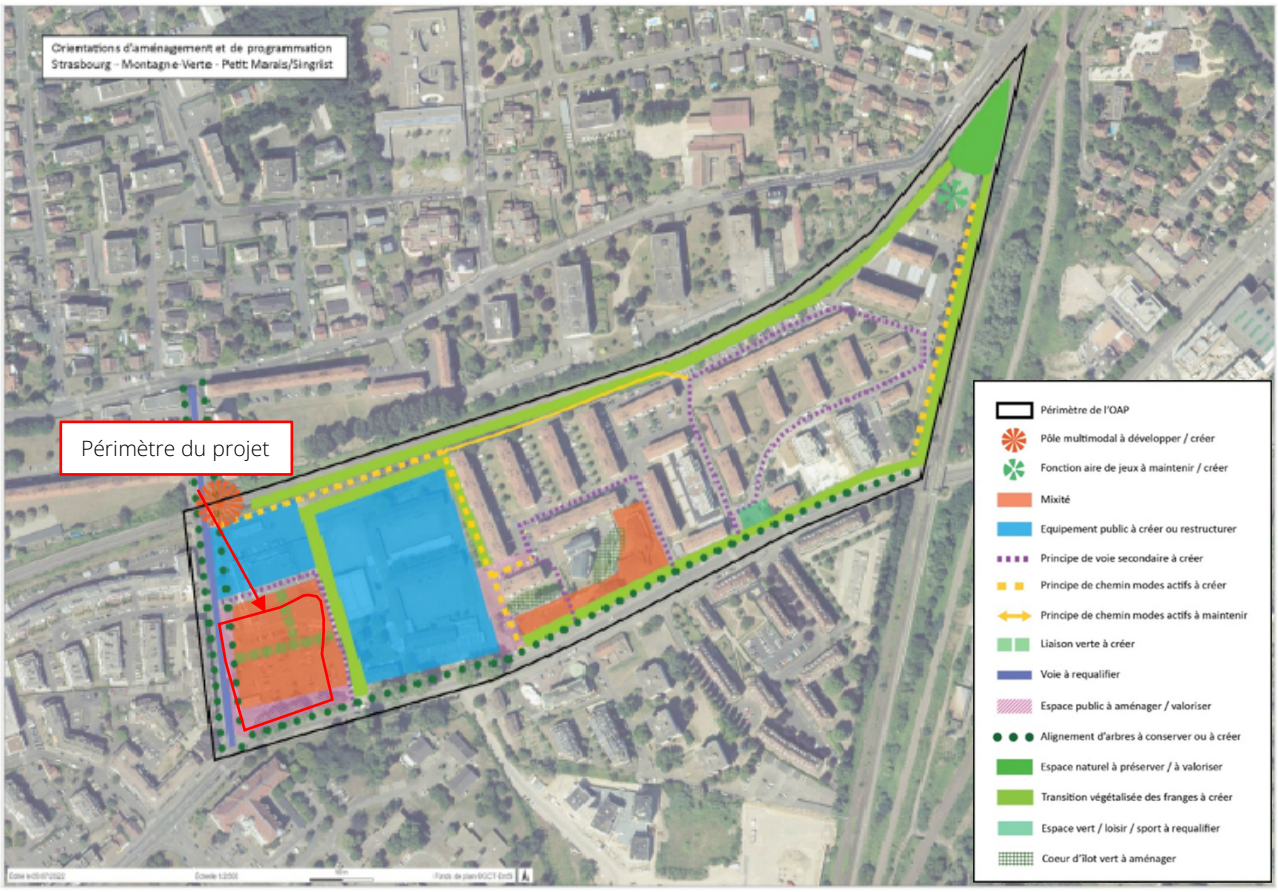


Illustration 3 : Orientations d'aménagement et de programmation de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » - Source PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg

Le site est concerné par la servitude d'utilité publique A5 relative à la présence de canalisations d'eau ou d'assainissement.

La partie Nord du site, représentant environ 9 400 m², fait l'objet d'emplacements réservés dans le PLU, et a vocation à être cédée à L'Eurométropole de Strasbourg, qui envisage la réalisation d'un pôle multimodal en lien avec l'arrêt de train Strasbourg Roethig, et la constitution d'une réserve foncière pour le groupe scolaire voisin.

Le projet constructif envisagé sur la partie sud du site représentant environ 7 385 m², consisterait en la construction de 5 bâtiments allant de R+3 à R+7+attique et comprenant environ 190 logements et des commerces. La surface de plancher totale envisagée est de 12 081 m². Les espaces extérieurs sont dédiés aux espaces verts et aux différents chemins d'accès.

Elargissement du quai
Gare Strasbourg Roethig

Limite de terrain actuelle

EMV 17

EMV 28

ESPACE MULTIMODAL
à créer

EMV 29

EMV 24

(Aménagement projetés EMS)

Rue du Petit-Marais

Voie secondaire

Limite de terrain

Limite de terrain

ECOLE MATERNELLE
ECKRMANN CHATRIAN

Terrain 7 385m²
Zone UD2 - 30mHT
Article 6.- alignement ou retra
Arrticle 7.- S.O.
Article 8.- 3m mini.
Article 9.- S.O. car hors périmè
Article 12.- PLT 20% soit 1 477
PLT projet 2 018m²

Bâtiment A

Bâtiment B

Bâtiment C

Bâtiment D

Bâtiment E

ACCES vélos A

ACCES vélos B

ACCES vélos C

ACCES HALL A

ACCES OM A

ACCES OM B + C

ACCES HALL B

ACCES HALL C

ACCES PARKING

Jardin sur dalle + pleine terre

Jardin pleine terre

TALUS VEGETALISE SUR RDC

TOITURE VEGETALISEE SUR RDC

PABVIS
Voie engins

Recul: Qualité de l'air

(Aménagement projetés EMS)

Limite de terrain actuelle

Limite de terrain

Limite de terrain actuelle

Limite de terrain

ARBRES // RECUL DEMANDE
PAR L'EMS +5.50.

Route de Schirmeck

2 500

N

LEGENDE GRAPHIQUE

- Toîture végétalisée
- Espace multimodale à créer
- Jardins sur dalle + pleine terre
- Arbre existant
- Arbre projeté
- Arbre projeté
- Talus végétalisé
- Limite de terrain actuel
- Limite parcellaire

MTV - ROETHIG

CONSTRUCTION DE 190 LOGEMENTS ET COMMERCES

ROUTE DE SCHIRMECK STRASBOURG 67200

Maître d'Ouvrage
VINCI Immobilier
9b, rue du Parc OBERHAUSBERGEN 67 205
Téléphone #Numéro de téléphone du Client / Fax #Fax du Client

Architecte
Oslo Architectes
21a, rue des Carmes, 67 100 Strasbourg
Téléphone 03 88 61 24 93 / Fax 03 88 61 24 93
Courriel contact@oslo-architectes.fr / Site Web www.oslo-architectes.fr

PLAN DE MASSE

Indice	Date	Intitulé	Affaire	24-027
			Suivi par	JL
			Dessiné par	JB
			Date	24/06/2024
			Phase	PC
			N° plan	PC02 PC05
			Echelle	1:250
			Indice	

Par sa nature et sa surface de plancher (supérieure à 10 000 m²), le projet est concerné par la rubrique 39.a de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, qui le soumet à examen au cas par cas :

Rubrique 39.a *: Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code supérieure ou égale à 10 000 m².*

Lorsqu'un projet relève du champ de l'examen au cas par cas, l'autorité environnementale apprécie si le projet en question est susceptible ou non d'avoir un impact notable sur l'environnement et la santé humaine. Elle procède à cette analyse en se fondant sur une liste de critères portant sur les caractéristiques du projet, sa localisation et les caractéristiques des impacts potentiels.

La décision de soumettre ou non le projet à évaluation environnementale se fonde sur l'analyse du formulaire de demande d'examen (CERFA) dans lequel le maître d'ouvrage précise les principales caractéristiques du projet et les mesures de gestion. Le présent rapport accompagne le formulaire CERFA afin de détailler les enjeux identifiés et de présenter les études environnementales d'ores et déjà engagées pour la prise en compte des sensibilités environnementales des milieux dans le projet.

Le site du projet fait par ailleurs l'objet d'une déclaration de cessation d'activité ICPE déposé par l'exploitant de la station-service Auchan le 7 novembre 2024. Dans le cadre de la procédure de cessation d'activité, un plan de gestion sera élaboré par l'exploitant et envoyé en Préfecture pour instruction avant réalisation des travaux de démantèlement et de dépollution de la station-service.

2. Données d'entrée

Le présent rapport a été établi d'après les documents suivants :

- Dekra Industrial SAS - Plan de gestion - Mission PG selon NF X 31-620-2 – 13/05/2020 ;
- SYSTRA – Étude de trafic – 04/12/2024 ;
- AIR&D – Étude de qualité de l'air– 16/12/2024 ;
- Oslo Architectes – Dossier de demande de Permis de construire – 12/2024 ;
- ARCHIMED Environnement – Inspection écologique – 27/01/2025 ;
- Rapport de diagnostic complémentaire DEKRA 2025.

Il a été complété par une consultation des sites Internet :

- Géoportail ;
- APRONA ;
- VISUALISATEUR BGEO-IDE CARTO 2 ;
- SRCE d'Alsace ;
- Infoterre ;
- Atlas du patrimoine ;

- Préfecture du Bas-Rhin ;
- INSEE ;
- Météo France ;
- Géorisques ;
- ATMO Grand Est ;
- Site internet de l'Eurométropole de Strasbourg.

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. Projet du Maître d'Ouvrage

3.1 Description et localisation du site

Le site étudié est localisé 284 Route de Schirmeck à Strasbourg. Il correspond aux parcelles cadastrées 8 et 121 de la section NV et s'étend sur environ 7 385 m². Il s'inscrit au Sud de l'emprise du supermarché Auchan existant, l'incluant pour partie, ainsi que le parking attenant et une station-service.



Illustration 5 : Localisation parcellaire du projet

3.2 Description du projet

Le projet constructif envisagé consisterait en la construction de 5 bâtiments en R+3 à R+7+attique et comprenant environ 190 logements et des commerces. La surface de plancher totale envisagée est de 12 081 m^2. Les espaces extérieurs sont dédiés aux espaces verts et aux chemins d'accès. La hauteur maximale des constructions sera de 28,23 m, en R+7+attique (bâtiment E). Un sous-sol sera aménagé en partie Nord du projet pour le stationnement VL (une seule entrée et sortie). Le rez de chaussée des bâtiments de la partie Sud (bâtiments E et D) sera dédiée au stationnement VL et à des cellules commerciales d'environ 400 m^2 SDP. Le projet accueillera au total 105 places de stationnement.

Elargissement du quai
Gare Strasbourg Roethig

Limite de terrain actuelle

EMV 17

EMV 28

ESPACE MULTIMODAL
à créer

EMV 29

EMV 24

(Aménagement projetés EMS)

Rue du Petit-Marais

Voie secondaire

Limite de terrain

Limite de terrain

ECOLE MATERNELLE
ECKRMANN CHATRIAN

Terrain 7 385m²
Zone UD2 - 30mHT
Article 6.- alignement ou retra
Arrticle 7.- S.O.
Article 8.- 3m mini.
Article 9.- S.O. car hors périmè
Article 12.- PLT 20% soit 1 477
PLT projet 2 018m²

Bâtiment A

Bâtiment B

Bâtiment C

Bâtiment D

Bâtiment E

ACCES vélos A

ACCES vélos B

ACCES vélos C

ACCES HALL A

ACCES OM A

ACCES OM B + C

ACCES HALL B

ACCES HALL C

ACCES PARKING

Jardin sur dalle + pleine terre

Jardin pleine terre

TALUS VEGETALISE SUR RDC

TOITURE VEGETALISEE SUR RDC

PABVIS
Voie engins

Recul: Qualité de l'air

(Aménagement projetés EMS)

Limite de terrain actuelle

Limite de terrain

Limite de terrain actuelle

Limite de terrain

ARBRES // RECUL DEMANDE
PAR L'EMS +5.50.

Route de Schirmeck

2 500

N

LEGENDE GRAPHIQUE

- Toîture végétalisée
- Espace multimodale à créer
- Jardins sur dalle + pleine terre
- Arbre existant
- Arbre projeté
- Arbre projeté
- Talus végétalisé
- Limite de terrain actuel
- Limite parcellaire

MTV - ROETHIG

CONSTRUCTION DE 190 LOGEMENTS ET COMMERCES

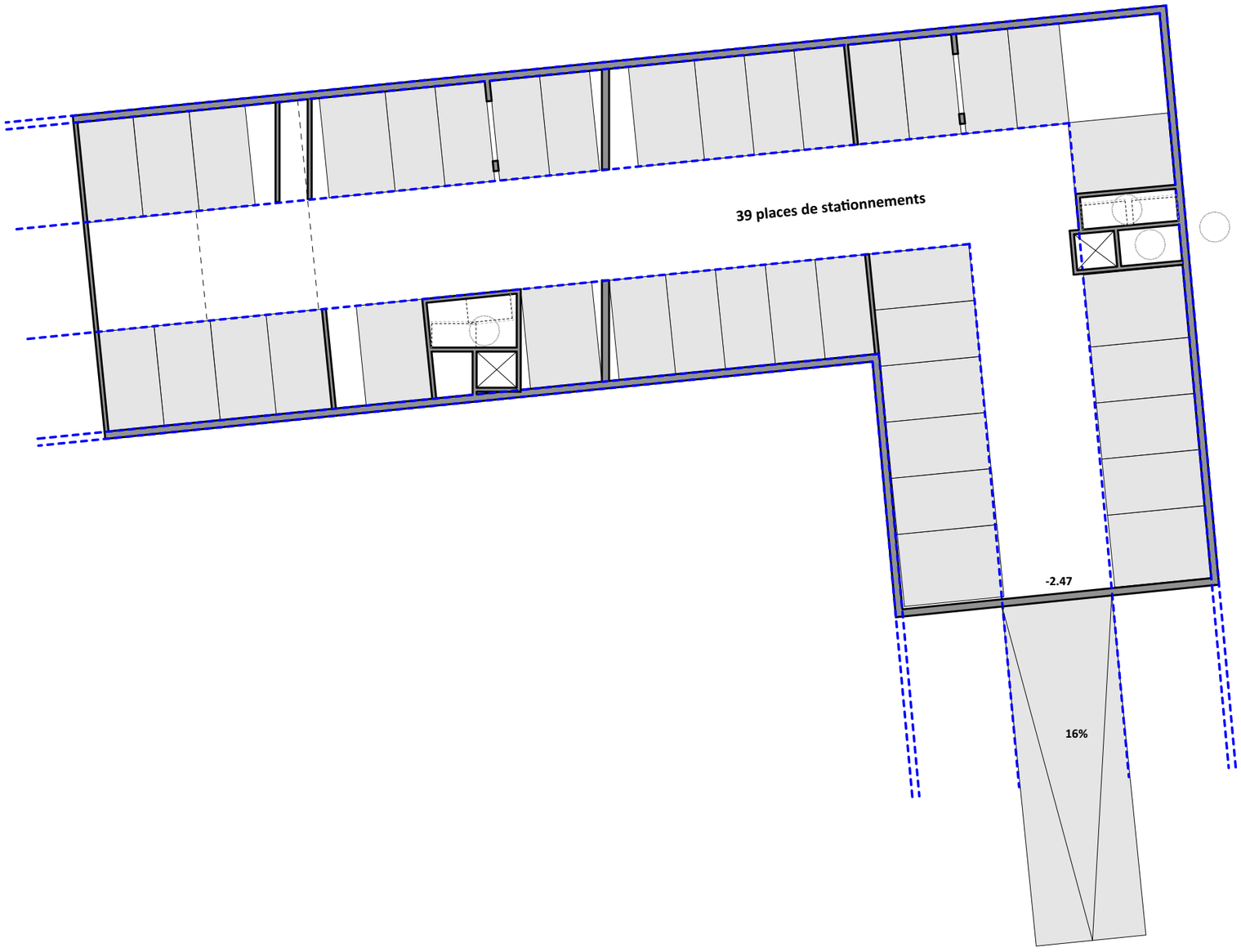
ROUTE DE SCHIRMECK STRASBOURG 67200

Maître d'Ouvrage
VINCI Immobilier
9b, rue du Parc OBERHAUSBERGEN 67 205
Téléphone #Numéro de téléphone du Client / Fax #Fax du Client

Architecte
Oslo Architectes
21a, rue des Carmes, 67 100 Strasbourg
Téléphone 03 88 61 24 93 / Fax 03 88 61 24 93
Courriel contact@oslo-architectes.fr / Site Web www.oslo-architectes.fr

PLAN DE MASSE

Indice	Date	Intitulé	Affaire	24-027
			Suivi par	JL
			Dessiné par	JB
			Date	24/06/2024
			Phase	PC
			N° plan	PC02 PC05
			Echelle	1:250
			Indice	



MTV - ROETHIG
CONSTRUCTION DE 190 LOGEMENTS ET COMMERCES
ROUTE DE SCHIRMECK - 67 200 - STRASBOURG

Affaire : 24-027
Suivi : JL
Conception : JB

OPHEA - Plan du sous-sol

Phase : AVP Echelle : 1:250 Date :13/09/2024 Format : A3

Oslo Architectes
21a rue des Carmes
67000 Strasbourg
TEL 03 88 60 16 00
MAIL contact@oslo-architectes.fr
SITE www.oslo-architectes.fr

EMV 28

ESPACE MULTIMODAL
à créer

EMV 29

EMV 24

(Aménagement projetés EMS)

Rue du Petit-Marais

Voie secondaire

Limite de terrain

ECOLE MATERNELLE
ECKRMANN CHATRIAN

ACCES vélos A

ACCES HALL A

ACCES OM A

ACCES vélos B

ACCES OM B + C

ACCES HALL B

ACCES vélos C

ACCES HALL C

ACCES PARKING

16%

5%

+0.40

Jardin sur dalle + pleine terre

Jardin pleine terre

Jardin plein terre

48 logements LLI > 24 places

Total sous-sol 65places

80 logements résidence inter.
> 41 places

13,6 m²

PARVIS
voie engins

Zéro Projet-263,59
TN 1,41

RF +0.04 // 181.04 NGF

ARBRES // RECUL DEMANDE
PAR L'EMS +5.50.

Limite de terrain actuelle

Recul: Qualité de l'air

Route de Schirmeck

2 500

N

MTV - ROETHIG

CONSTRUCTION DE 190 LOGEMENTS ET COMMERCES

ROUTE DE SCHIRMECK STRASBOURG 67200

Maître d'Ouvrage
VINCI Immobilier
9b, rue du Parc OBERHAUSBERGEN 67 205
Téléphone #Numéro de téléphone du Client / Fax #Fax du Client

Architecte
Oslo Architectes
21a, rue des Carmes, 67 100 Strasbourg
Téléphone 03 88 61 24 93 / Fax 03 88 61 24 93
Courriel contact@oslo-architectes.fr / Site Web www.oslo-architectes.fr

Plan général des rez-de-chaussées

Indice	Date	Intitulé	Affaire	24-027
			Suivi par	JL
			Dessiné par	JB
			Date	24/06/2024
			Phase	PC
			N° plan	01
			Echelle	1:200
			Indice	

Les espaces extérieurs en cœur d'ilot seront destinés aux cheminements piétons et à des espaces verts. Un parvis piéton, accessible uniquement aux engins de secours, est prévu côté Sud du projet. En complément de ces aménagements privés, une voirie publique est prévue en bordure du projet côté Nord et Est , dans les espaces réservés prévus au PLU.

Les plans projets sont fournis en Annexe 1.

4. Compatibilité du projet avec le PLUi de l'EMS

4.1 PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg

Le site objet de la présente étude prend place au sein de la zone UD2 du PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg.

La zone UD est une zone urbaine à vocation mixte (habitat, commerces, services, activités diverses, d'équipements publics et/ou d'intérêt collectif). Elle identifie les grands ensembles d'immeubles collectifs, les secteurs de renouvellement urbain et/ou de grands projets.

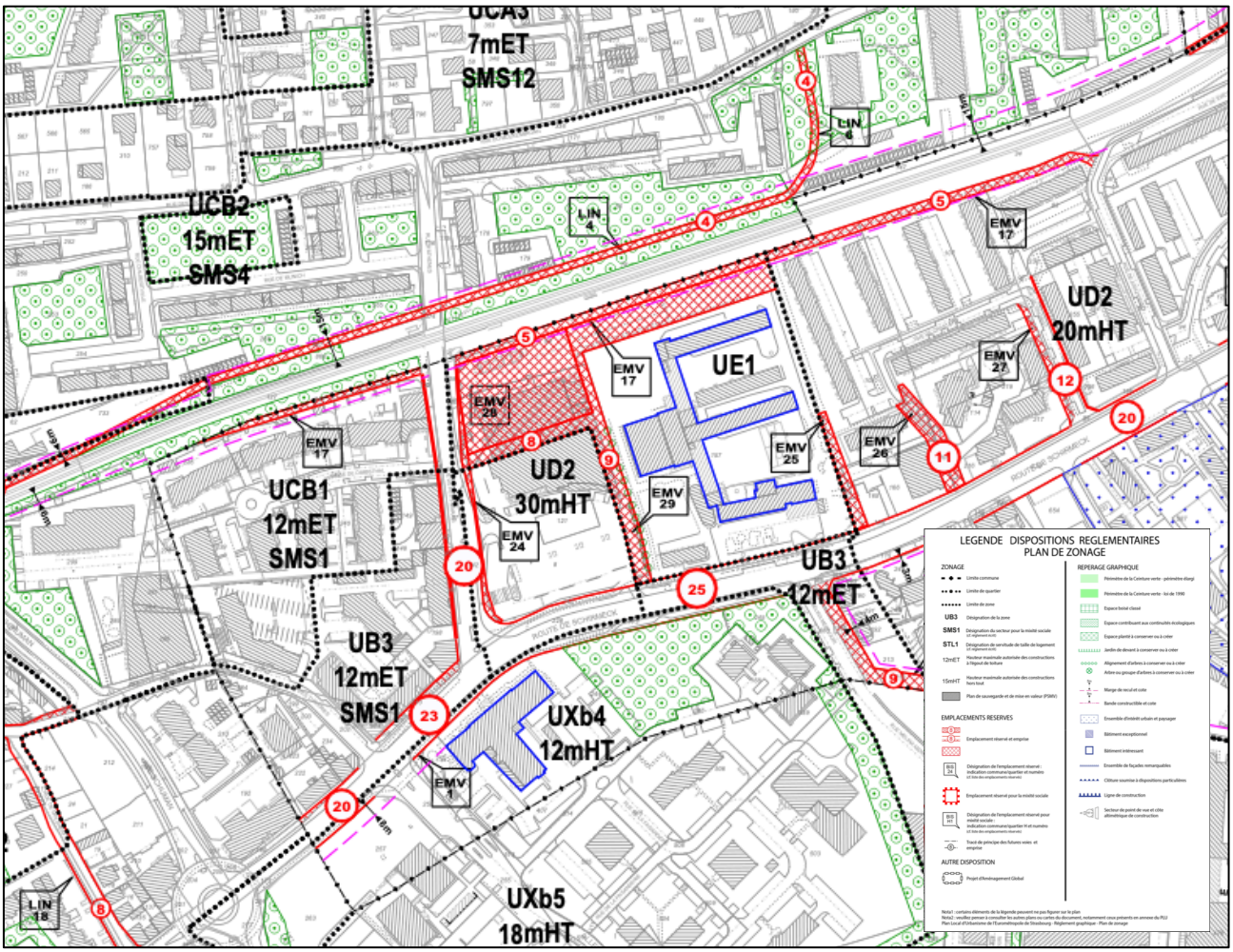


Illustration 9 : Localisation du projet au regard du zonage d'urbanisme – Source PLUi de l'EMS

Le projet est compatible avec le règlement de la zone UD2 et en respecte les différents articles. La nature des occupations autorisées et prescrites est décrite dans le règlement de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » au sein duquel s'inscrit le quartier comme le projet.

4.2 OAP « Secteur Petit-Marais Singrist »

Le site est localisé au sein de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » du PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg.

4.2.1 Situation

Du point de vue de sa situation, le secteur Petit-Marais – Singrist constitue une zone mixte, composée de logements, d'un équipement scolaire, d'une gare et d'un supermarché en mutation, avec la partie Sud objet du présent projet. L'OAP vise :

- à améliorer la connexion au reste du quartier (maillage piétons-cycle, gestion des accès) ;
- à conserver et renforcer les espaces de nature en cœur d'îlot et en frange, afin d'améliorer le confort climatique et la qualité paysagère du périmètre ;
- à permettre la reconversion partielle de certains sites, tout en veillant à l'insertion urbaine et paysagère des nouveaux aménagements ;
- à renforcer les équipements publics du Pôle d'Échange Multimodal (PEM) autour de la gare du Roethig et du groupe scolaire Erckmann Chatrian.

4.2.2 Destination

Du point de vue de sa destination et de sa vocation future, le secteur est destiné à accueillir un projet urbain mixte, en y maintenant les fonctions actuelles de logements, d'équipements publics et d'offres commerciales de proximité ainsi qu'en y développant un projet de requalification des espaces publics.

Les activités de type commerces ou services s'y implanteront en priorité le long de la route de Schirmeck.

Le groupe scolaire présent sera restructuré et les accès seront réaménagés, en lien avec le nouveau maillage viaire prévu.

Les espaces publics seront réaménagés pour favoriser la circulation des piétons et des cycles, éviter les impasses et désimperméabiliser au maximum les sols.

La gare du Roethig sera confortée et réaménagée avec le renforcement du PEM.

Les fonctions d'aires de jeux, de loisirs et de sports seront maintenues, réaménagées et repositionnées de façon à intégrer plus de nature et être plus accessibles.

4.2.3 Principes d'aménagement et conditions d'urbanisation

- Desserte et organisation viaire

La route de Schirmeck est une voie structurante d'agglomération, les accès véhicules directs sont à limiter autant que possible en les greffant en priorité sur des voies adjacentes. Elle a par ailleurs à vocation à être requalifiée afin de favoriser les déplacements des piétons, vélos et transports en commun tout en renforçant l'alignement d'arbres.

Le secteur dispose d'une gare ferroviaire d'entrée d'agglomération « Roethig », pôle d'échange multimodal qui sera renforcé par :

- l'aménagement d'espaces publics aux abords de la gare ;
- la suppression du passage à niveau et la sécurisation des accès aux quais par un ouvrage de franchissement dénivelé ;
- la création de stationnements vélos ;
- la création de stations de bus ;
- un maillage permettant aux piétons et cyclistes de se rendre facilement aux quais ;

Un réseau de voies vertes est donc prévu dans le périmètre du secteur de projet.

Les voies secondaires de desserte du secteur de projet seront revues pour y créer des bouclages viaires continus afin d'éviter les systèmes en impasse et ces voies secondaires devront se connecter prioritairement sur le débouché des voies existantes.

- Stationnement

Le stationnement lié aux nouvelles constructions devra être géré au maximum sous les bâtiments, comme cela est prévu dans le cadre du projet.

Les rampes d'accès aux parkings souterrains seront intégrées aux bâtiments ou intégrées dans un aménagement paysager et positionnées prioritairement sur les voies d'accès secondaires à l'intérieur de l'opération. Le projet respecte également ces prescriptions.

En cas de stationnement aérien, celui-ci devra être réduit à minima, être arboré et faire partie intégrante du projet paysager. En cas de création d'espaces de stationnement sur des emprises déjà aménagées à cette fin, un objectif de désimperméabilisation des sols sera étudié.

- Intégration qualitative dans l'environnement

Les projets devront respecter des franges paysagères afin de gérer les différentes interfaces :

- au nord, la limite avec la voie ferrée et le PEM sera végétalisée pour maintenir un corridor écologique et pour mettre à distance les nouvelles constructions des infrastructures ;
- au sud, le long de la route de Schirmeck, les bâtiments seront implantés en recul, afin d'aménager des espaces verts qui accompagnent cette route d'un point de vue paysage ;
- autour de l'école Erckmann Chatrian, un espace « tampon » constitué d'espaces verts permettant d'améliorer le confort d'été du secteur et de créer une transition avec l'école sera aménagé.

Dans son ensemble, les projets s'appuieront sur le patrimoine naturel existant en développant un projet paysager sur l'ensemble du site, favorisant la biodiversité et mettant en valeur la place de la nature (végétation en pleine terre, continuité écologique, végétalisation des toitures, végétal lié au bâti et à l'habitat, usages de ces espaces…). Le parti pris végétal favorisera les essences locales, en lien étroit avec les fonctionnalités écologiques du secteur et développera les trois strates végétales. Les solutions d'infiltration des eaux pluviales seront privilégiées avec des matériaux naturels et seront connectées aux espaces de

pleine terre. Des cœurs d'îlot végétalisés et en pleine terre seront aménagés pour améliorer le cadre de vie et le confort climatique du quartier. La topographie naturelle du secteur devra être respectée et les sols seront préservés au maximum dans les parties non bâties (limiter les tassements, le retournement de terres, les remblais…). La microtopographie des projets devra permettre de gérer les eaux pluviales des toitures ou de ruissellement des voiries.

- Programmation

Les rez-de-chaussée accueillant des logements et orientés directement sur l'espace public, devront faire l'objet d'un traitement particulier garantissant leur intimité. Ceux-ci devront mettre en œuvre les principes constructifs suivants : surélévation, mise à distance de l'espace public et recul des façades avec aménagement d'espaces végétalisés denses et épais. Ceux qui seront implantés le long de la route de Schirmeck seront en priorité dédiés à des locaux d'activité ou de service.

Les projets de logements proposeront des implantations qualitatives en favorisant le maximum d'ensoleillement et en gérant les masques solaires. Les logements mono-orientés seront limités notamment pour les logements de trois pièces et plus. La majorité des logements disposera d'un prolongement extérieur (terrasse, balcon, rez-de-jardin…) et d'un espace de rangement (cave, cellier…) pour permettre une qualité d'usage renforcée. Le confort d'été sera pris en compte dans l'architecture des bâtiments.

- Prise en compte des nuisances

Afin de réduire l'exposition des personnes aux nuisances, les projets devront prendre en compte les enjeux de santé et de sécurité publique, au regard :

  - de la qualité environnementale des sols et sous-sols,
  - du bruit, notamment dans la gestion de la proximité avec la voie ferrée au nord et de la route de Schirmeck au sud,
  - de la qualité de l'air,
  - du plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) de l'Eurométropole de Strasbourg.

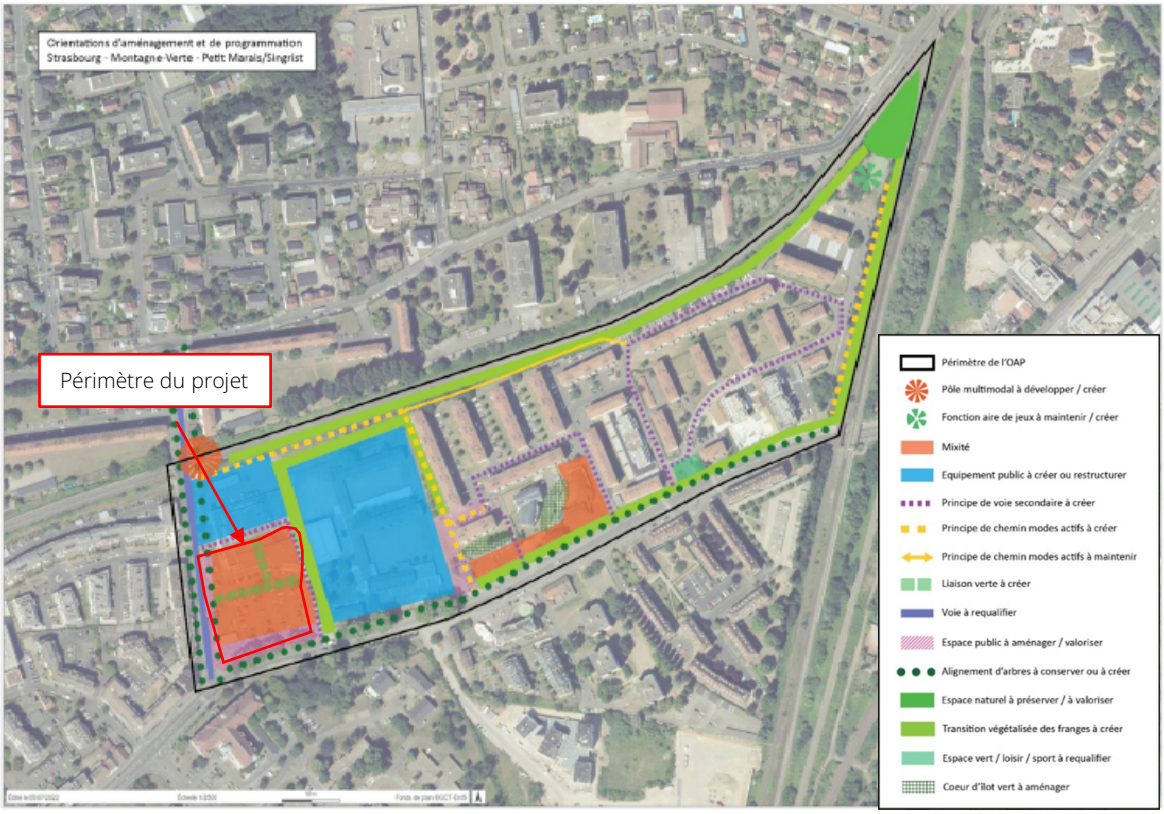


Illustration 10 : Orientations d'aménagement et de programmation de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » - Source PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg

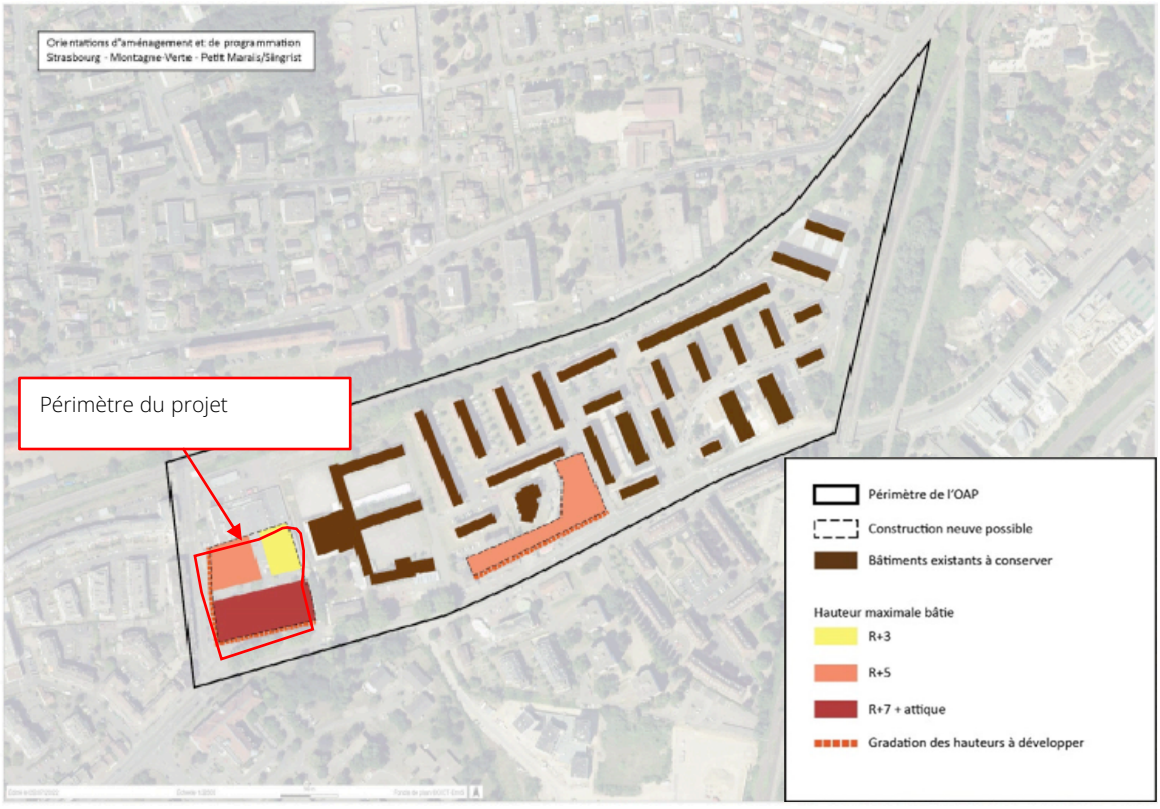


Illustration 11 : Hauteurs maximales des constructions au sein de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » - Source PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg

5. Analyse de l'état initial du site

5.1 Contexte météorologique

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. Les saisons sont bien contrastées, liées aux écarts importants de températures.

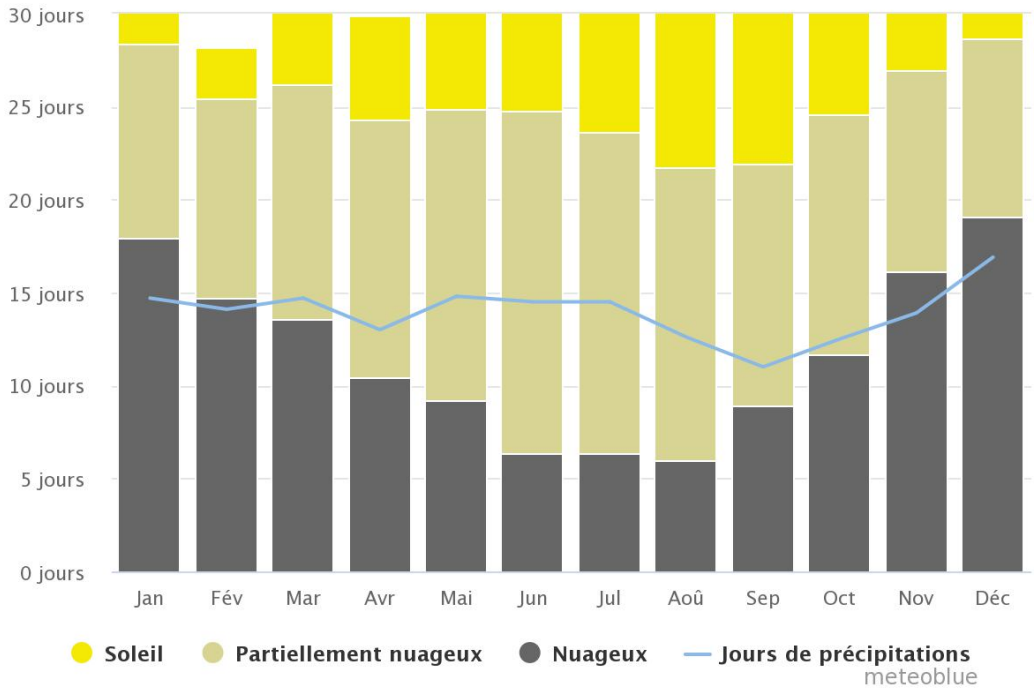


Illustration 12 : Graphique représentant l'ensoleillement (en jaune), les jours partiellement ensoleillés (en gris) et les jours nuageux (en noir) pour la station de Strasbourg-Entzheim – Source Meteoblue

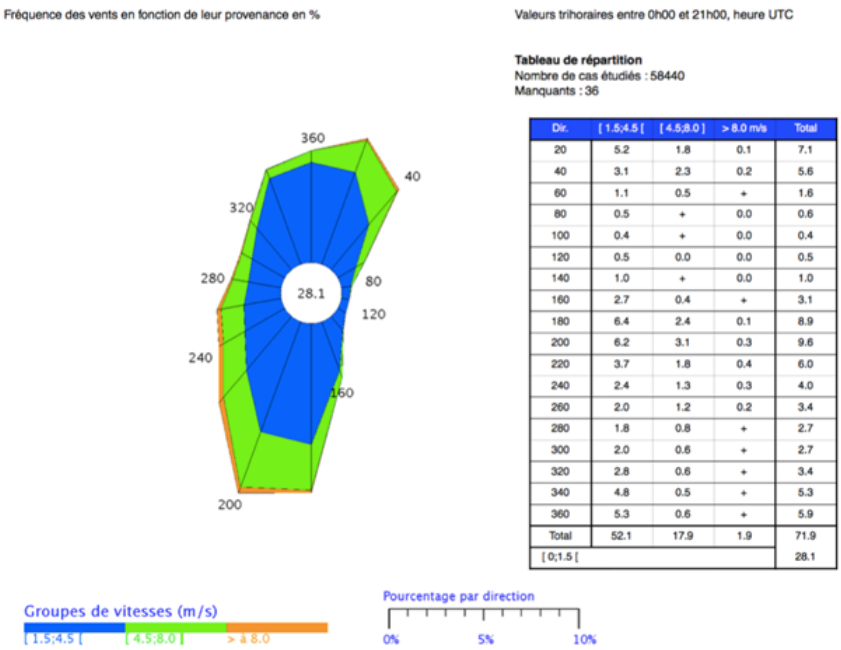
D'après les informations fournies par MétéoFrance pour la période 1991-2020 et les graphiques fournis par Meteoblue (présentés dans le graphique ci-dessous) pour la station de Strasbourg-Entzheim :

- 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 illustrent bien le climat tempéré chaud de la région ;
- un pic maximal d'ensoleillement au court du mois de juillet et d'août, avec une moyenne d'environ 7 jours. Au total, une durée moyenne annuelle de 51 jours de bon ensoleillement est relevée par an.

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, permettent de visualiser l'axe Sud-Ouest/Nord-Est emprunté par les vents sur le secteur. Ils sont en général d'une intensité élevée.

Les enjeux météorologiques sont considérés comme élevés, quel que soit le projet.



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	52.1	17.9	1.9	71.9
[0;1.5 [				28.1

Illustration 13 : Rose des vents de la station météorologique de Strasbourg-Entzheim - Source Meteoblue

5.2 Topographie

L'altitude du site d'étude varie entre 141 et 142 m NGF (Nivellement Général de la France). L'ensemble est totalement plat et artificialisé en surface, les terrains étant actuellement occupés par le parking du supermarché Auchan et par la station-service. La topographie du site étant plane et ne présentant pas d'obstacle particulier, l'enjeu est qualifié de nul.

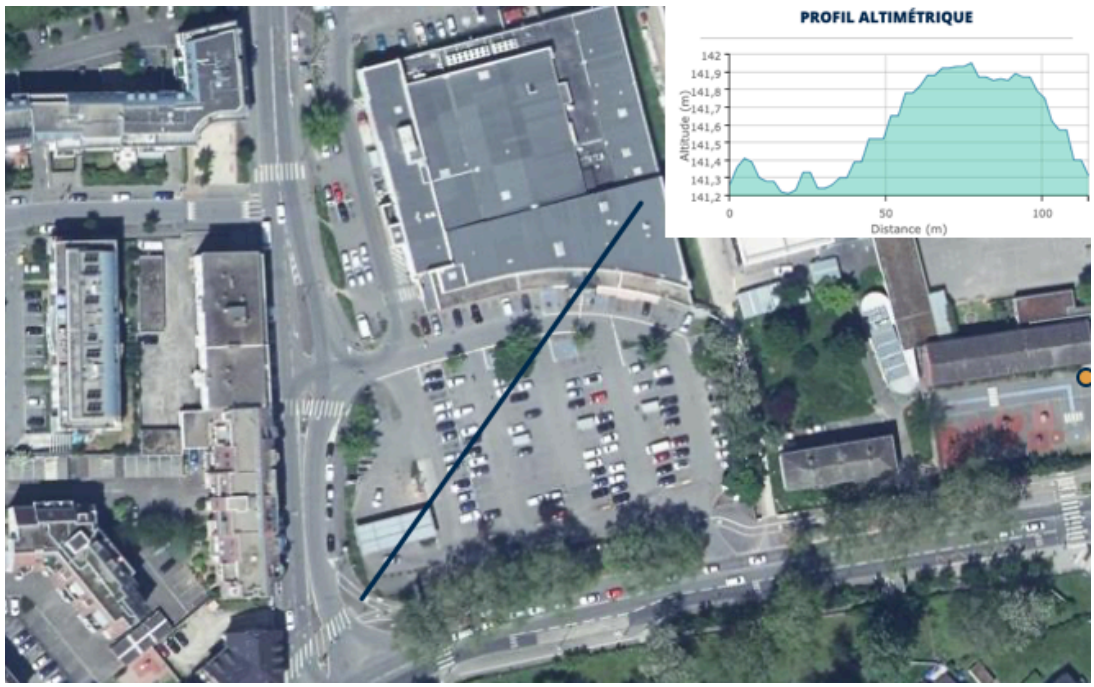


Illustration 14 : Profil altimétrique du site – Source Géoportail

5.3 Géologie

D'après la carte géologique de Strasbourg, le projet s'inscrit sur des formations de type Cailloutis de la Bruche de l'Holocène (Fz1-3B), au sein du fossé d'effondrement rhénan, constitué d'une forte épaisseur d'alluvions caillouteuses et sableuses du Rhin, de la Bruche et de l'Ill mais aussi de limons de débordements et de dépôts éoliens.

Les données du diagnostic environnemental réalisé en 2016 par le bureau d'étude BURGEAP sur le site confirment la succession lithologique suivante :

- limons graveleux à sableux marrons-bruns, entre la surface et 1 m de profondeur au droit de la station-service et 2 m de profondeur au droit de l'aire de lavage ;
- alluvions sablo-graveleuses.

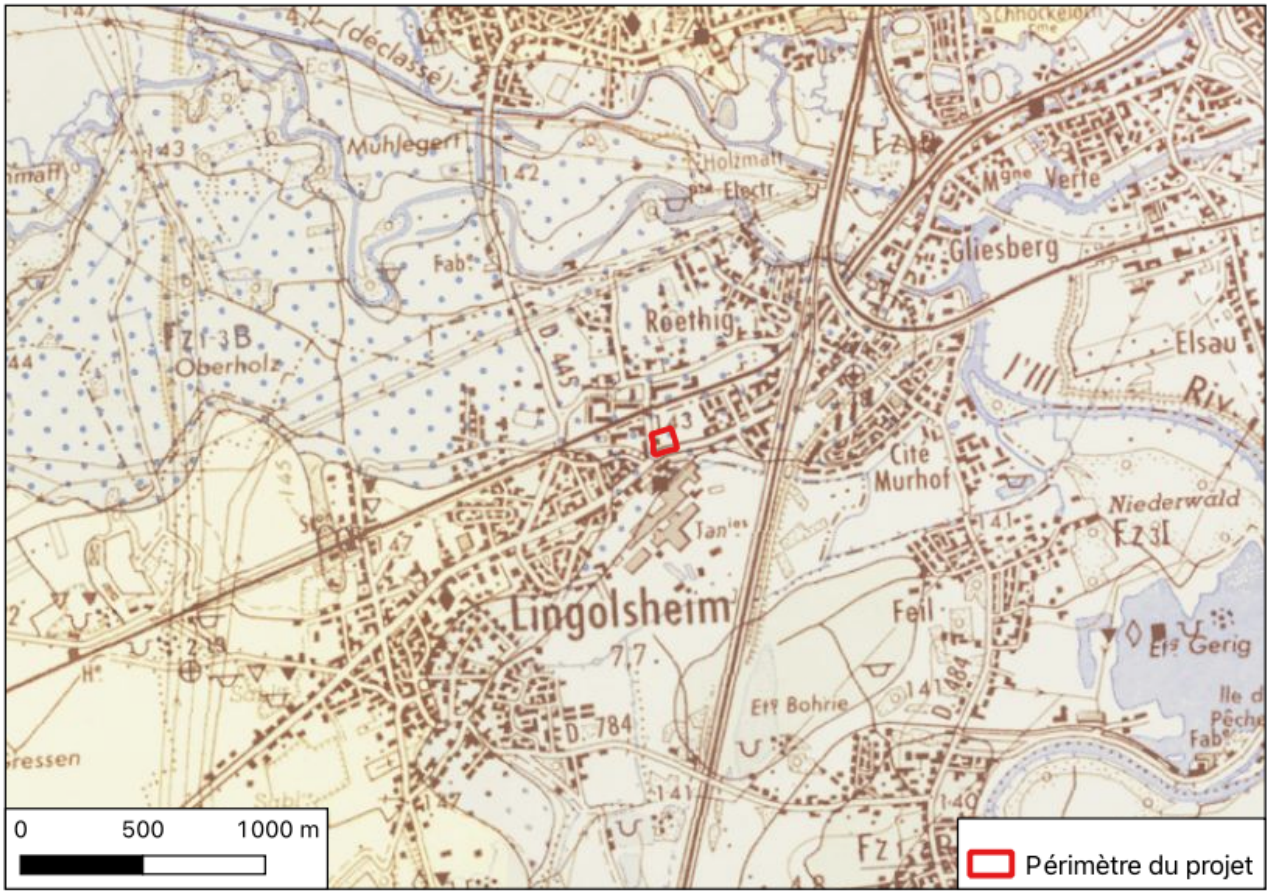


Illustration 15 : Cartographie de la géologie du site – Source INFOTERRE

En l'absence de particularité, les enjeux géologiques peuvent être considérés comme faibles.

5.4 Eaux souterraines

5.4.1 Aquifère sollicité

La nappe concernée par le projet correspond à la masse d'eau notée FRCG001 du Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace. Elle est libre et alimentée par les précipitations, les infiltrations des rivières de la plaine et les apports issus du ruissellement des collines vosgiennes. Elle principalement constituée par des alluvions quaternaires déposées par le Rhin d'une épaisseur moyenne de 70 mètres pouvant atteindre jusqu'à 200 mètres au niveau de la forêt de la Hardt. Cette nappe d'une surface de 3 300 km^2 s'étend sur 3 pays (France, Allemagne, Suisse) et représente une réserve de près de 35 milliards de m^3 d'eau du côté français. Du fait de son caractère alluviale et de la pression agricole et urbaine, elle est très sensible à la pollution

5.4.2 Géométrie de l'aquifère

La carte ci-après permet de déterminer le sens d'écoulement de la nappe (relevé des isopièzes pour les moyennes eaux de 2009 effectuée par l'APRONA). Le niveau moyen de la nappe se situe à environ 138,2 m de profondeur. D'après la carte de l'APRONA (cf illustration ci-dessous), le sens d'écoulement local de la nappe est orienté vers le Nord-Est.

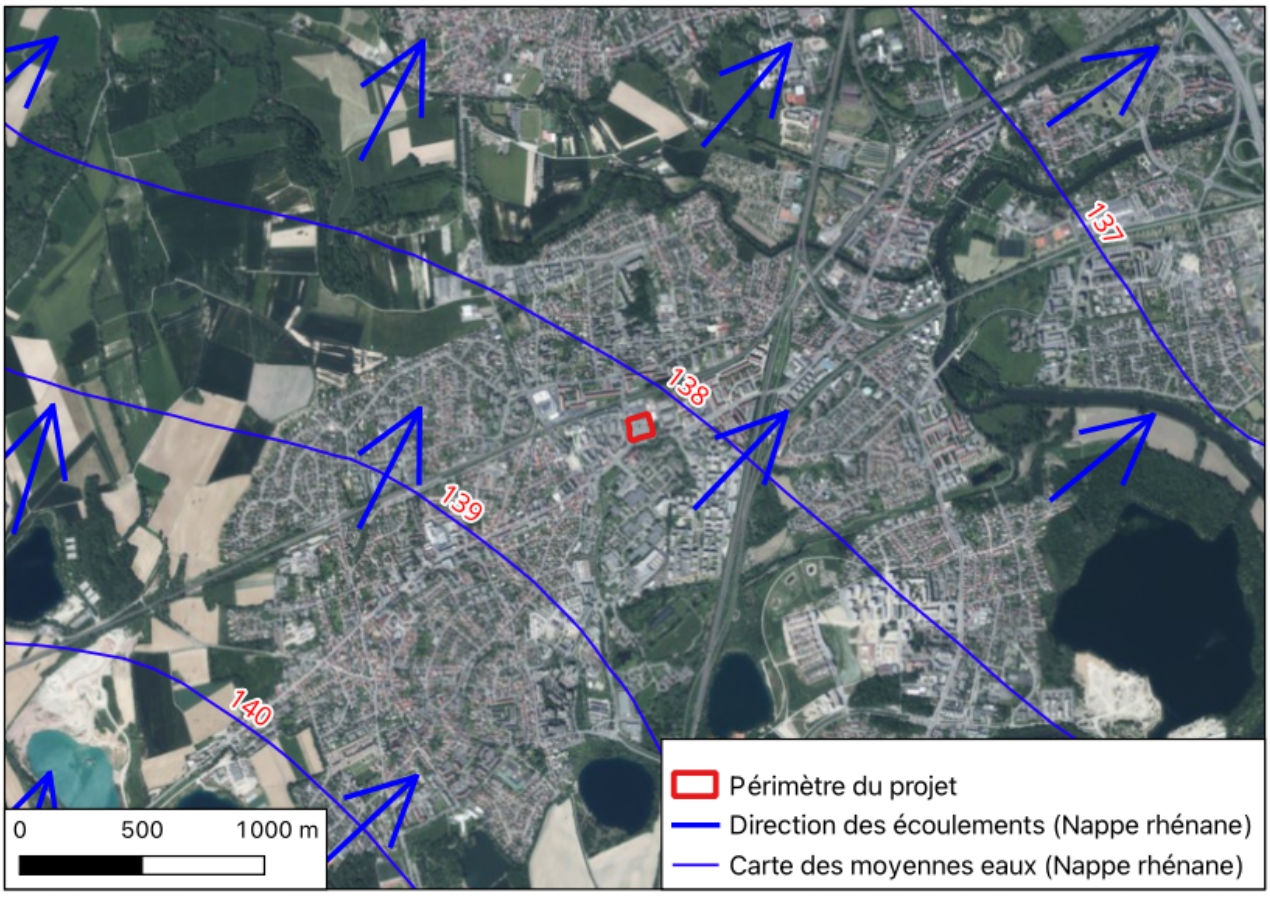


Illustration 16 : Courbe des moyennes eaux - Source APRONA

5.4.3 Captages des eaux souterraines

Les données transmises par l'ARS montrent que le projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage. Le puits AEP le plus proche (BSS000UXNU) est localisé à 2 km en amont hydraulique.

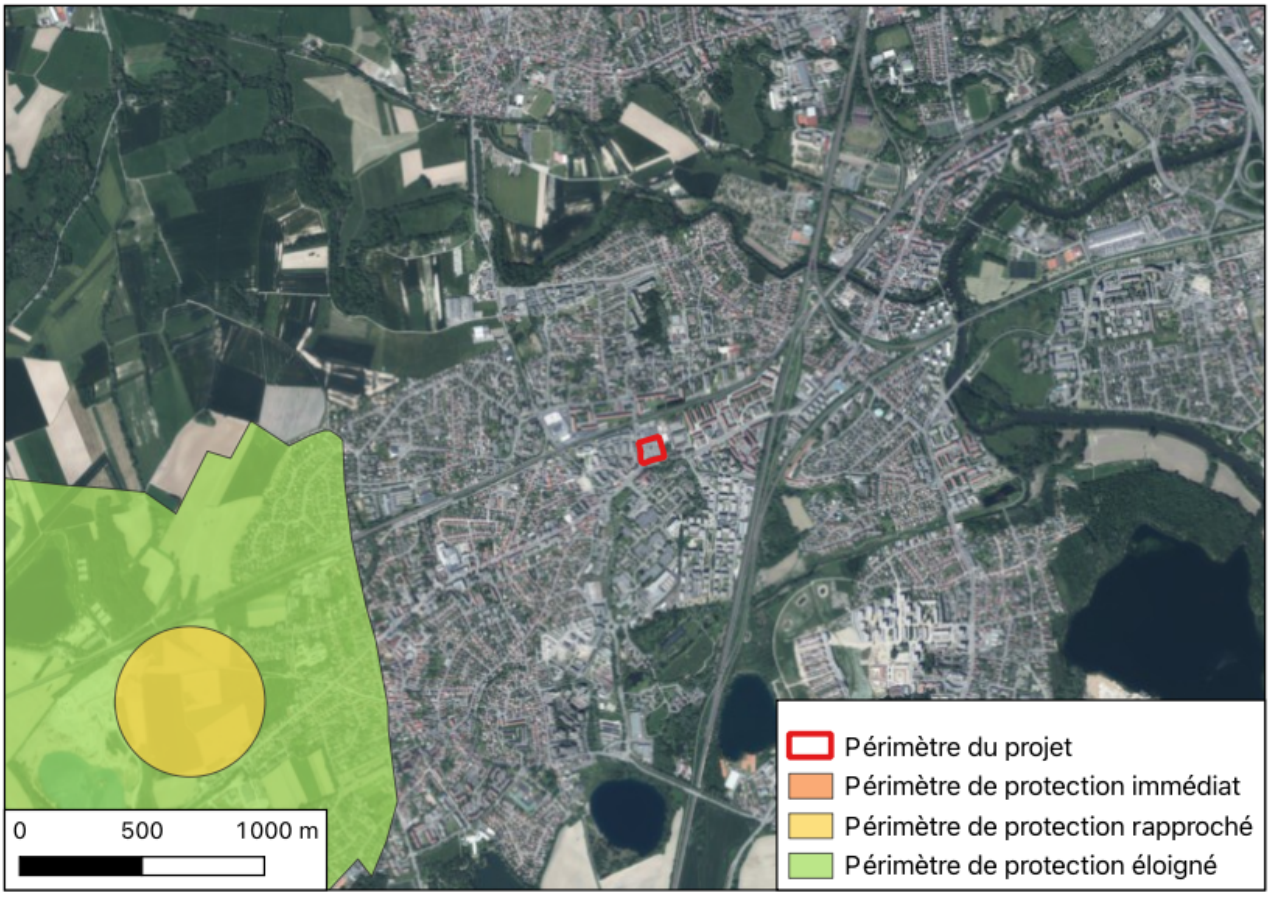


Illustration 17 : Localisation des aires de protection des captages d'eau potable à proximité du site – Source ARS Grand Est

5.5 Eaux superficielles

L'agglomération strasbourgeoise constitue un nœud hydrographique exceptionnel dont trois cours d'eau principaux, le Rhin, l'Ill et la Bruche forment l'ossature. Sur le territoire de l'agglomération, ces cours d'eau sont connectés à de nombreux canaux, anciens bras et autres cours d'eau phréatiques et fossés.

Le site d'étude est implanté à distance des principaux cours d'eau qui drainent le secteur :

- la Bruche s'écoule d'Ouest en Est à environ 900 m au Nord ;
- l'Ill s'écoule du Sud vers le Nord à environ 1,2 km à l'Est ;
- l'Ostwaldergraben, s'écoule d'Ouest en Est à environ 600 m au Sud.

Aucun fossé ne travers le site.

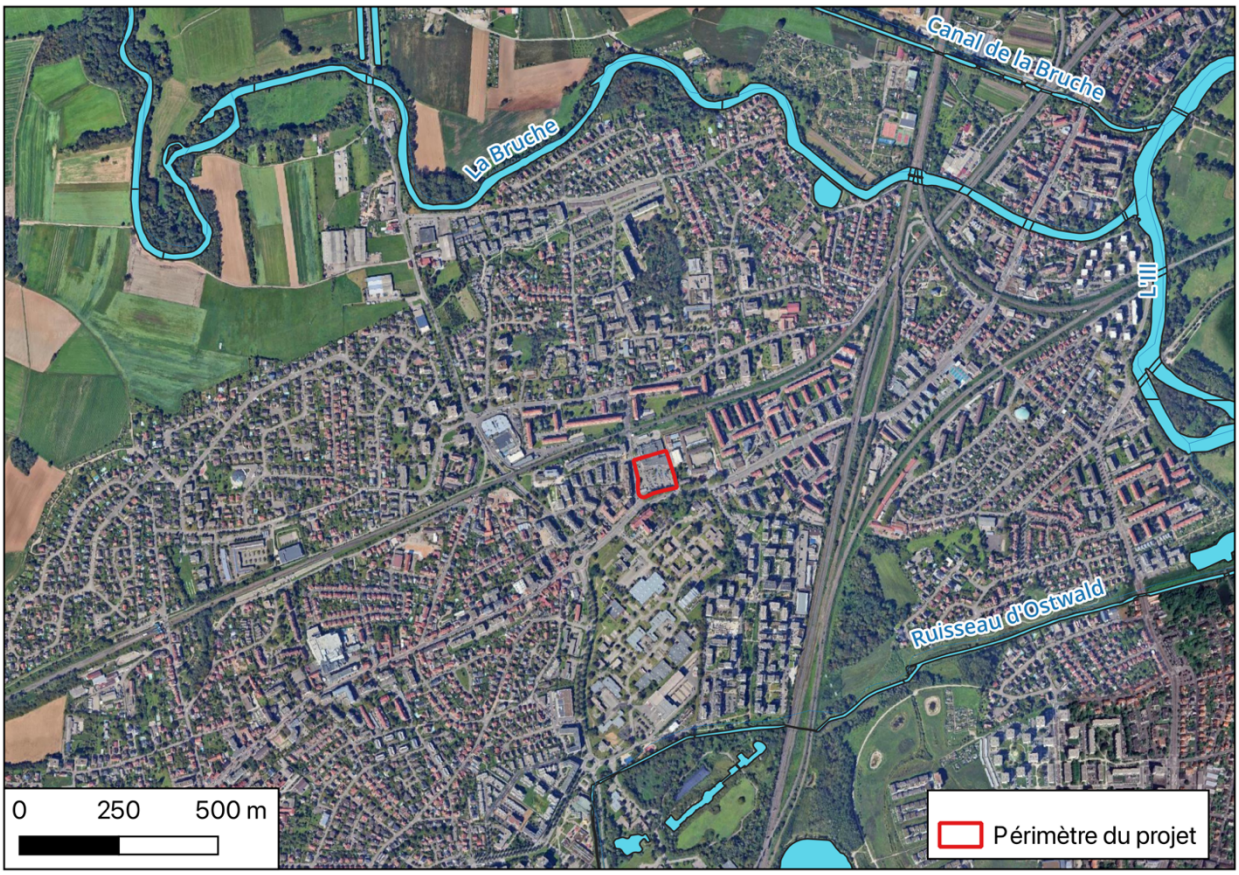


Illustration 18 : Eaux superficielles aux alentours du projet

Le projet est éloigné et déconnecté de tout cours d'eau, ruisseau et de toute surface hydrographique. Les enjeux hydrologiques sont faibles.

5.6 Risques naturels et technologiques

5.6.1 Risques d'inondation

La carte de zonage du risque inondation par submersion de cours d'eau extraite du PPRi de l'Eurométropole, indique que le site d'étude n'est pas localisé en zone inondable par submersion de cours d'eau.

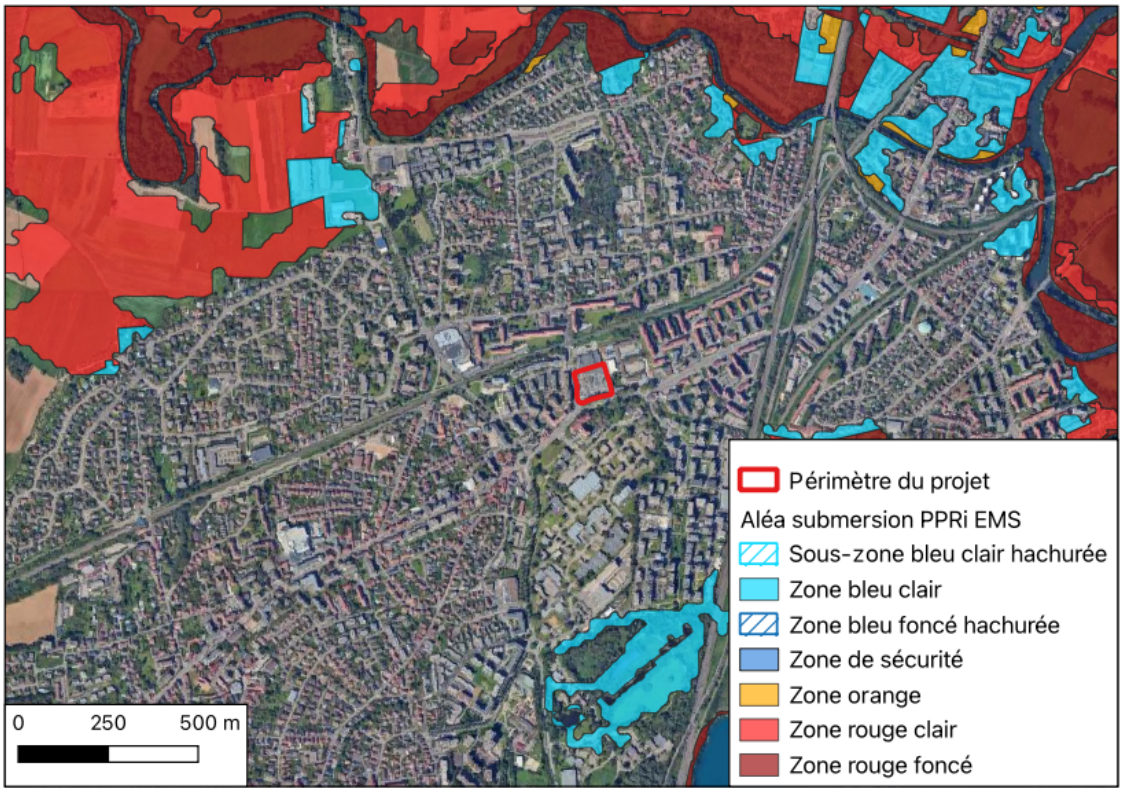


Illustration 19 : Cartographie de l'aléa inondation par submersion de cours d'eau aux alentours du site – Source PPRi de l'EMS

En revanche, le site d'étude est en zone jaune pour l'aléa remontée de nappe du PPRi.

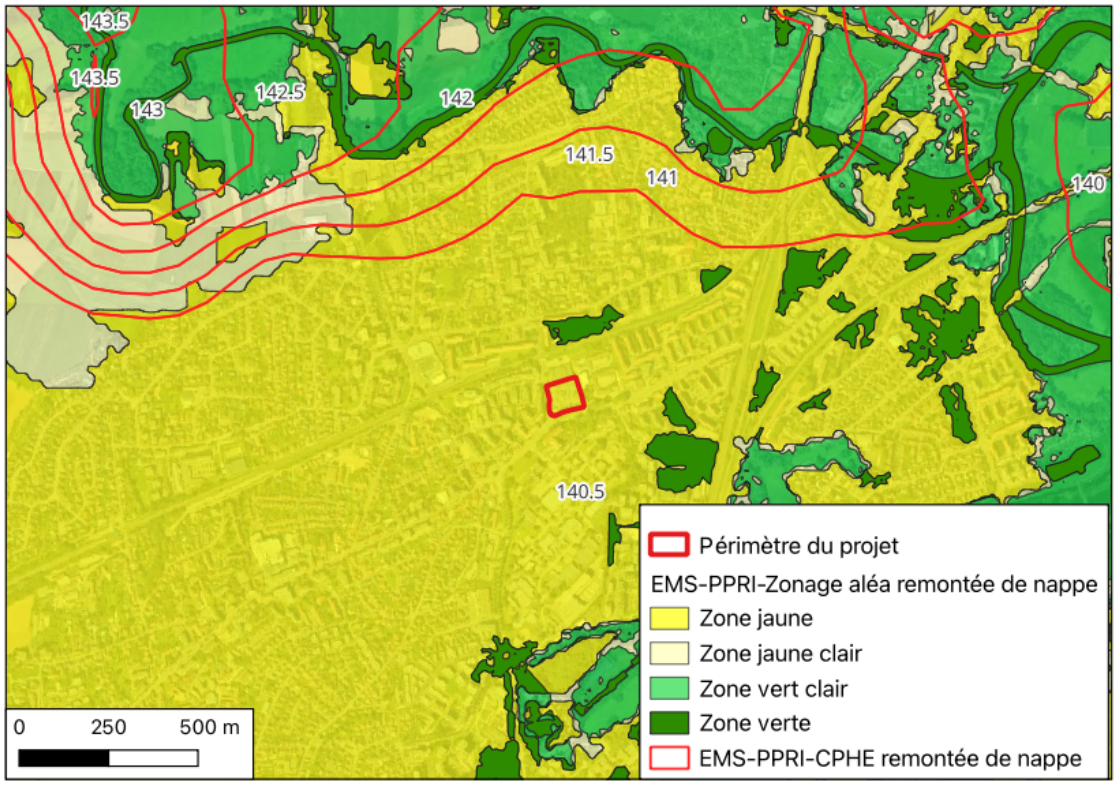


Illustration 20 : Cartographie de l'aléa inondation par débordement de nappe aux alentours du site – Source PPRi de l'EMS

Les dispositions du PPRI applicable en zone jaune correspondent à l'article 8.2 : « La cote supérieure du plancher du premier niveau des bâtiments doit être fixée à un niveau supérieur ou égal à la cote piézométrique augmentée d'une revanche de 0,50 m, dans la limite de la cote du terrain augmentée de 0,30 m. La CPHE remontée de nappe au niveau du site d'étude est de 140,5 m NGF. Les terrains étant localisés à une altitude supérieure à 141 m NGF, ces prescriptions n'auront pas d'impact sur le projet.

5.6.2 Autres risques naturels et/ou technologiques

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

- est en secteur « risques modérés (3)» pour les risques sismiques ;
- est en zone à risque faible et modéré de retrait/gonflement des argiles ;
- n'est pas soumis au risque de coulée de boues ;
- n'est pas localisé au droit de secteur soumis à des mouvements de terrains ou des cavités ;
- n'est pas concerné par un PPRT.

Au vu du risque de débordement de nappe sur les terrains du projet et de l'inscription d'une partie de sa superficie en zone à risque modéré de retrait/gonflement des argiles, les enjeux relatifs aux risques naturels peuvent être considérés comme moyens alors que vis-à-vis des risques technologiques, les enjeux peuvent être considérés comme nuls.

5.7 Milieu naturel

5.7.1 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 se situe à distance de toute zone Natura 2000 (les plus proches se situant à plus de 4 et 8 km. Le projet n'est pas écologiquement connecté au réseau Natura 2000.

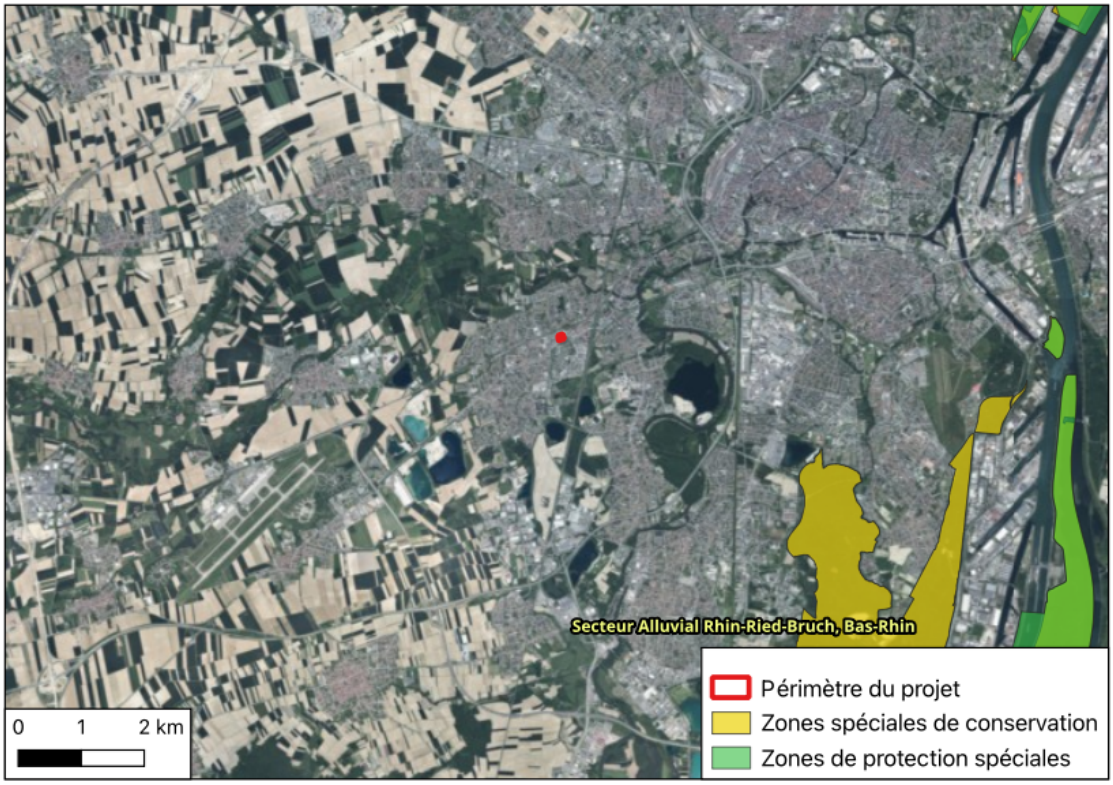


Illustration 21 : Cartographie des sites Natura 2000 dans l'environnement éloigné du site– Source Géoportail

5.7.2 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.

Tableau 1 : Liste des ZNIEFF à proximité du site

N°ZNIEFF ET DENOMINATION		SUPERFICIE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	INTERET ECOLOGIQUE	HABITATS / ESPECES DETERMINANTS ZNIEFF
420007117 ZNIEFF de type 2	Ried de la Bruche de Molsheim à Strasbourg	2 737 ha	500 m au Sud	Faune, Flore et Habitats	**Habitats :** 18 habitats **Faune :** Amphibiens (4), Lépidoptères (6), Mammifères (5), Odonates (7), Oiseaux (24), Orthoptères (4), Plantes (16), Poissons (1) et Reptiles (1).
420030465 ZNIEFF de type 2	Milieux agricoles à Grand Hamster et à Crapaud vert, au sud de la Bruche	9 245 ha	230 m au Sud-Est	Faune, Flore et Habitats	**Habitats :** 12 habitats **Faune :** Amphibiens (8), Lépidoptères (6), Mammifères (11), Odonates (6), Oiseaux (47), Orthoptères (6), Plantes (5) et Reptiles (5).
420030286 ZNIEFF de type 1	Cours et boisements riverains de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg	253 ha	760 m au Nord-Ouest	Faune, Flore et Habitats	**Habitats** : 2 habitats (Code Corine : 44;24.1) **Faune :** Amphibiens (4), Lépidoptères (3), Mammifères (2), Odonates (2), Oiseaux (18), Orthoptères (1), Plantes (3), Poissons (3) et Reptiles (3).
420030422 ZNIEFF de type 1	Zones humides de l'Ostwaldergraben à Ostwald	9 ha	700 m au Sud-Est	Faune, Flore et Habitats	**Habitats :** 2 habitats (Code Corine : 87 et 22.1) **Faune :** Amphibiens (3), Lépidoptères (1), Odonates (4), Oiseaux (1), Orthoptères (4), Plantes (2) et Reptiles (1).

N°ZNIEFF ET DENOMINATION		SUPERFICIE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	INTERET ECOLOGIQUE	HABITATS / ESPECES DETERMINANTS ZNIEFF
420030421 ZNIEFF de type 1	Étang Gerig à Ostwald	76 ha	1,7 km au Sud-Est	Faune, Flore et Habitats	**Habitat :** un habitat (Code EUNIS : 86.412) **Faune :** Amphibiens (2), Oiseaux (2), Orthoptères (1) et Reptiles (1).

Le site n'est pas écologiquement connecté à ces ZNIEFF. En effet, le tissu dense urbain limite le transit des espèces. La faune aérienne peut s'arrêter au sein du site mais les zones de repos et d'alimentation au sein du site sont limitées.

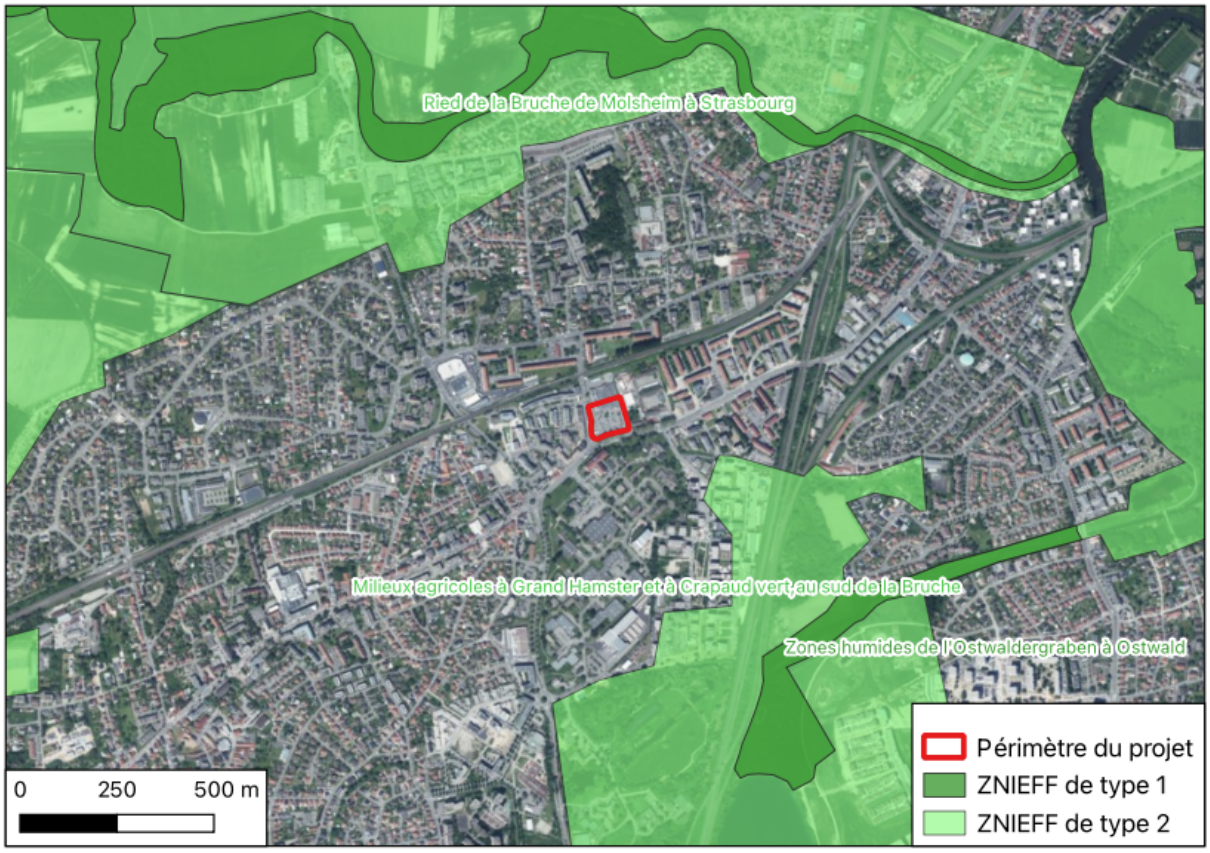


Illustration 22 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source Géoportail

5.7.3 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 SRCE d'Alsace a été remplacé par le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Grand Est en 2019. Néanmoins, le SRCE d'Alsace contenait des cartographies des trames vertes et bleues grâce auxquelles on pourra déterminer si le site est concerné par ces continuités écologiques. Ce sont ces cartographies qui sont utilisées dans le paragraphe ci-dessous.

Au sein de l'aire d'étude bibliographique, les éléments de la TVB suivants sont recensés :

Tableau 2 : Liste des éléments de la trame verte et bleue à proximité du site

NOM	IDENTIFIANT	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	ESPÈCES À ENJEUX
Vallée de la Bruche et Ried d'Altorf	RB33	1,1 km au Nord-Ouest	Crapaud vert, crapaud calamite, hypolaïs ictérine, tarier des prés, agrion de Mercure, azuré des paluds, azuré de la sanguisorbe
Sites à Crapaud vert bas-rhinois	RB37	690 m au Sud-Est	Crapaud vert, crapaud calamite, triton crêté
Cours d'eau – 3,3 km	C108	1,1 km au Nord	Crapaud vert, agrion de mercure, hypolaïs ictérine
Cours d'eau – 0,7 km	C383	690 m au Sud-Est	-
Mixte – 2 km	C116	1,2 km au Sud	Crapaud vert

Le site n'est pas écologiquement connecté au réseau des trames vertes et bleues local. En effet, ces réservoirs de biodiversité et ces corridors concernent principalement des espèces qui transitent grâce à des cours d'eau ou des milieux naturels. Au sein du site, aucun cours d'eau et un tissu urbain dense empêche le transit d'espèce terrestre comme le crapaud vert et le crapaud calamite.

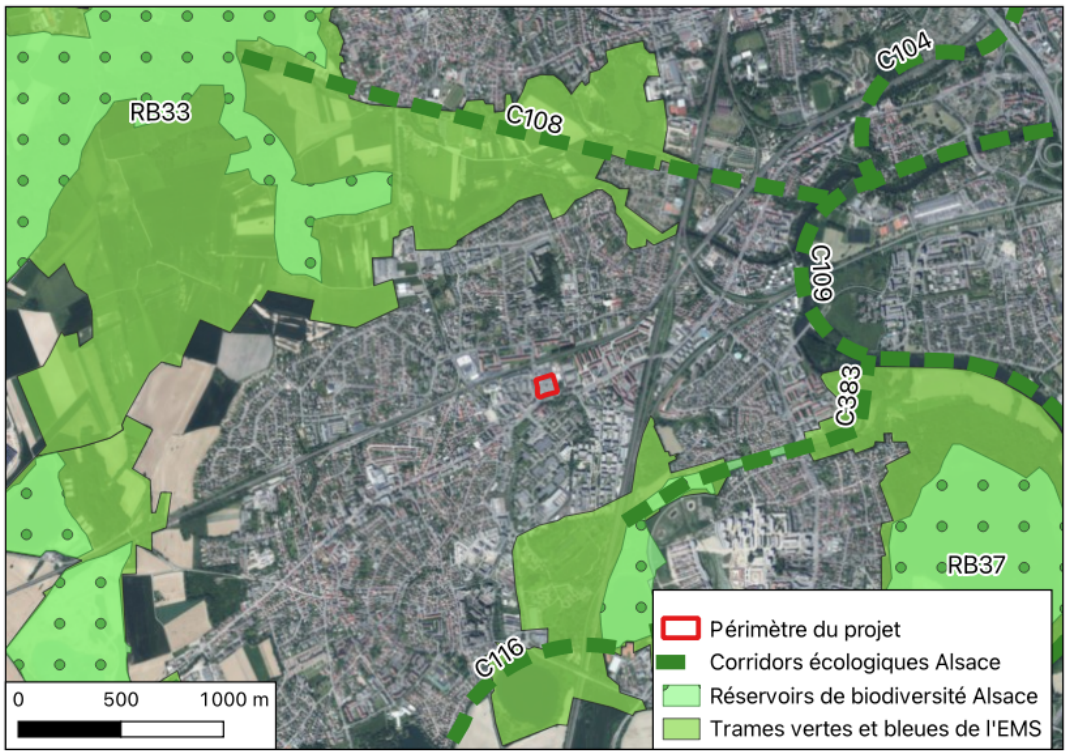


Illustration 23 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE d'Alsace

L'Eurométropole de Strasbourg dispose aussi de son propre réseau de trames vertes et bleues. Pour les mêmes raisons citées ci-dessus, **le réseau de trames vertes et bleues de l'EMS n'est pas écologiquement connecté au site.**

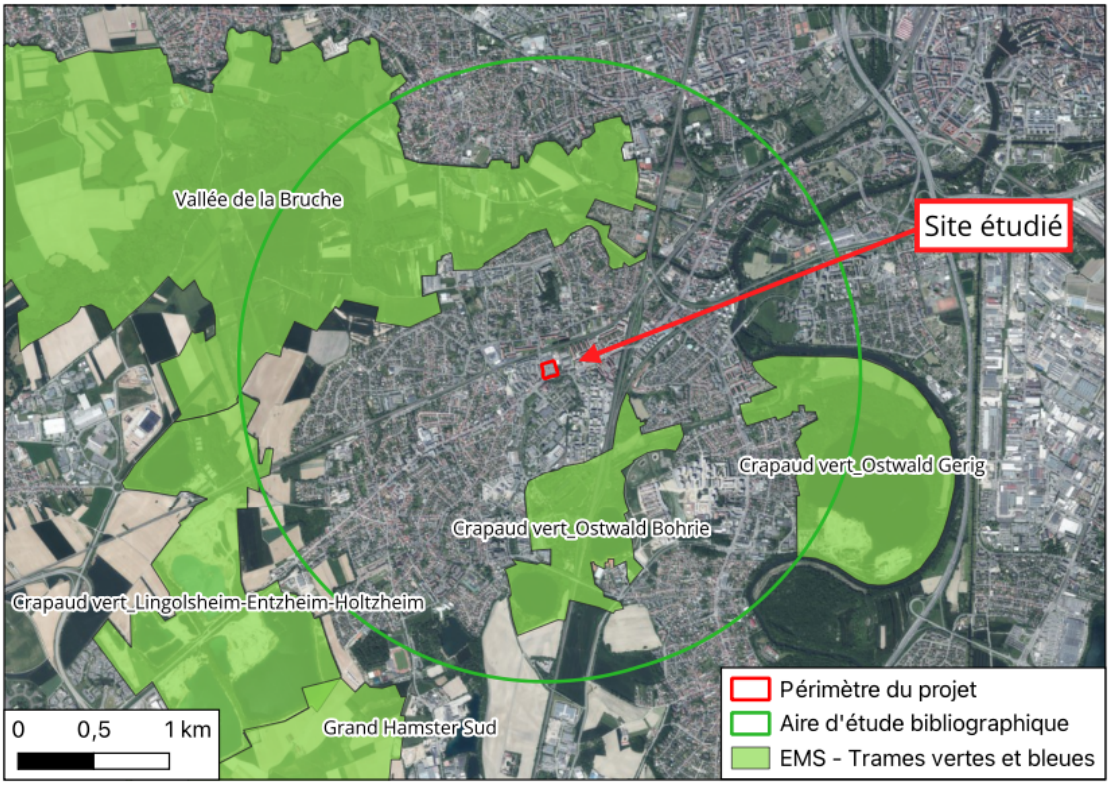


Illustration 24 : Éléments de la trame verte et bleue dans l'EMS – Source Eurométropole de Strasbourg

5.8 Zones humides

5.8.1 Zones potentiellement humides

La base de données réalisée par la Coopération pour l'Information Géographique en ALsace (CIGAL) localise les zones potentiellement humides en Alsace sur la base de photo-interprétation (sans étude de terrain systématiques avec relevé pédologique à la tarière et relevé floristique). Cette cartographie n'est pas une délimitation réglementaire des zones humides, elle est fournie à titre indicatif.

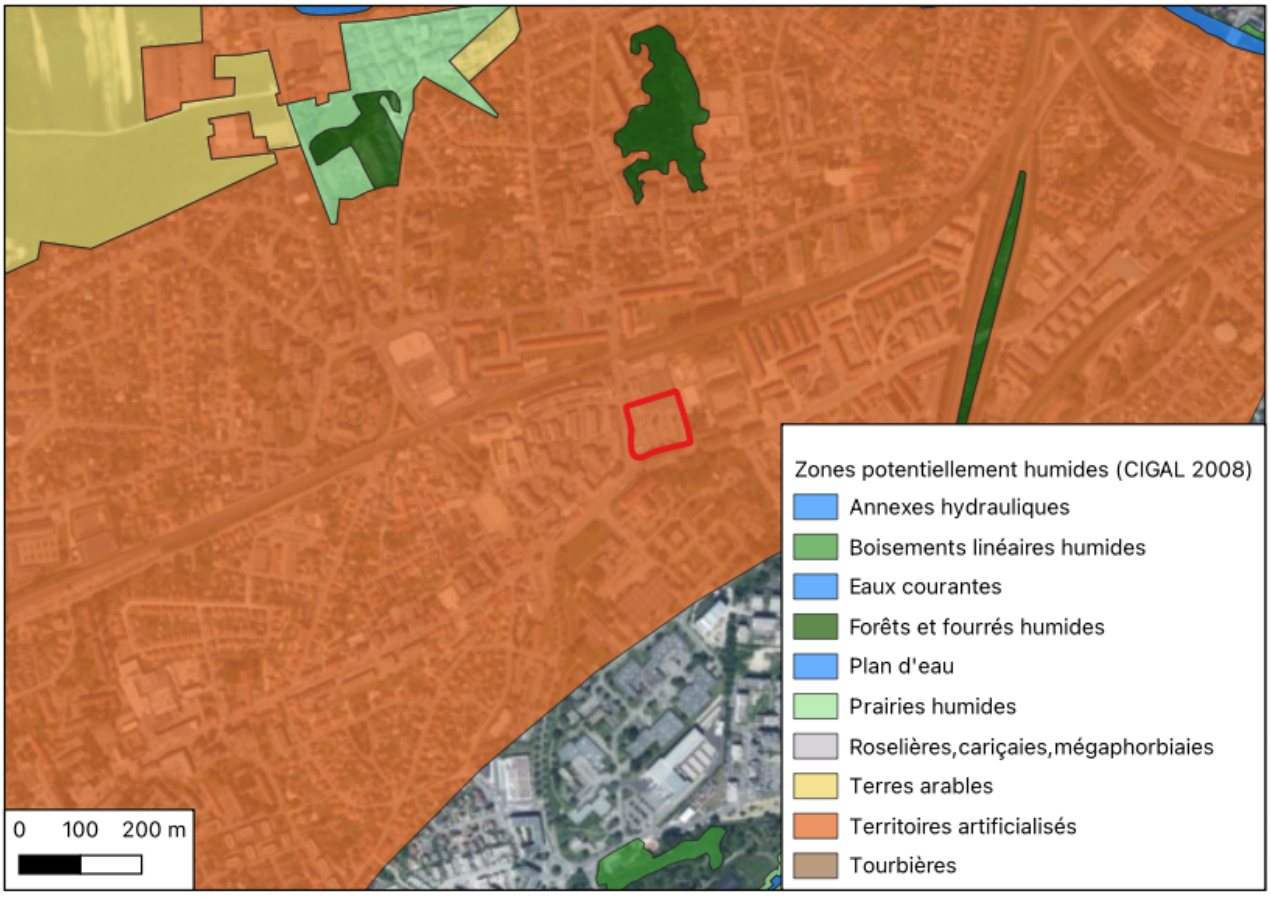


Illustration 25 : Cartographie des zones potentiellement humides – Source APRONA

D'après cette cartographie, le site étudié s'inscrit au droit d'un territoire artificialisé totalement dénué de potentialités de zones humides.

5.9 Inspection écologique

Une inspection écologique du site a été réalisée par ARCHIMED Environnement en mai 2024. Le rapport d'inspection complet est disponible en annexe et les principaux résultats sont synthétisés dans le paragraphe ci-dessous.

5.9.1 Synthèse des observations et analyse des fonctionnalités écologiques

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, …).

L'aire d'étude est structurée au sein d'un tissu urbain dense et encadrée par deux routes à fort trafic de Strasbourg. Au sein de l'aire d'étude, un bâtiment commercial encore en activité prend une place centrale avec un parking au Sud et une friche au Nord-Est.

Les investigations ont permis de recenser :

- quatre espèces d'oiseaux dont 2 protégées mais pas menacées ;
- 13 espèces de plantes non protégées dont 2 espèces végétales exotiques envahissantes ;
- quatre habitats dont un déterminant ZNIEFF mais ne possède pas les habitats propices à l'établissement de l'espèce déterminante ZNIEFF ;
- l'absence d'espèce d'insectes, de mammifères, de reptiles et d'amphibiens.

Au sein du site, aucun nid n'a été relevé. Aucune trace de guano ni de cavité n'a été relevé au sein des murs. Il n'y a pas de soupiraux dans le bâtiment.

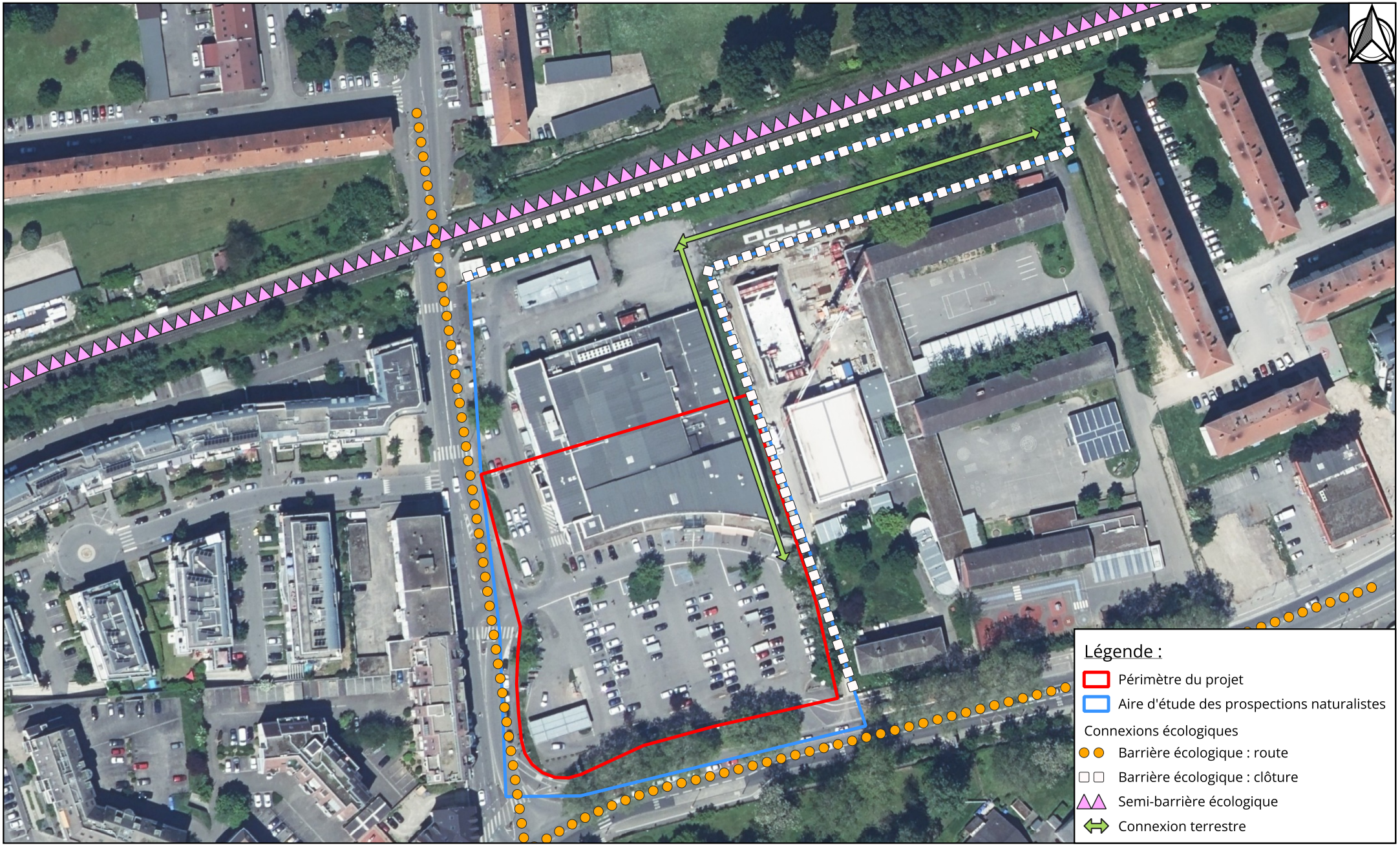
La faune utilise le site principalement pour réaliser son transit et certaines espèces habituées aux milieux urbains peuvent se nourrir au sein du site. Les lépidoptères, les reptiles et les orthoptères peuvent se développer sur la friche au Nord-Est.

Le site est clôturé à l'Est, empêchant le transit de la petite faune terrestre (hérisson), tandis que les mammifères plus petits et les insectes peuvent passer. Les routes à l'Ouest et au Sud sont des barrières écologiques importantes pour le déplacement des espèces. Le chemin de fer au Nord est également un frein pour certaines espèces terrestres mais n'empêche pas le transit.

La cartographie des connexions écologiques de l'aire d'étude 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	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	07/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES CONNEXIONS ÉCOLOGIQUES OBSERVÉS DANS L'AIRE D'ÉTUDE



5.9.2 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 3 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune

CATEGORIE	SYNTHESE ET JUSTIFICATION DES ENJEUX	HIERARCHISATION DES ENJEUX
ZONAGES REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIAUX	Aucun zonage réglementaire et patrimonial à moins de 230 m	Nul
HABITATS	4 habitats observés majoritairement d'origine anthropique	Faible
ESPECES VEGETALES	Aucune espèce protégée observée	Faible
INSECTES	Aucune espèce observée Habitat favorable	Faible
MAMMIFERES	Aucune espèce observée Habitat favorable	Faible
CHIROPTERES	Habitat non favorable pour l'établissement d'un gîte estival et hivernal	Faible
OISEAUX	Présence de 2 espèces protégées Habitat favorable	Faible
REPTILES	Aucune espèce observée Habitat favorable	Faible
AMPHIBIENS	Aucune espèce observée Habitat non favorable mais zone de potentialité de présence forte	Nul à Faible
ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES	2 espèces végétales exotiques envahissantes (Solidage du Canada et robinier faux-acacia)	Faible

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	10/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU SITE



5.10 Pollution des sols (CASIAS/ex-BASOL/SIS/ICPE)

5.10.1 Données bibliographiques

Les bases de données CASIAS (carte des anciens sites industriels et activités de service) et BASOL (recensement des sites potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics), permettent de recenser les sites pouvant ou ayant pu accueillir des activités potentiellement polluantes, sur site et dans les environs. Le site du projet correspond au site BASIAS ALS6704936. Six autres BASIAS ont été recensés dans un périmètre de 500 mètres en amont hydraulique du site : ALS6703461, ALS6703442, ALS6703460, ALS6703470, ALS6703462 et ALS6703457.

Aucun site BASOL n'est recensé dans ce périmètre et seul un Secteur d'Information des Sols (SSP00043140101 correspondant au site BASIAS ALS6703473) est recensé en position hydraulique latérale par rapport au projet.

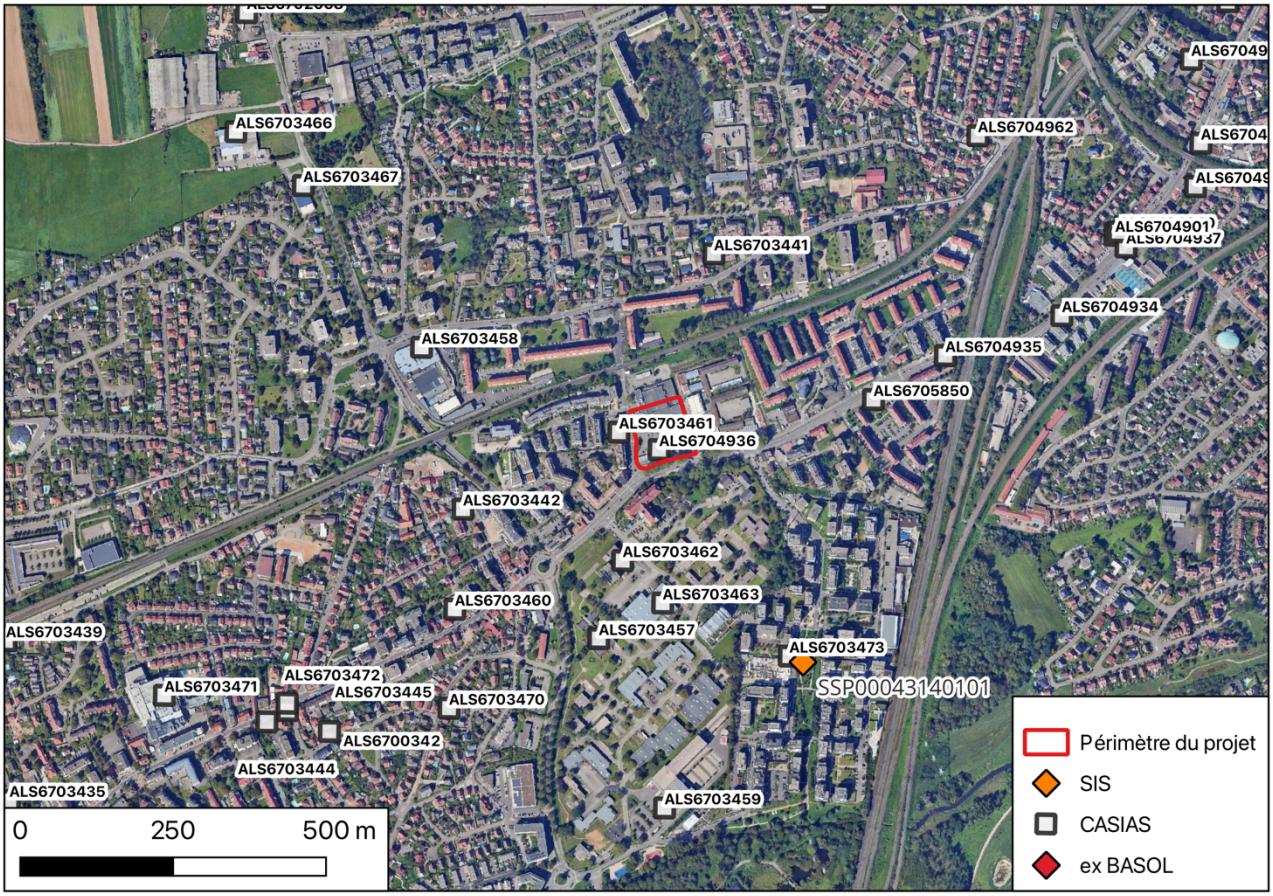


Illustration 27 : Contexte sites et sols pollués – Source Infoterre

5.10.2 État de pollution du site

En 2016, la société AUCHAN RETAIL FRANCE a mandaté le bureau d'étude BURGEAP pour réaliser un diagnostic environnemental au droit de l'installation de distribution du carburant et de l'aire de lavage (partie hors site du projet actuel). Une pollution des sols et des eaux souterraines au droit de la station-service est alors découverte.

Un second diagnostic est réalisé par le bureau DEKRA 2020 pour le compte de VINCI dans le cadre de la réhabilitation à venir afin de :

- s'assurer de la compatibilité sanitaire du site avec un projet de réhabilitation pour un usage tertiaire et de logement avec parking en sous-sols ;
- définir les modalités de gestion des déblais générés par les éventuels futurs terrassements ;
- définir plus précisément l'emprise de la pollution identifié en 2016 au droit de la station-service.

Les résultats des investigations de 2020 confirment la présence d'impacts dans les sols et dans la nappe au droit de la station-service et préconisent des travaux de dépollution afin de rendre compatibles les terrains avec le projet de réhabilitation. Ces travaux sont à la charge de l'exploitant.

En 2024, DEKRA conduit de nouvelles investigations, hors emprise de la station-service, pour vérifier la qualité des milieux au droit du reste du projet envisagé par les promoteurs. Les résultats d'analyses sur les sols mettent en évidence une mauvaise qualité générale de remblais et quelques anomalies qui seront à définir spatialement lors d'investigations complémentaires et à gérer spécifiquement en centre adapté.

5.10.3 Actions à mener par l'exploitant

5.10.3.1 Cessation d'activité

La station-service est une ICPE soumise à Déclaration.

L'exploitant a réalisé en novembre 2024 une déclaration de cessation d'activité, dématérialisée et transmise aux services concernés de l'État, dans laquelle il précise :

- des études environnementales ont été conduites, un plan de gestion attenant sera envoyé à la Préfecture pour approbation avant réalisation des travaux de démantèlement ;
- des travaux de dépollution seront effectués comprenant l'excavation des terres polluées, stockage puis évacuation en filière de traitement retenue, pompage et traitement des eaux souterraines en fond de fouille ;
- remise en état du site dans un état comparable à celui de la dernière période d'exploitation ;
- le propriétaire du site et le Maire ont été informés par écrit ;
- l'attestation de mise en sécurité sera déposée conformément à l'article R. 512-66-1 du code de l'environnement.

5.10.3.2 Mesures de dépollution prévues

Les travaux de dépollution des sols et de la nappe liés à l'exploitation de la station-service seront donc effectués par l'exploitant, avant acquisition du terrain par les promoteurs du projet. Ces travaux seront encadrés par la procédure de cessation d'activité ICPE. Un plan de gestion est en cours de finalisation (par le bureau d'étude ENVIREAUSOL) pour le compte de l'exploitant qui démarrera les actions de dépollution dès 2025. La remise en état sera conduite pour un état comparable à celui de la dernière période d'exploitation.

5.10.4 Actions à mener par les promoteurs

Comme la remise en état sera conduite par l'exploitant de l'ICPE pour un état comparable à celui de la dernière période d'exploitation, les travaux de gestion de la pollution résiduelle permettant d'assurer la compatibilité des milieux avec l'usage projeté (commerces, stationnement, logements) seront assurés par les co-promoteurs.

5.11 Contexte paysager et patrimonial

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

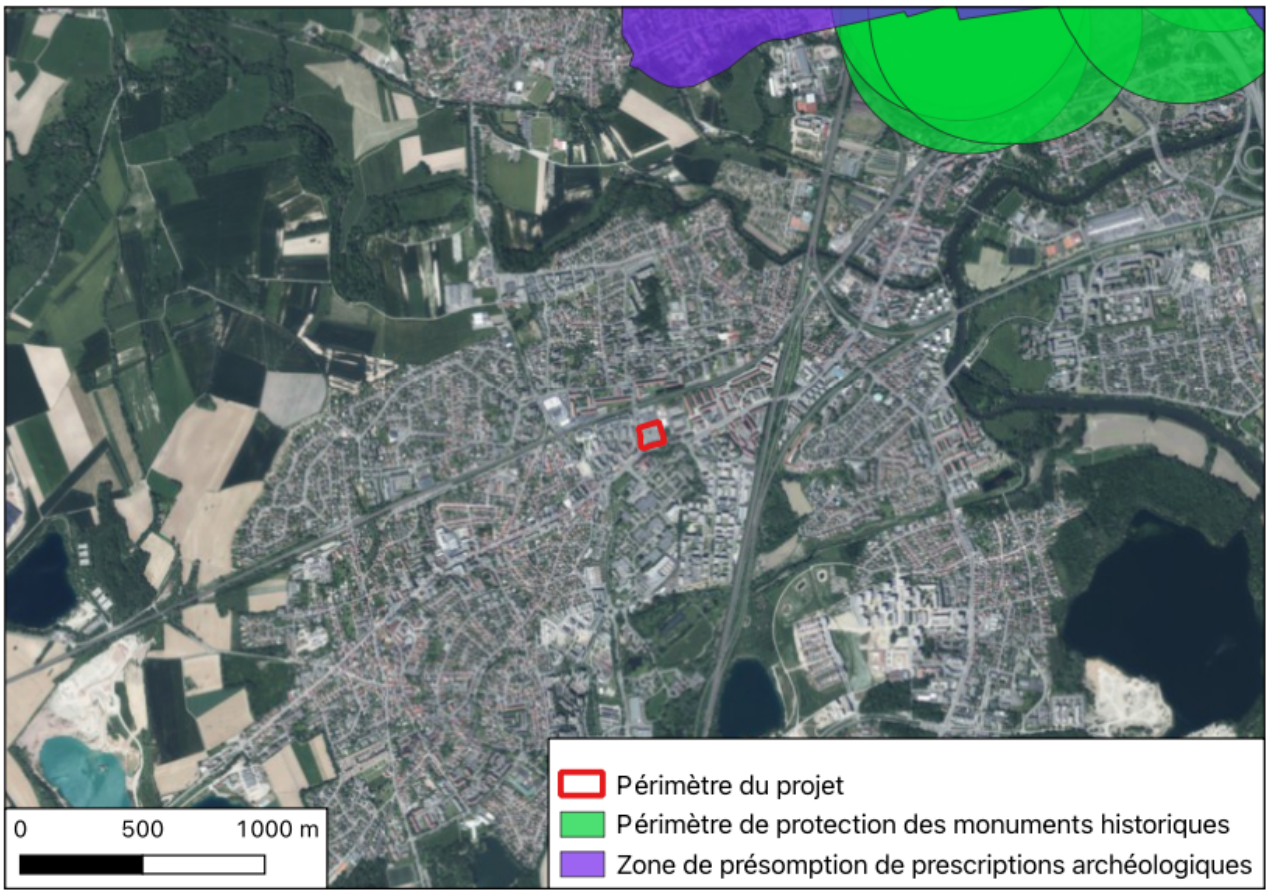


Illustration 28 : Périmètres de protection des monuments historiques aux alentours du projet – Source Atlas du patrimoine

Le projet est distant de toute zone de prescriptions archéologiques. La plus proche se trouve à plus de 1,5 km au Nord/Nord-Est.

Au vu de la localisation du projet dans un secteur fortement urbanisé, et distant de monument historique, les enjeux du projet sur le patrimoine et l'archéologie peuvent être considérés comme nuls.

5.12 Trafic et mobilités

5.12.1 Situation et dessertes

5.12.1.1 Desserte routière

Le site étudié est desservi par la Route de Schirmeck (M392), grand axe pénétrant du Sud-Ouest de Strasbourg, traversant la commune de Lingolsheim depuis l'Aéroport de Strasbourg-Entzheim. Cet axe à 2x2 voies permet de rejoindre le centre-ville de Strasbourg en une vingtaine de minutes depuis le site du projet (4km), et le centre-ville de Lingolsheim en 5 min (1km).

En parallèle de la route de Schirmeck, l'autoroute A35 constitue le premier axe d'importance de l'Eurométropole de Strasbourg, et permet de rejoindre Colmar-Mulhouse-Bâle-A36 au Sud, ainsi que la frontière allemande au Nord (direction Karlsruhe). Grâce à cette A35, La route de Schirmeck est préservée de la majorité des trafics de transit. Les deux axes sont interconnectés au niveau des échangeurs n°4 (porte de Schirmeck) et n°8 (aéroport d'Entzheim) de l'A35.

Pour les automobilistes qui souhaitent rejoindre l'Ouest ou le Sud de l'Eurométropole sans passer par la route de Schirmeck, il est également possible d'emprunter l'avenue Schuman (RD445). Cet axe nord-Sud à 2x1 voies peut être rejoint en 2min depuis le site du projet *via* une courte section de la route de Schirmeck, ou encore *via* la rue du sport plus au nord, après le faisceau ferroviaire.

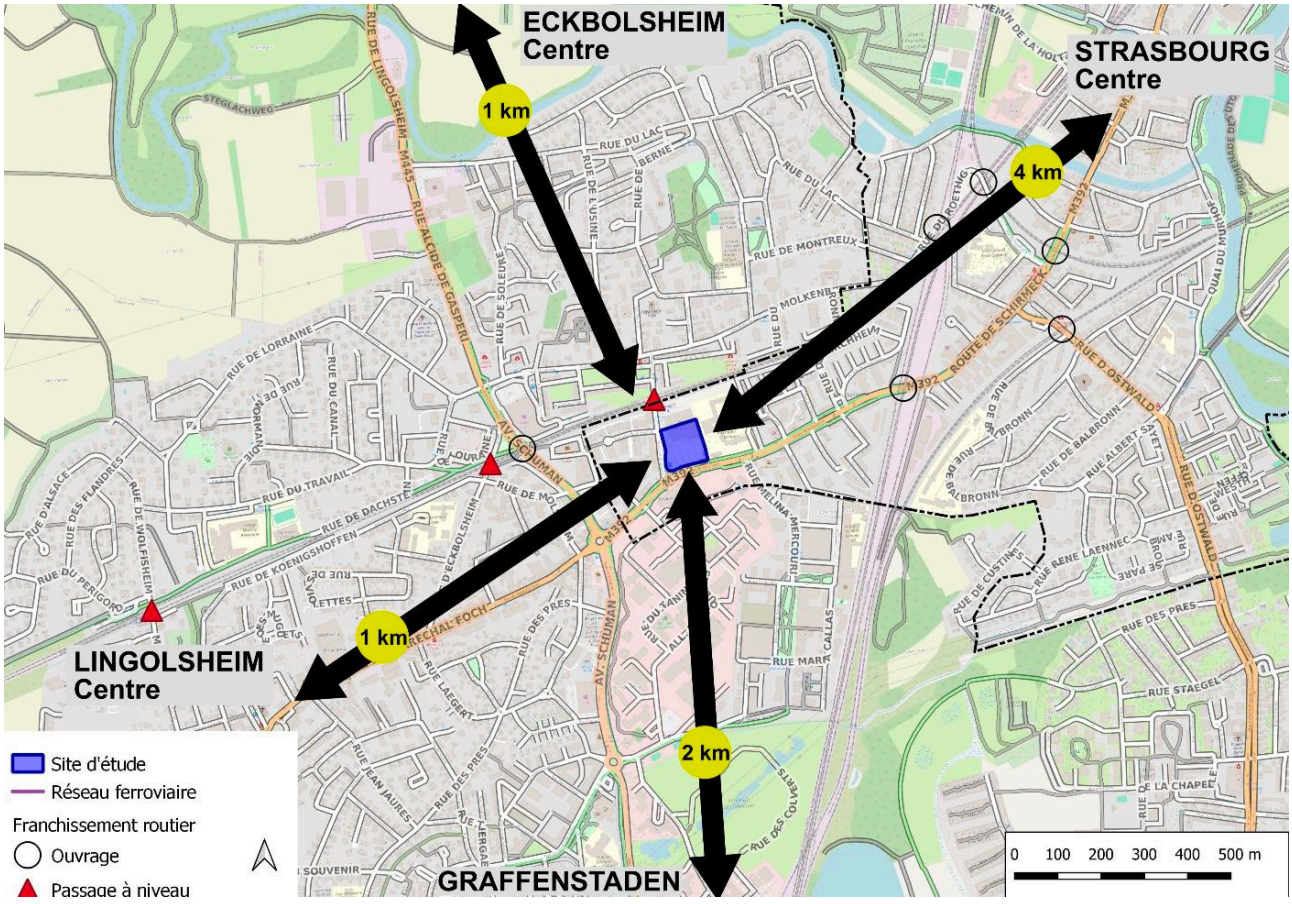


Illustration 29 : Accessibilité routière du site, Route de Schirmeck

5.12.1.2 Transports en commun et modes actifs

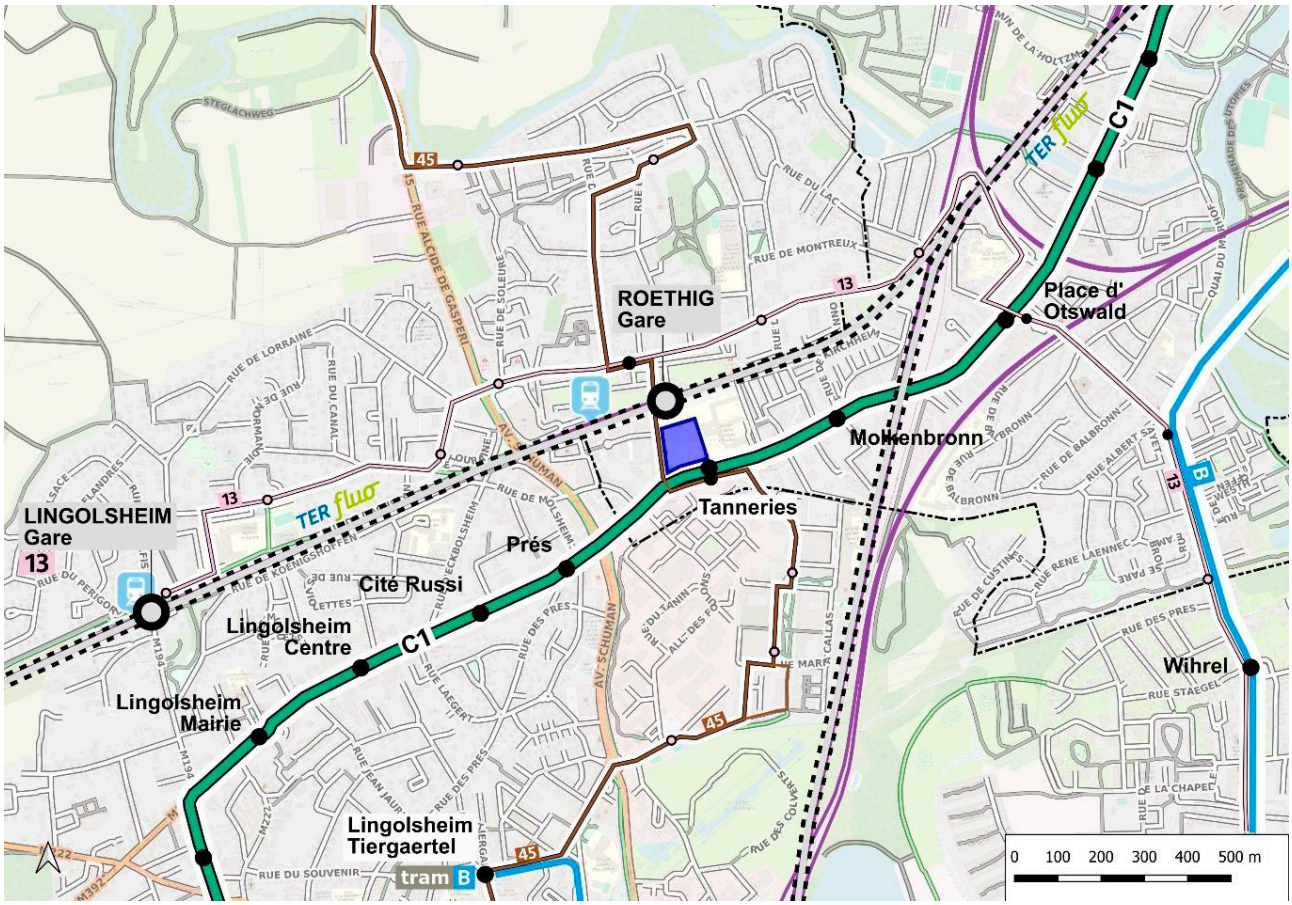


Illustration 30 : Desserte en transport collectif du secteur – Source SYSTRA

<u>Offre de bus :</u>

Le secteur est connecté au réseau BUS par trois lignes :

- La Ligne C1, ligne structurante du réseau, dessert Lingolsheim et Strasbourg en parcourant la Route de Schirmeck ;
- La ligne 45, ligne complémentaire du réseau, connecte la Ligne de tramway D à « Poteries » et la Ligne de tramway B à « Lingolsheim-Alouettes » ;
- La Ligne 13, ligne complémentaire du réseau, longe le Nord de la voie ferrée, et connecte la gare TER de Lingolsheim à la commune d'Illkirch au Sud de Strasbourg.

La station « Tanneries » (lignes C1 et 45) dessert directement le site du projet, Route de Schirmeck.

<u>Offre ferroviaire :</u>

Située au nord du site, la halte « Strasbourg-Roethig » du réseau TER GRAND-EST offre une desserte ferroviaire du secteur. Elle permet de desservir la Gare de Strasbourg en 5min (contre 15-20min en voiture), la station Entzheim-Aéroport en 7min (10min en voiture), et plus loin la commune de Molsheim en 21min (25-40min en voiture).

Offre en modes actifs :

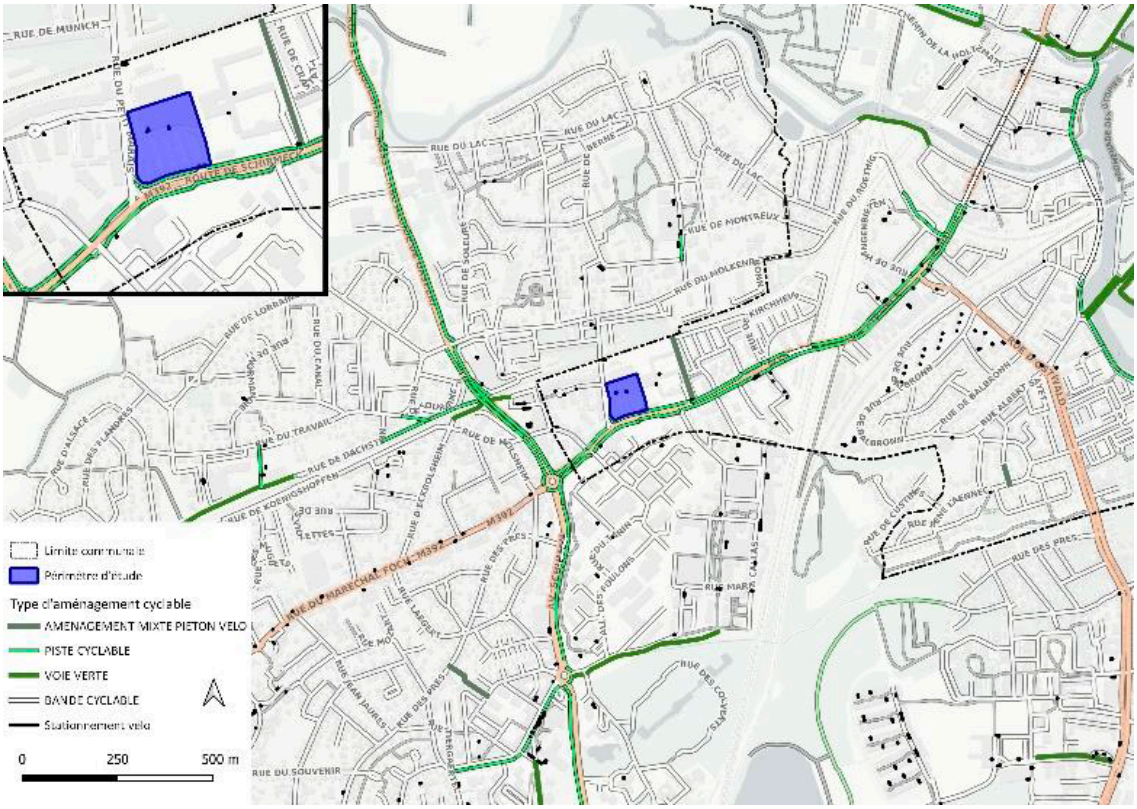


Illustration 31 : Aménagement cyclable du secteur

Situé en zone urbaine, chacun des axes routiers aux alentours du site à l'étude dispose de trottoirs bien dimensionnés pour les cheminements piétons.

Des pistes cyclables sont également aménagées de part et d'autre de la Route de Schirmeck. Elles permettent de rejoindre de manière sécurisée le centre-ville de Strasbourg en 20 min, et celui de Lingolsheim en 5 min. la piste cyclable Est<>Ouest le long de la route de Schirmeck est complétée d'un maillage Nord<>Sud le long de l'avenue Schuman.

Les pistes cyclables sont aménagées sur les trottoirs, ce qui permet de sécuriser les itinéraires vélos sans impacter la circulation routière. Ces aménagements ne sont toutefois pas optimaux au regard des cheminements piétons dont les espaces dédiés se retrouvent réduits et peuvent manquer de lisibilité. Des conflits d'usage entre vélos et piétons peuvent alors apparaître.

5.12.2 Trafic actuel

Le bureau d'études spécialisé en mobilité SYSTRA a réalisé une étude de circulation pour les besoins du projet. Des comptages ont été réalisés en 2024. L'étude complète est disponible en annexe.

La synthèse des conditions de circulations actuelles aux abords du projet aux heures de pointes est résumée dans le paragraphe ci-dessous. Aux heures de points du matin et du soir, les flux sont répartis de la sorte :

- des flux filants le long de la route de Schirmeck (60%) ;
- des flux vers/depuis la rue du petit Marais (40%).

Ces flux sont en grande partie composés de la clientèle du Auchan, qui fait davantage gonfler les trafics le soir que le matin. La circulation routière est dense sur certains axes :

- le long de la route de Schirmeck : en direction de Lingolsheim le matin avec 620 UVP relevés et 86% de la voirie occupée en section ; en direction de Strasbourg le soir avec jusqu'à 720 UVP et 100% de la voirie occupée. La circulation s'en retrouve ralentie. L'élargissement de la voirie à 2 voies en entrée du carrefour permet d'offrir un peu plus de capacité et de réduire les risques de congestion sur le secteur ;
- la rue du Petit Marais en direction du Auchan le soir, avec 348 UVP qui occupent 87% de la voirie.

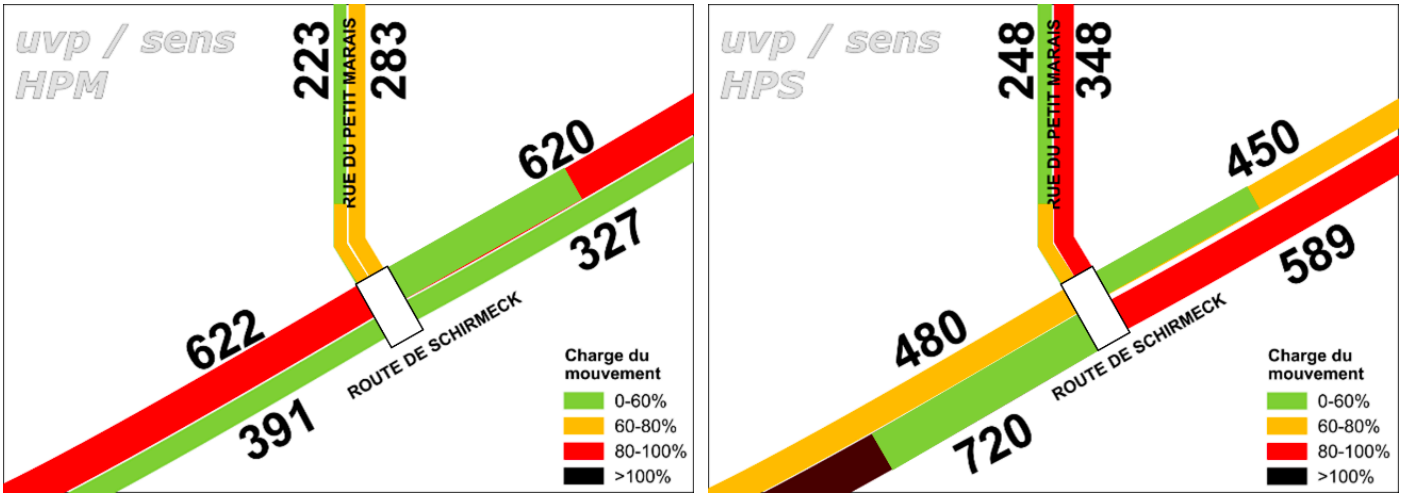


Illustration 32 : Synthèse des Flux UVP aux abords du projet en situation actuelle aux heures de pointe du matin et du soir

Le site est bien desservi par les différents réseaux de transports, cependant, sa situation au sein d'une artère passante de l'Ouest de l'agglomération strasbourgeoise implique un trafic préexistant. L'enjeu relatif au trafic et aux mobilités peut être considéré comme moyen.

5.13 Nuisances sonores

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.

Le projet est localisé entre plusieurs voies de transports terrestres, notamment une voie ferrée au Nord et la route de Schirmeck au Sud.

Des cartes de bruit stratégiques (CBS) qui permettent d'apprécier les nuisances sonores autour d'une infrastructure bruyante ont été réalisées par la préfecture du Bas-Rhin. Au droit du territoire de la commune de Strasbourg, ces cartes de bruit stratégiques ont été établies uniquement pour les voies ferrées. Pour les voies routières, l'Eurométropole a réalisé ses propres cartes de bruit, datées de 2022.

Concernant l'exposition du projet aux bruits d'origine routière, les cartes de bruit établies par l'EMS confirment que ce dernier est exposé à des niveaux acoustiques Lden compris entre 70 et 75 dB(A) dans sa partie sud, la plus proche de la route de Schirmeck, entre 65 et 70 dB(A) dans sa partie centrale, entre la route de Schirmeck et la rue du Petit Marais qui le borde à l'Ouest et entre 60 à 65 dB(A) dans sa partie Nord-Est, la plus éloignée de ces voies routières.

Les nuisances sonores de la ligne ferroviaire qui passe à 70 m au Nord, n'excèdent pas les 55 dB(A) sur une portion très limitée du site.

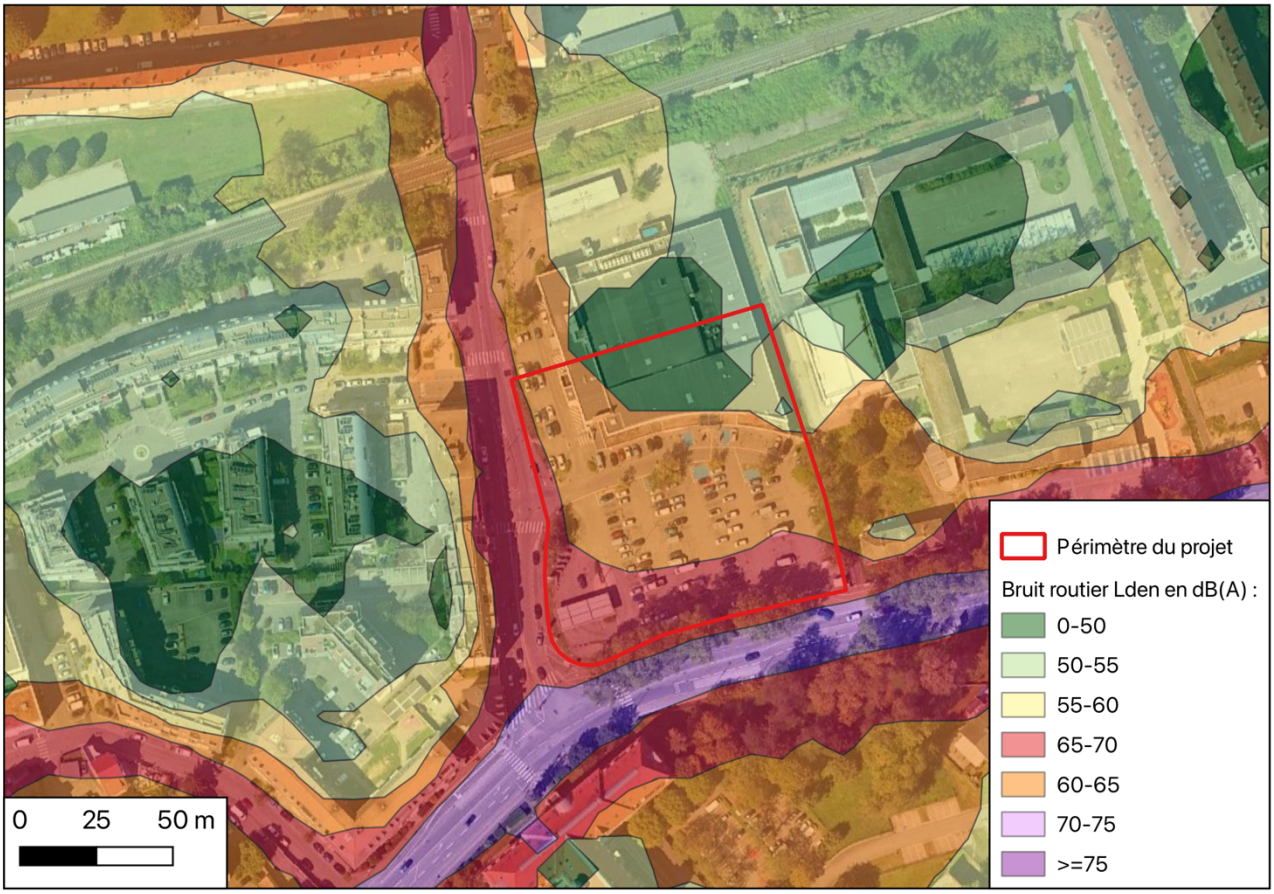


Illustration 33 : Carte de bruit routier selon l'indicateur Lden en 2022 – Source Eurométropole de Strasbourg

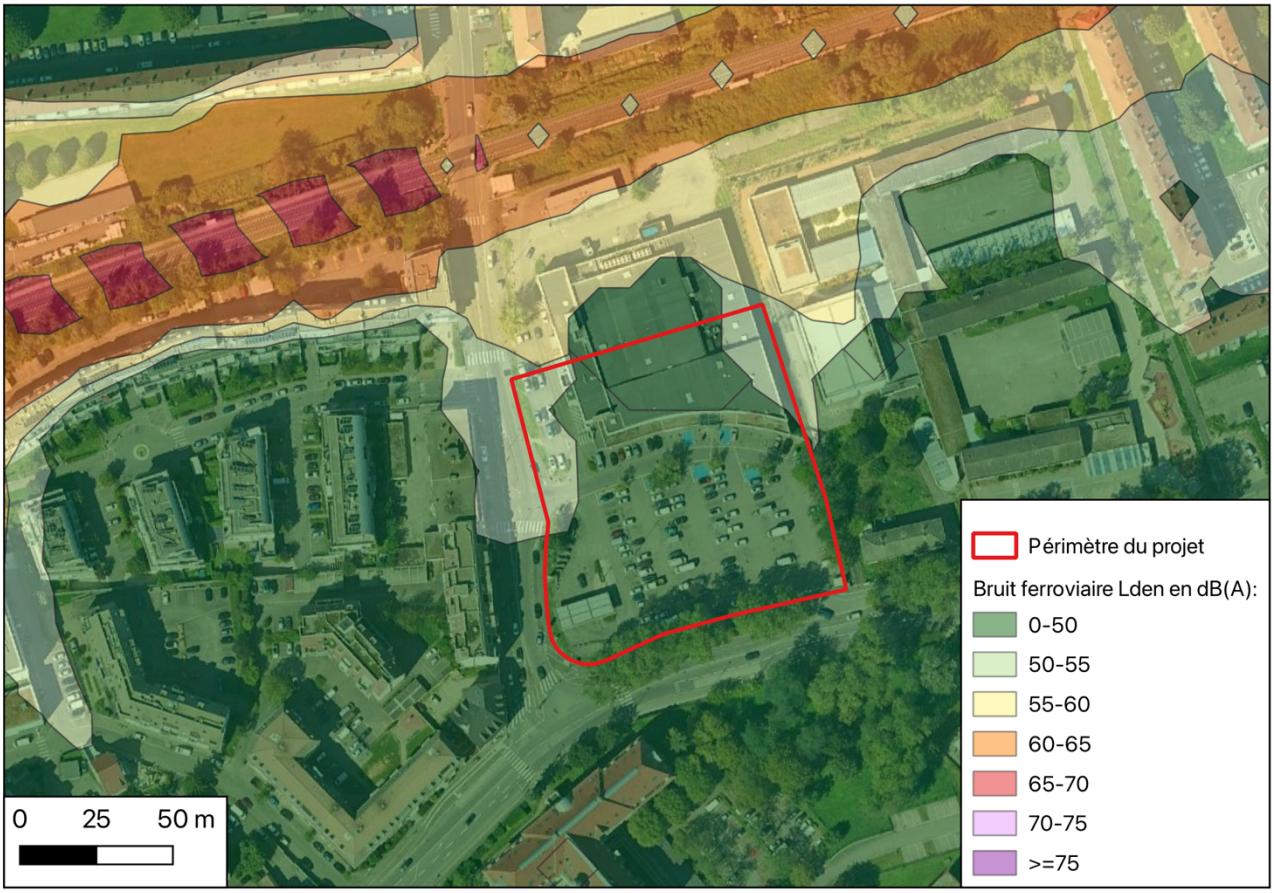


Illustration 34 : Carte de bruit ferroviaire selon l'indicateur Lden en 2022 – Source Eurométropole de Strasbourg

La route de Schirmeck est également classée en catégorie 4 du classement sonore du PPBE du Bas-Rhin, ce qui impose des prescriptions constructives d'isolation sur les façades localisées à une distance inférieure à 30 m de part et d'autre de la voie.

Le site est exposé à des niveaux acoustiques Lden compris entre 60 et 75 dB(A) en relation avec les voies de circulation routière qui le bordent au Sud et à l'Ouest. L'enjeu relatif à son ambiance acoustique est considéré comme élevé.

5.14 Qualité de l'air

5.14.1 Règlementation

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 PM10. Un résumé de ces valeurs est proposé en rouge dans le tableau suivant. Il est toutefois à noter que **les valeurs réglementaires européennes ont récemment été révisées et font l'objet d'une nouvelle directive cadre** concernant la qualité de l'air. Les valeurs révisées connues sont spécifiées en vert dans le tableau suivant. Les anciennes valeurs en rouge sont valables jusqu'au 11 décembre 2026.

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 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 ».

Tableau 4 : Valeurs limites et objectifs (directive européenne)

	NO2	PM10	PM2,5
VALEUR LIMITE (MOYENNE ANNUELLE)	40 µg/m3 → 20 µg/m³	40 µg/m³ → 20 µg/m³	25 µg/m³ → 10 µg/m³
VALEUR LIMITE (MOYENNE JOURNALIERE)	-	50 µg/m³ → 45 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	Pas de norme → 25 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)
VALEUR LIMITE (MOYENNE HORAIRE)	200 µg/m³ → 200 µg/m³ (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	-	-
OBJECTIF DE QUALITE (EN MOYENNE ANNUELLE)	40 µg/m³ → Pas d'informations	30 µg/m³ → Pas d'informations	10 µg/m³ → Pas d'informations

Tableau 5 : 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 JOURNALIERE)	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	/	/

5.14.2 Données de l'ATMO Grand Est

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. Dans la Région Grand-Est, cette tâche a été confiée à l'ATMO Grand-Est. Cette dernière produit tous les ans des cartes de concentrations moyennes annuelles en polluants s'étalant sur toutes les agglomérations et tout le territoire régional.

Les illustrations suivantes correspondent aux extraits des cartes de concentration moyenne annuelle en NO_2, en particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM_{10}) et en $PM_{2,5}$ en 2022 au niveau de la zone d'étude.

Ainsi, en 2022, les concentrations moyennes annuelles en NO2, PM10 et PM2,5 modélisées à l'échelle macroscopique (respectivement estimées aux alentours des 20, 18 et 10 µg/m3 sur ces cartes) ne dépassaient pas les valeurs limites annuelles fixées par l'Union Européenne. Des valeurs plus élevées (25, 24 et 15 µg/m3 respectivement) sont mesurées au niveau des axes routiers encadrant à la zone d'étude.



Illustration 35 : : Moyenne annuelle de NO2 en 2022 – Source ATMO Grand Est



Illustration 36 : Moyenne annuelle de PM10 en 2022 – Source ATMO Grand Est



Illustration 37 : Moyenne annuelle de PM2.5 en 2022 – Source ATMO Grand Est

5.14.3 Étude spécifique de qualité de l'air

Pour les besoins du projet, le bureau d'étude spécialisé Air&D a réalisé en 2024 une étude de pollution de l'air. Quatre capteurs ont été utilisés durant cette campagne de mesure :

- un capteur continu, mesurant les particules fines (PM2,5 et PM10) sur la période du 03/10/2024 au 04/11/2024, disposé à une hauteur de 2,5 m ;
- quatre analyseurs passifs, mesurant le dioxyde d'azote (NO2) sur la période du 03/10/2024 au 04/11/2024, disposé à une hauteur de 2,5 m.

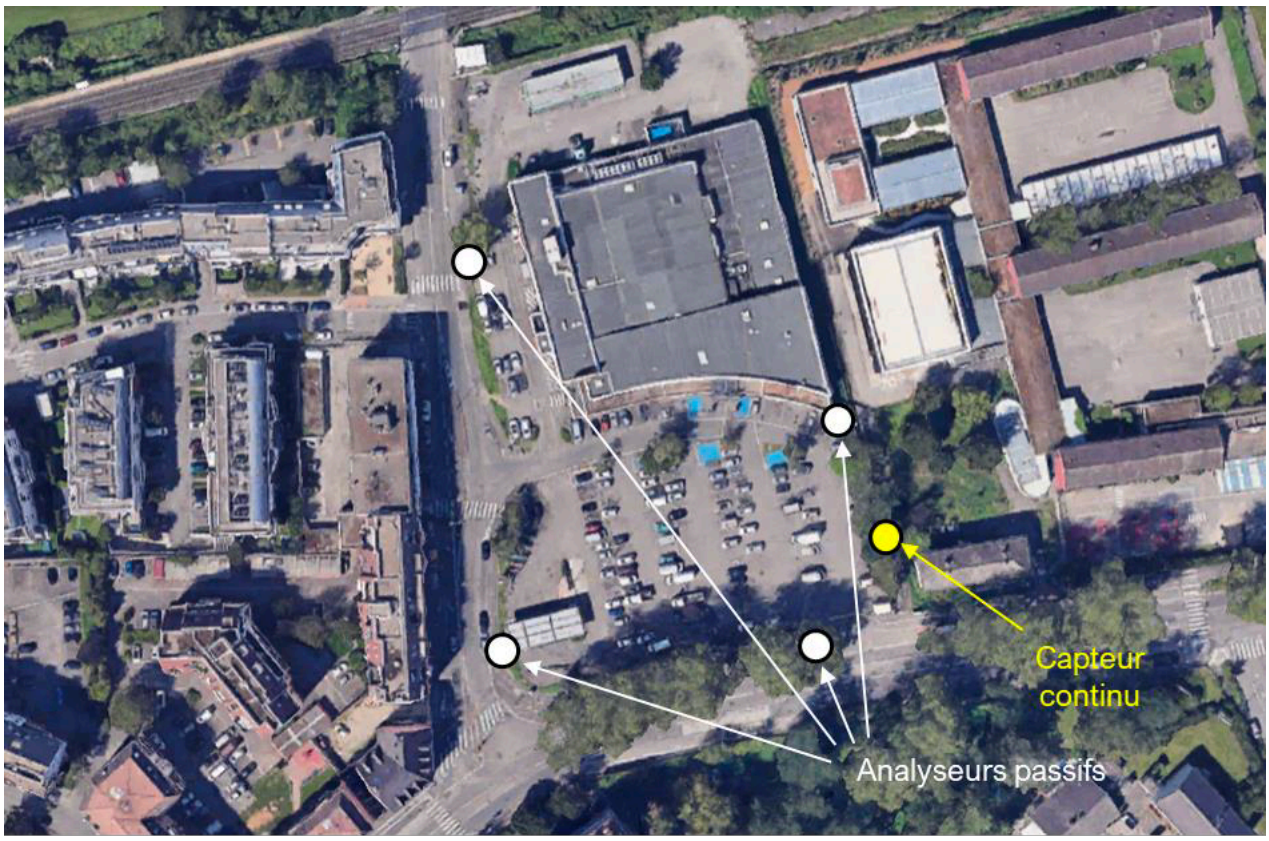


Illustration 38 : Localisation des points de mesure – Source Air&D

Les résultats obtenus indiquent que :

- la concentration moyenne en NO_2 est de 20 µg/m^3 le long de la route de Schirmeck et de 19 µg/m^3 le long de la rue du Petit Marais. Cette concentration baisse à 17 µg/m^3 en s'éloignant des axes routiers. Ces valeurs sont inférieures à l'objectif de qualité de 40 µg/m^3 fixé par l'UE. La prochaine nouvelle valeur réglementaire UE de 20 µg/m3 est également respectée, mais de justesse. Enfin, la valeur guide annuelle de 10 µg/m3 fixée par l'OMS n'est quant à elle pas atteinte.
- La concentration moyenne en PM10 observée durant la campagne est de 32 µg/m3, ce qui est supérieur à l'objectif de qualité de 30 µg/m3 fixé par l'UE. La prochaine nouvelle valeur réglementaire UE de 20 µg/m3 n'est pas atteinte, tout comme la valeur guide annuelle de 15 µg/m3 fixée par l'OMS.
- La concentration moyenne en PM2,5 observée durant la campagne est de 17 µg/m3, ce qui supérieur à l'objectif de qualité de 10 µg/m3 fixé par l'UE. La prochaine nouvelle valeur réglementaire UE de

10 µg/m3 n'est pas atteinte, tout comme la valeur guide annuelle de 5 µg/m3 fixée par l'OMS n'est pas atteinte durant la campagne de mesure.

Un récapitulatif des comparaisons avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air est donné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Comparaison des concentrations moyennes mesurées avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuel UE et OMS.

	NO_2	PM10	PM2,5
Valeur limite européenne (norme actuelle, valable jusqu'à 2026)	40 µg/m³ ✓	40 µg/m³ ✓	25 µg/m³ ✓
Objectif de qualité de l'air européen	40 µg/m³ ✓	30 µg/m³ ✗	10 µg/m³ ✗
Valeur limite européenne (prochaine norme, valable dès 2027)	20 µg/m³ ✗	20 µg/m³ ✗	10 µg/m³ ✗
Valeur cible qualité de l'air OMS	10 µg/m³ ✗	15 µg/m³ ✗	5 µg/m³ ✗

Il est important de noter que cette campagne de mesure a eue lieu durant les mois d'octobre et novembre. Les moyennes obtenues ne sont donc que représentatives de cette période et sont probablement surestimées par rapport à une valeur moyenne annuelle (démarrages à froid, chauffage résidentiel et urbain, etc.).

Au vu des données récoltées sur la qualité de l'air et de la localisation du site au cœur d'une zone fortement urbanisée, l'enjeu relatif à la qualité de l'air peut être considéré comme élevé.

5.15 Réseaux divers

Par sa localisation au sein d'une zone fortement urbanisée, de nombreux réseaux passent aux alentours du site d'étude. Cependant, aucun réseau à enjeu n'est recensé sur site. L'enjeu environnemental associé aux réseaux divers peut être qualifié de faible.

7. Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

Tableau 7 : Synthèse des enjeux associés à la zone d'étude

MILIEU	THEMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
Milieu physique	Climat	Élevé	Les enjeux climatiques sont toujours élevés quel que soit le projet.
	Topographie	Faible	Les terrains sont plats, à une cote moyenne de 140 à 141 m NGF.
	Géologie	Faible	Le contexte géologique ne présente pas d'enjeu particulier (alluvions sableuses et caillouteuses baignées par la nappe alluviale rhénane).
	Eaux souterraines	Initial : Élevé Résiduel : Moyen	Aucune utilisation des eaux souterraines au droit du projet et ce dernier est situé à distance de tout périmètre de protection de captage AEP. Impact mesuré en hydrocarbures dans les eaux souterraines en aval de la station-service et présence de phase flottante. Traitement de la pollution à venir en amont du projet car à charge de l'exploitant.
	Eaux superficielles	Faible	Le projet se situe à plusieurs centaines de mètres et est totalement déconnecté de tout cours d'eau, ruisseau ou surface en eau.
	Risques naturels	Moyen	Le projet est en zone jaune de remontée non débordante de nappe d'après le PPRi de l'EMS. Toutefois, le niveau du terrain est supérieur à la côte centennale de la nappe. Le projet est partiellement concerné par le risque de retrait-gonflement des argiles.
Milieu naturel	Zonages réglementaires et patrimoniaux	Nul	Le site est hors de tout zonage réglementaire et patrimonial. Il s'inscrit dans un contexte purement urbain.
	Habitats naturels et végétation	Faible	4 habitats observés majoritairement d'origine anthropique. Aucune espèce protégée relevée.

MILIEU	THEMATIQUE	ENJEUX	JUSTIFICATION
	Faune	Nul à Faible	Peu d'espèces ont été observées. Quelques habitats favorables, notamment pour les oiseaux, les reptiles, les insectes ou pour certains mammifères.
Milieu humain	Paysage et patrimoine	Nul	Le site ne présente aucun enjeu paysager. Il s'inscrit à plus de 1 500 m de tout périmètre de protection de monument historique et hors zone de présomption de prescriptions archéologiques.
	Risques industriels et technologiques	Nul	Absence de risque industriel et technologique dans l'environnement immédiat du projet.
	Sites et sols pollués	Initial : Élevé Résiduel : Moyen	Le site est répertorié comme BASIAS (ALS6704936). La station-service, ICPE, est source d'une pollution des milieux qui sera gérée par l'exploitant dans le cadre de la cessation d'activité qu'il conduit en amont du projet. L'enjeu résiduel sera modéré.
	Trafic	Moyen	La route de Schirmeck et la rue du Petit Marais sont des axes très fréquentés, notamment aux heures de pointes du matin et du soir. Le site est desservi par le réseau de transports en commun, avec des lignes de bus et une gare TER à sa proximité immédiate, ainsi que par des pistes cyclables qui bordent chaque rue adjacente.
	Ambiance acoustique	Élevé	Le projet est exposé à des niveaux acoustiques Lden compris entre 60 et 75 dB(A) en lien avec les voies de circulation routière et ferroviaire à proximité.
	Qualité de l'air	Élevé	Les concentrations moyennes annuelles dépassent les valeurs limites règlementaires de l'Union Européenne.
	Réseaux divers	Faible	Pas de réseaux spécifiques au droit du site.

8. Impacts du projet et prise en compte de l'environnement

8.1 Impacts du projet sur l'environnement et prises en compte dans le projet

Tableau 8 : Synthèse des impacts et des mesures prises dans le projet

THEMATIQUES	VULNERABILITE DU SITE	ENJEU	INTEGRATION DANS LE PROJET – PRISE EN COMPTE
CLIMAT	Les enjeux climatiques sont toujours élevés quel que soit le projet.	Élevé	Les bâtiments du projet respecteront les dernières normes thermiques
TOPOGRAPHIE	Les terrains sont plats, à une cote moyenne de 140 à 141 m NGF.	Faible	Aucune mesure relative à la topographie n'est nécessaire.
GÉOLOGIE	Le contexte géologique ne présente pas d'enjeu particulier (alluvions sableuses et caillouteuses baignées par la nappe alluviale rhénane).	Faible	Le dimensionnement des fondations du projet prendra en compte les caractéristiques géotechniques du site.
EAUX SOUTERRAINES	Aucune utilisation des eaux souterraines au droit du projet et ce dernier est situé à distance de tout périmètre de protection de captage AEP. Un impact en hydrocarbures a été mesuré dans les eaux souterraines en aval de la station-service.	Faible	L'impact en hydrocarbures dans les eaux souterraines en aval de la station-service sera traité. L'impact du projet sur les eaux souterraines sera limité à des pollutions accidentelles dont le risque est faible. Il est principalement lié aux déversements possibles dus à des vidanges/accidents en phase chantier ou en phase exploitation, sur voiries, donc liés aux hydrocarbures et à l'infiltration des eaux pluviales. Le projet ne fait aucun usage de la nappe. Des précautions seront prises afin de limiter les éventuelles pollutions accidentelles, notamment en phase chantier. NB : les impacts relevés dans la nappe seront gérés par l'exploitant préalablement à la réhabilitation du site en logements.
EAUX SUPERFICIELLES	Le projet se situe à plusieurs centaines de mètres et est totalement déconnecté de tout cours d'eau, ruisseau ou surface en eau.	Faible	Aucune mesure relative à la protection des eaux superficielles n'est nécessaire.
RISQUES NATURELS	Le projet est en zone jaune de remontée non débordante de nappe d'après le PPRi de l'EMS. Toutefois, le niveau du terrain est supérieur à la côte centennale de la nappe + 0,5 m. Le projet est partiellement concerné par le risque de retrait-gonflement des argiles.	Moyen	La cote des premiers niveaux des bâtiments est fixée au-dessus de la cote PPRI +0,5 m, soit au moins 141 mNGF.
MILIEU NATUREL	Le site est hors de tout zonage réglementaire et patrimonial. Il s'inscrit dans un contexte purement urbain. 4 habitats observés majoritairement d'origine anthropique. Aucune espèce protégée relevée.	Nul à Faible	Les impacts du projet sur le milieu naturel seront faibles pour tous les groupes d'espèces. Afin de mieux s'intégrer dans le milieu naturel : • la pollution lumineuse générée par le projet sera minimisée ; • une palette végétale variée, avec des hauteurs de végétation variées, sera intégrée dans les aménagements paysagers ; • les bâtiments pourront être végétalisés en toiture ; • les zones de bosquets seront favorisées.

THEMATIQUES	VULNERABILITE DU SITE	ENJEU	INTEGRATION DANS LE PROJET – PRISE EN COMPTE
	Peu d'espèces ont été observées. Quelques habitats favorables, notamment pour les oiseaux, les reptiles, les insectes ou pour certains mammifères.		Le projet respectera le quota d'espaces verts et de plantation d'arbres imposé dans le règlement du secteur UD2 et de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » du PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg.
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Le site ne présente aucun enjeu paysager. Il s'inscrit à plus de 1 500 m de tout périmètre de protection de monument historique et hors zone de présomption de prescriptions archéologiques .	Nul	Le respect des prescriptions du PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg issues du règlement de la zone UD 2 et de l'OAP « Secteur Petit-Marais Singrist » favorisera son intégration dans le paysage du quartier Montagne Verte. Le projet respectera des hauteurs, une densité, une dilatation, des superficies d'espaces verts, des matériaux en façade et toitures, ainsi que des critères de conformité en termes d'alignement urbain conformes aux prescriptions du règlement de ce secteur et de cette zone de ce PLUi.
RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	Absence de risque industriel et technologique dans l'environnement immédiat du projet.	Nul	Aucune mesure relative à la thématique des risques industriels et technologiques n'est nécessaire dans le cadre du projet.
POLLUTION DES SOLS	Le site est répertorié comme BASIAS (ALS6704936). La station-service est source d'une pollution des milieux qui sera gérée par l'exploitant dans le cadre de la procédure de cessation d'activité qu'il conduit, **en amont du projet**, Aucune autre source de pollution significative n'a été révélée sur le reste du site.	Initial : Élevé Résiduel : Moyen	Les travaux de gestion de la pollution résiduelle après remise en état par l'exploitant, permettant d'assurer la compatibilité des milieux avec l'usage projeté (commerces, stationnement, logements) seront assurés par les co-promoteurs.
TRAFIC	La route de Schirmeck et la rue du Petit Marais sont des axes très fréquentés, notamment aux heures de pointes du matin et du soir. Le site est desservi par le réseau de transports en commun, avec des lignes de bus et une gare TER à sa proximité immédiate, ainsi que par des pistes cyclables qui bordent chaque rue adjacente.	Moyen	**En phase chantier :** Le trafic sera impacté de façon temporaire par les engins de chantier. Les livraisons seront planifiées en dehors des heures de pointes de manière à réduire l'impact du projet sur la circulation. Les règles de chantier classiques seront respectées par les entreprises sélectionnées afin de minimiser au maximum les nuisances éventuelles pour la population. **En phase exploitation :** Le projet immobilier n'engendrera qu'un trafic supplémentaire limité sur le secteur, voire entrainera leur diminution le soir. A l'heure de pointe du matin, le projet viendra gonfler les trafics de quelques 80 véhicules sur un secteur qui connait actuellement une circulation dense en direction de Lingolsheim. Dans le scénario le plus péjorant où l'intégralité de ces flux s'orienteraient vers/depuis la route de Schirmeck, de nouveaux ralentissements pourrait se former en entrée du carrefour depuis la rue du Petit-Marais, ainsi que sur la route de Schirmeck en sortie du carrefour direction Lingolsheim. Les remontées de file se limiteraient toutefois à maximum 6 UVP depuis la rue du Petit-Marais. En outre, ces dernières pourraient être réduites en retravaillant le phasage du plan de feu pour offrir davantage de temps de vert et donc de capacité à l'axe. A l'heure de pointe du soir, les trafics ne sont pas voués à augmenter. Au contraire, ces derniers devraient diminuer une fois le supermarché remplacé par du logement. Cela ne pourra qu'améliorer les conditions de circulation sur le carrefour entre la route de Schirmeck et la rue du Petit-Marais, où les trafics sont actuellement encore plus soutenus qu'à l'HPM (+15%) et sont notamment marqués par de nombreux flux Lingolsheim > Auchan qui sont voués à diminuer. L'aménagement d'espaces dédiés aux vélos (par le promoteur (circulations et 215 places stationnements), au vu de la situation du projet proche du centre-ville, encouragera à leur pratique et diminuera l'impact du projet sur le trafic.
AMBIANCE ACOUSTIQUE	Le projet est exposé à des niveaux acoustiques Lden compris entre 60 et 75 dB(A) en lien avec les voies de circulation routière et ferroviaire à proximité.	Élevé	**En phase chantier :** les travaux vont générer des nuisances sonores qui impacteront le voisinage. Les mesures classiques de réduction des nuisances sonores en phase chantier seront mises en place. **En phase exploitation :** des mesures d'isolation acoustique règlementaires seront prises pour isoler les façades des bâtiments du projet. Le choix des matériaux et des aménagements permettra de diminuer les nuisances liées au trafic routier environnant afin de maximiser le confort de vie des futurs résidents, également sur ses parties moins exposées aux bruits.

THEMATIQUES	VULNERABILITE DU SITE	ENJEU	INTEGRATION DANS LE PROJET – PRISE EN COMPTE
QUALITÉ DE L'AIR	Les concentrations moyennes annuelles dépassent les valeurs limites règlementaires de l'Union Européenne.	Élevé	En phase chantier : les travaux vont engendrer des émissions de poussières et de polluants atmosphériques dans l'air. Compte tenu du faible débit à la source, ces impacts seront faibles et temporaires. Les règles de chantier classiques seront respectées par les entreprises sélectionnées afin de minimiser au maximum les nuisances éventuelles pour la population. En phase exploitation : Des concentrations élevées en dioxyde d'azote sont observées au niveau des façades sud des bâtiments adjacents à la route de Schirmeck. De ce fait, afin de limiter l'apport de polluant depuis les axes routiers vers la parcelle, le projet intègrera : • ne pas mettre d'entrées d'air frais au niveau des façades donnant sur l'axe de circulation le plus emprunté (route de Schirmeck) ; • fermer les espaces extérieurs (balcons, terrasses, etc.) donnant sur la route de Schirmeck (loggia, etc.) afin de permettre aux habitants de se protéger du bruit et des polluants atmosphériques ; • l'installation d'un système de ventilation pouvant au moins filtrer les particules de type PM2,5 (obligatoire).
RÉSEAUX DIVERS	Pas de réseaux spécifiques au droit du site.	Faible	La présence de réseaux existants au droit du terrain sera prise en compte dans son cadre pour le raccordement éventuel.

8.2 Conclusion

Le projet s'insère sur des terrains pouvant présenter sur certains aspects des enjeux moyens à élevés, notamment en raison de du contexte urbain (impliquant des conséquences sur la qualité de l'air et les nuisances sonores) et de la pollution des milieux liée actuellement à la station-service. Toutefois, des mesures de gestion de la pollution seront mises en place par l'exploitant dans le cadre d'une procédure spécifique, en amont du projet et du changement d'usage. L'enjeu pollution relatif au projet lui-même sera donc modéré après remise en état par l'exploitant. De plus, le projet en lui-même n'induira que des impacts limités sur son environnement par rapport à l'usage actuel (plus aucune activité polluante ne sera exercée sur site, les spots auront été traitées et le trafic routier pourrait diminuer en heures de pointe du soir).

La synthèse environnementale décrite dans le tableau précédent démontre que le projet n'aura que peu d'incidences résiduelles sur l'environnement ou la santé humaine au sens et pour l'application de l'article L 122-1 II du Code de l'environnement car il respectera les préconisations énoncées dans ce dossier et dans les différentes études annexes.

Annexe 1

Plan Masse du projet – Vinci Immobilier, Oslo Architectes – 12/2024

Elargissement du quai
Gare Strasbourg Roethig

Limite de terrain actuelle

EMV 17

EMV 28

ESPACE MULTIMODAL
à créer

EMV 29

EMV 24

(Aménagement projetés EMS)

Rue du Petit-Marais

Voie secondaire

Limite de terrain

Limite de terrain

ECOLE MATERNELLE
ECKRMANN CHATRIAN

Terrain 7 385m²
Zone UD2 - 30mHT
Article 6.- alignement ou retra
Arrticle 7.- S.O.
Article 8.- 3m mini.
Article 9.- S.O. car hors périmè
Article 12.- PLT 20% soit 1 477
PLT projet 2 018m²

Bâtiment A

Bâtiment B

Bâtiment C

Bâtiment D

Bâtiment E

ACCES vélos A

ACCES vélos B

ACCES vélos C

ACCES HALL A

ACCES OM A

ACCES OM B + C

ACCES HALL B

ACCES HALL C

ACCES PARKING

Jardin sur dalle + pleine terre

Jardin pleine terre

TALUS VEGETALISE SUR RDC

TOITURE VEGETALISEE SUR RDC

PABVIS
Voie engins

Recul: Qualité de l'air

(Aménagement projetés EMS)

Limite de terrain actuelle

Limite de terrain

Limite de terrain actuelle

Limite de terrain

ARBRES // RECUL DEMANDE
PAR L'EMS +5.50.

Route de Schirmeck

2 500

N

LEGENDE GRAPHIQUE

- Toîture végétalisée
- Espace multimodale à créer
- Jardins sur dalle + pleine terre
- Arbre existant
- Arbre projeté
- Arbre projeté
- Talus végétalisé
- Limite de terrain actuel
- Limite parcellaire

MTV - ROETHIG

CONSTRUCTION DE 190 LOGEMENTS ET COMMERCES

ROUTE DE SCHIRMECK STRASBOURG 67200

Maître d'Ouvrage
VINCI Immobilier
9b, rue du Parc OBERHAUSBERGEN 67 205
Téléphone #Numéro de téléphone du Client / Fax #Fax du Client

Architecte
Oslo Architectes
21a, rue des Carmes, 67 100 Strasbourg
Téléphone 03 88 61 24 93 / Fax 03 88 61 24 93
Courriel contact@oslo-architectes.fr / Site Web www.oslo-architectes.fr

PLAN DE MASSE

Indice	Date	Intitulé	Affaire	24-027
			Suivi par	JL
			Dessiné par	JB
			Date	24/06/2024
			Phase	PC
			N° plan	PC02 PC05
			Echelle	1:250
			Indice	

EMV 28

ESPACE MULTIMODAL
à créer

EMV 29

EMV 24

(Aménagement projetés EMS)

Rue du Petit-Marais

Voie secondaire

Limite de terrain

ECOLE MATERNELLE
ECKRMANN CHATRIAN

ACCES vélos A

ACCES HALL A

ACCES OM A

ACCES vélos B

ACCES OM B + C

ACCES HALL B

ACCES vélos C

ACCES HALL C

ACCES PARKING

16%

5%

+0.40

Jardin sur dalle + pleine terre

Jardin pleine terre

Jardin plein terre

48 logements LLI > 24 places

Total sous-sol 65places

80 logements résidence inter.
> 41 places

13,6 m²

PARVIS
voie engins

Zéro Projet-263,59
TN 1,41

RF +0.04 // 181.04 NGF

ARBRES // RECUL DEMANDE
PAR L'EMS +5.50.

Limite de terrain actuelle

Recul: Qualité de l'air

Route de Schirmeck

2 500

N

MTV - ROETHIG

CONSTRUCTION DE 190 LOGEMENTS ET COMMERCES

ROUTE DE SCHIRMECK STRASBOURG 67200

Maître d'Ouvrage
VINCI Immobilier
9b, rue du Parc OBERHAUSBERGEN 67 205
Téléphone #Numéro de téléphone du Client / Fax #Fax du Client

Architecte
Oslo Architectes
21a, rue des Carmes, 67 100 Strasbourg
Téléphone 03 88 61 24 93 / Fax 03 88 61 24 93
Courriel contact@oslo-architectes.fr / Site Web www.oslo-architectes.fr

Plan général des rez-de-chaussées

Indice	Date	Intitulé	Affaire	24-027
			Suivi par	JL
			Dessiné par	JB
			Date	24/06/2024
			Phase	PC
			N° plan	01
			Echelle	1:200
			Indice	

Annexe 2

ARCHIMED Environnement – Inspection écologique – 27/01/2025

RÉFÉRENCE : D2024-039-RECO01-V0
DATE : 27/01/2025

VINCI IMMOBILIER

STRASBOURG (67) – AUCHAN MONTAGNE VERTE

Diagnostic écologique flash



* 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

1. Contexte du projet 9
2. Données d'entrée 10
3. Description et localisation du site 10
   3.1 Situation géographique 10
   3.2 Occupation et vues du site 12
   3.3 Projet du maître d'ouvrage 17
   3.4 Définition de l'aire d'étude 18
4. Contexte écologique du site 20
   4.1 Natura 2000 20
   4.2 Zones Naturelles d'Intérêts Faunistique et Floristique 21
   4.3 Trames vertes et bleues 23
   4.4 Cartes de sensibilités sur les espèces patrimoniales 26
5. Méthodologie d'inventaire 28
   5.1 Les habitats naturels et la végétation 28
   5.2 La faune 28
   5.3 Évaluation des enjeux écologiques 32
6. Analyse de l'état initial du site 33
   6.1 Dates et conditions d'intervention 33
   6.2 État initial Flore et Habitat 34
   6.3 État initial Faune 38
   6.4 Espèces exotiques envahissantes (EEE) 44
   6.5 Synthèse des observations et analyse des fonctionnalités écologiques du site 47
7. Évaluation des enjeux écologiques de l'aire d'étude 49
8. Évaluation des impacts et proposition des mesures ERC 51
   8.1 Définition des impacts 51
   8.2 Évaluation des impacts et mesures pour éviter et réduire 52
   8.3 Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes 55
   8.4 Mesures d'accompagnement 56
   8.5 Récapitulatif des mesures à mettre en œuvre 58
9. Synthèse technique et conclusions 60

10. Bibliographie 62

Annexes

Annexe 1 Liste des espèces végétales retrouvées dans l'emprise du site 63

Annexe 2 OSLO ARCHITECTES – Plan de masse provisoire – 13/09/2024 – 24-027 65

Illustrations

Illustration 1 : Plan de situation du site 11
Illustration 2 : Composition cadastrale du site 11
Illustration 3 : Plan de localisation des vues du site 13
Illustration 4 : Vue vers le AUCHAN depuis le Sud-Ouest du site – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 1 14
Illustration 5 : Vue vers le parking depuis le AUCHAN – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 2 14
Illustration 6 : Vue vers la friche à l'arrière du AUCHAN – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 3 15
Illustration 7 : Vue vers la station-service du site – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 4 15
Illustration 8 : Vue vers le Sud du site en longeant le AUCHAN – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024- Fig. 5 16
Illustration 9 : Esquisse projet – source OSLO ARCHITECTES – 02/2024 17
Illustration 10 : Définition de l'aire d'étude 19
Illustration 11 : Définition de l'aire d'étude bibliographique 19
Illustration 12 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source INPN 23
Illustration 13 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE d'Alsace 24
Illustration 14 : Éléments de la trame verte et bleue dans l'EMS – Source Eurométropole de Strasbourg 25
Illustration 15 : Cartographie des enjeux liés au crapaud vert (Bufotes viridis) – Source IDF interministérielle Géo-IDE 27
Illustration 16 : Cartographie des enjeux liés au milan royal (Milvus milvus) – Source IDF interministérielle Géo-IDE 27
Illustration 17 : Cartographie des habitats 35
Illustration 18 : Cartographie des espèces d'oiseaux à enjeux observés dans l'aire d'étude 42
Illustration 19 : Solidage sp. 44
Illustration 20 : Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes observées dans l'aire d'étude 46
Illustration 21 : Cartographie des connexions écologiques observés dans l'aire d'étude 48
Illustration 22 : Cartographie des enjeux écologiques du site 50
Illustration 23 : Alignement de robinier faux-acacia à l'Est du parking – source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 55
Illustration 24 : Plan d'hypothèse d'implantation des mesures d'accompagnement 57

Tableaux

Tableau 1 : Liste des ZNIEFF à proximité du site 21
Tableau 2 : Liste des éléments de la trame verte et bleue à proximité du site 24
Tableau 3 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions 33
Tableau 4 : Liste des habitats retrouvés au sein de l'aire d'étude 37
Tableau 5 : Liste des espèces d'oiseaux retrouvés au sein de l'aire d'étude 41
Tableau 6 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune 49
Tableau 7 : Tableau récapitulatif des mesures 52
Tableau 8 : Récapitulatif des mesures à mettre en œuvre 58

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	
MAÎTRE D'OUVRAGE	VINCI IMMOBILIER
SITE	AUCHAN MONTAGNE VERTE
ADRESSE	284 Rte de Schirmeck, 67200 STRASBOURG
MISSION	Diagnostic écologique flash
RÉFÉRENCE	D2024-039-RECO01-V0

VERSIONS		
VERSION	DATE	OBSERVATIONS/MODIFICATIONS
V0	27/01/2025	

CHEF DE PROJET	Charline TOUSSAINT
SUPERVISEUR	Amandine KUBLER

SIGNATAIRES		
RÔLE	NOM	SIGNATURE
RÉDACTION	Léo SEPTIER	
VÉRIFICATION TECHNIQUE	Hugo SAINCLAIR	
SUPERVISION	P.O. Amandine KUBLER	

Glossaire - Acronymes

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 supermarché AUCHAN au 284 Rte de Schirmeck, 67200 STRASBOURG (quartier de la montagne verte), la société VINCI IMMOBILIER envisage la construction d'un programme mixte de logements et de commerce.

Le projet présenté par VINCI IMMOBILER est soumis à examen au cas par cas pour la rubrique 39 de la nomenclature des évaluations environnementales car il développera une surface de plancher supérieure à 10 000 m² et inférieure à 40 000 m².

Dans ce contexte, et afin de sécuriser leur opération d'aménagement, la société VINCI IMMOBILIER souhaite mandater un bureau d'études spécialisé, pour les aider à rédiger et déposer la demande.

Pour répondre à la demande de la société VINCI IMMOBILIER, ARCHIMED Environnement a proposé la réalisation d'une étude faune, flore et habitats « flash ».

ARCHIMED Environnement a été mandaté en mars 2024 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 :

- Rapport DEKRA 2020 – Plan de gestion 53190190 ;
- Étude de faisabilité – OSLO ARCHITECTES – F17-003 du 29/02/2024.

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 partie Ouest du territoire de la commune de STRASBOURG, au 284 Rte de Schirmeck dans le département du Bas-Rhin (67). Il correspond aux parcelles cadastrées n°8, 94 et 121 de la section NV. Il s'étend sur une surface d'environ 8 700 m^2.

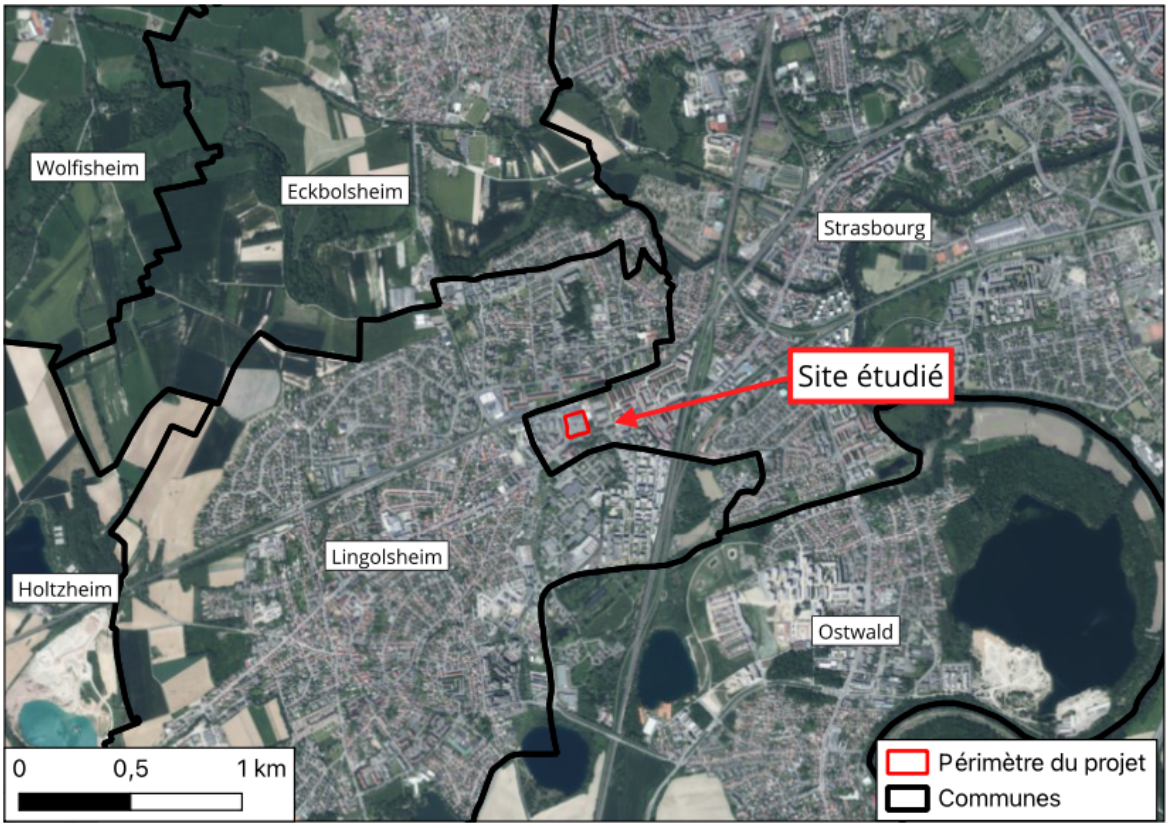


Illustration 1 : Plan de situation du site

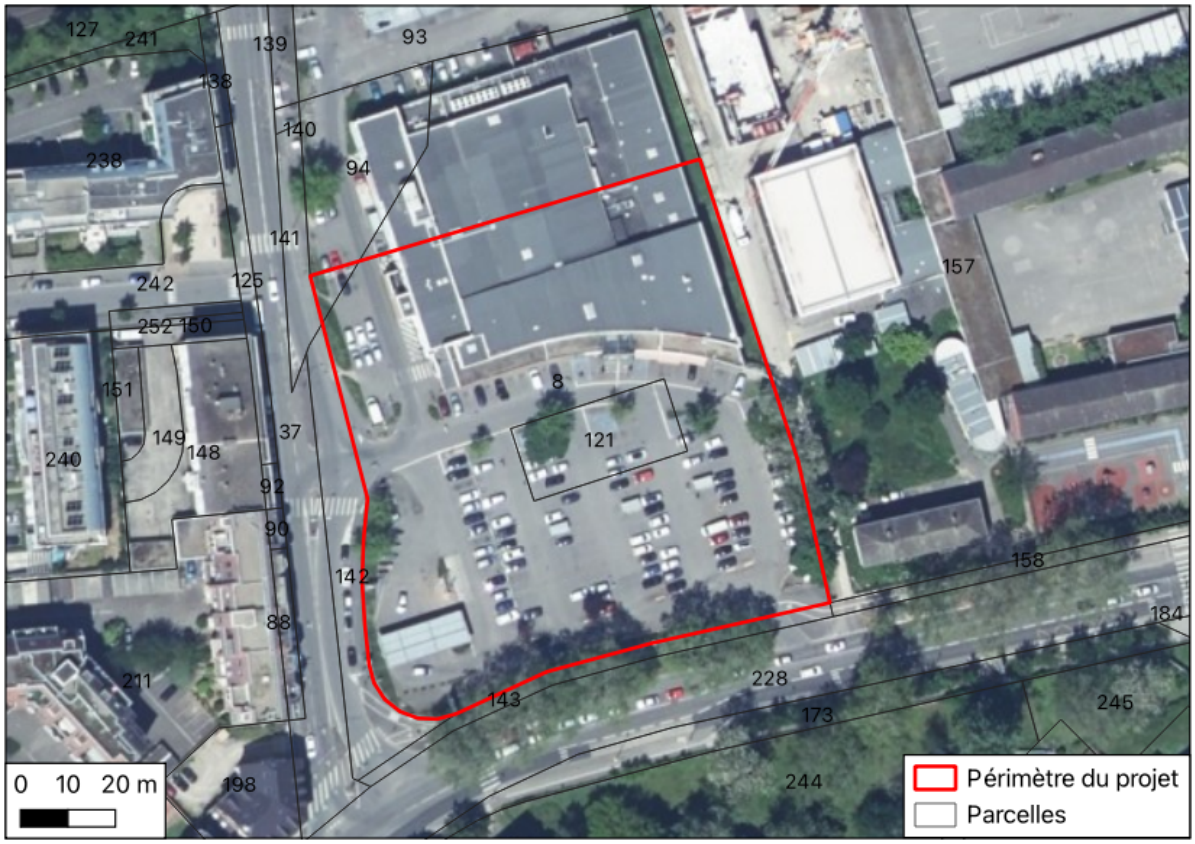


Illustration 2 : Composition cadastrale du site

3.2 Occupation et vues du site

Une visite de site a été réalisée le 02 mai 2024 par Léo SEPTIER de la société ARCHIMED Environnement.

Lors de la visite, les informations suivantes ont été collectées :

- le site est constitué d'un parking avec la présence d'arbre, d'un bâtiment commercial et d'une bande enherbée ;
- deux espèces végétales exotiques envahissantes ont été observées ;
- présence de déchets plastiques.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	10/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

PLAN DE LOCALISATION DES VUES DU SITE

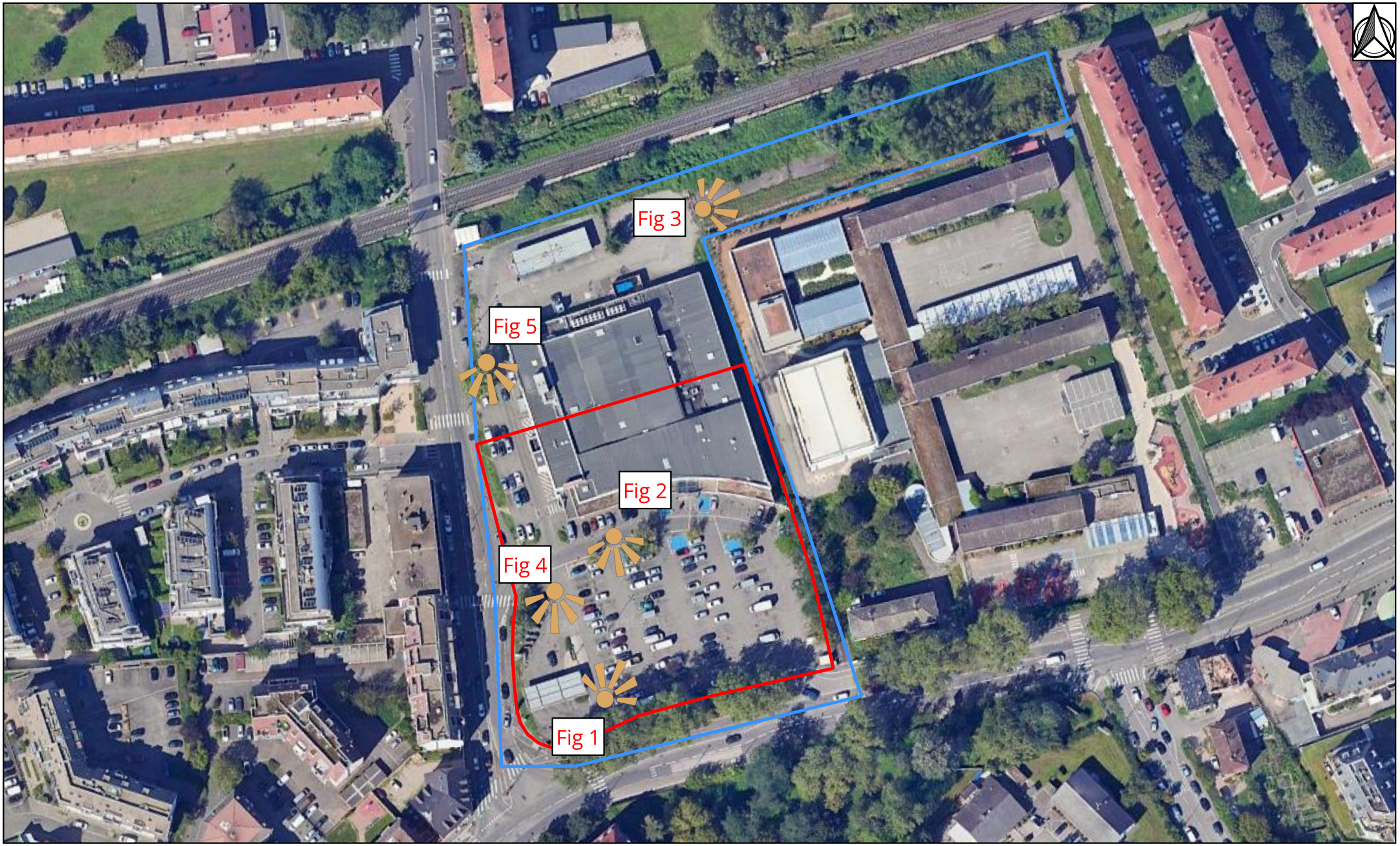




Illustration 4 : Vue vers le AUCHAN depuis le Sud-Ouest du site – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 1



Illustration 5 : Vue vers le parking depuis le AUCHAN – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 2



Illustration 6 : Vue vers la friche à l'arrière du AUCHAN – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 3



Illustration 7 : Vue vers la station-service du site – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024 - Fig. 4



Illustration 8 : Vue vers le Sud du site en longeant le AUCHAN – Source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024- Fig. 5

3.3 Projet du maître d'ouvrage

Le projet envisagé consiste en un programme mixte de logements (environ 150) et de commerces sur 1 000 m² de SP. L'EMS envisage de créer une plateforme multimodale avec l'agrandissement de l'arrêt ROETHIG sur la moitié Nord du terrain (au droit de l'actuel supermarché). Une OAP a été établi pour le quartier, intégrant le site objet de la présente étude.



Illustration 9 : Esquisse projet – source OSLO ARCHITECTES – 02/2024

Le projet de la société VINCI se développera sur la moitié Sud du périmètre actuel (6 550 m² au droit du parking et de la station-service) et comprendra la réalisation de :

- deux niveaux parkings dont un en niveau enterrés seront créés à destination des commerces et des logements ;
- une surface commerciale d'environ 1 000 m² de SP et ses annexes en RDC, sur la moitié Sud du site ;
- 6 bâtiments de logements du niveau R+1 à R+7+ attique, pour environ 13 050 m² de SP ;
- un cœurs d'ilot, végétalisé en pleine terre, sera aussi créé.

La surface totale créée sera d'environ 14 500 m² de SP.

Aucun usage sensible n'est envisagé à la date de rédaction de la présente offre.

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 Illustration 10) 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 Illustration 10), 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 perturbés 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. Dans le cadre de cette étude, l'aire d'étude bibliographique s'étend sur un rayon de 2 km autour du site.

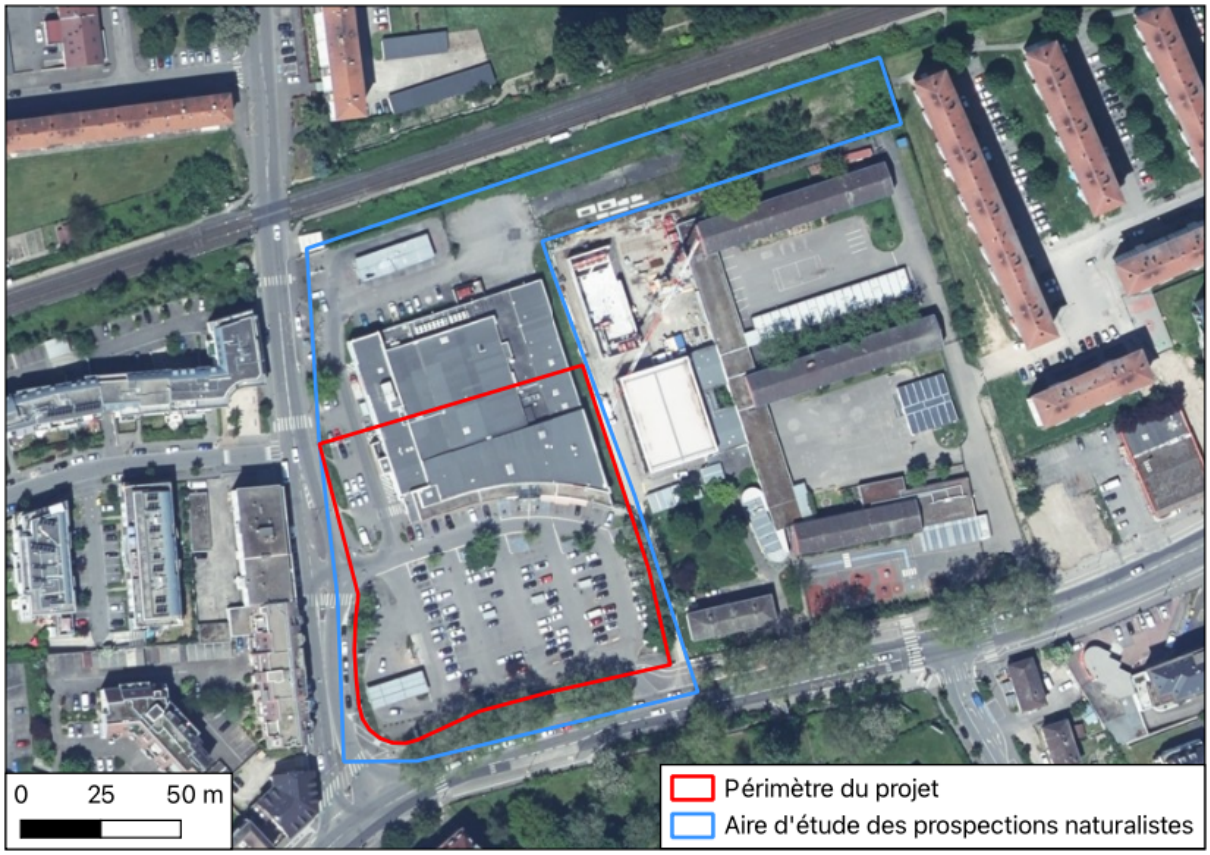


Illustration 10 : Définition de l'aire d'étude

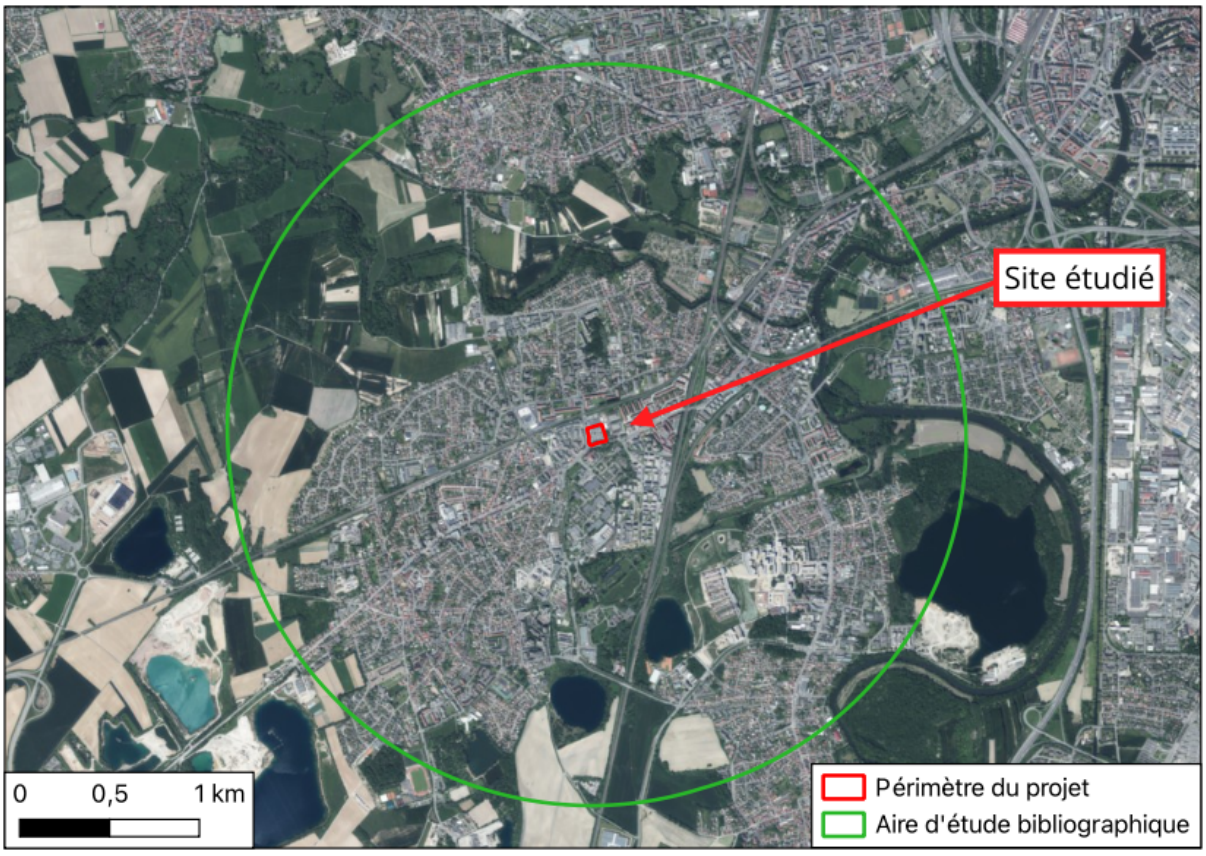


Illustration 11 : Définition de l'aire d'étude bibliographique

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 4,3 km au Sud-Est du site. Le site n'est pas écologiquement connecté au réseau Natura 2000 à cause de son éloignement et du maillage urbain dense.

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 :

Tableau 1 : Liste des ZNIEFF à proximité du site

N°ZNIEFF ET DENOMINATION		SUPERFICIE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	INTERET ECOLOGIQUE	HABITATS / ESPECES DETERMINANTS ZNIEFF
420007117 ZNIEFF de type 2	Ried de la Bruche de Molsheim à Strasbourg	2 737 ha	500 m au Sud	Faune, Flore et Habitats	**Habitats :** 18 habitats **Faune :** Amphibiens (4), Lépidoptères (6), Mammifères (5), Odonates (7), Oiseaux (24), Orthoptères (4), Plantes (16), Poissons (1) et Reptiles (1).
420030465 ZNIEFF de type 2	Milieux agricoles à Grand Hamster et à Crapaud vert, au sud de la Bruche	9 245 ha	230 m au Sud-Est	Faune, Flore et Habitats	**Habitats :** 12 habitats **Faune :** Amphibiens (8), Lépidoptères (6), Mammifères (11), Odonates (6), Oiseaux (47), Orthoptères (6), Plantes (5) et Reptiles (5).

N°ZNIEFF ET DENOMINATION		SUPERFICIE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	INTERET ECOLOGIQUE	HABITATS / ESPECES DETERMINANTS ZNIEFF
420030286 ZNIEFF de type 1	Cours et boisements riverains de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg	253 ha	760 m au Nord-Ouest	Faune, Flore et Habitats	**Habitats** : 2 habitats (Code Corine : 44;24.1) **Faune :** Amphibiens (4), Lépidoptères (3), Mammifères (2), Odonates (2), Oiseaux (18), Orthoptères (1), Plantes (3), Poissons (3) et Reptiles (3).
420030422 ZNIEFF de type 1	Zones humides de l'Ostwaldergraben à Ostwald	9 ha	700 m au Sud-Est	Faune, Flore et Habitats	**Habitats :** 2 habitats (Code Corine : 87 et 22.1) **Faune :** Amphibiens (3), Lépidoptères (1), Odonates (4), Oiseaux (1), Orthoptères (4), Plantes (2) et Reptiles (1).
420030421 ZNIEFF de type 1	Étang Gerig à Ostwald	76 ha	1,7 km au Sud-Est	Faune, Flore et Habitats	**Habitat :** un habitat (Code EUNIS : 86.412) **Faune :** Amphibiens (2), Oiseaux (2), Orthoptères (1) et Reptiles (1).

Le site n'est pas écologiquement connecté à ces ZNIEFF. En effet, le tissu dense urbain limite le transit des espèces. La faune aérienne peut s'arrêter au sein du site mais les zones de repos et d'alimentation au sein du site sont limitées.

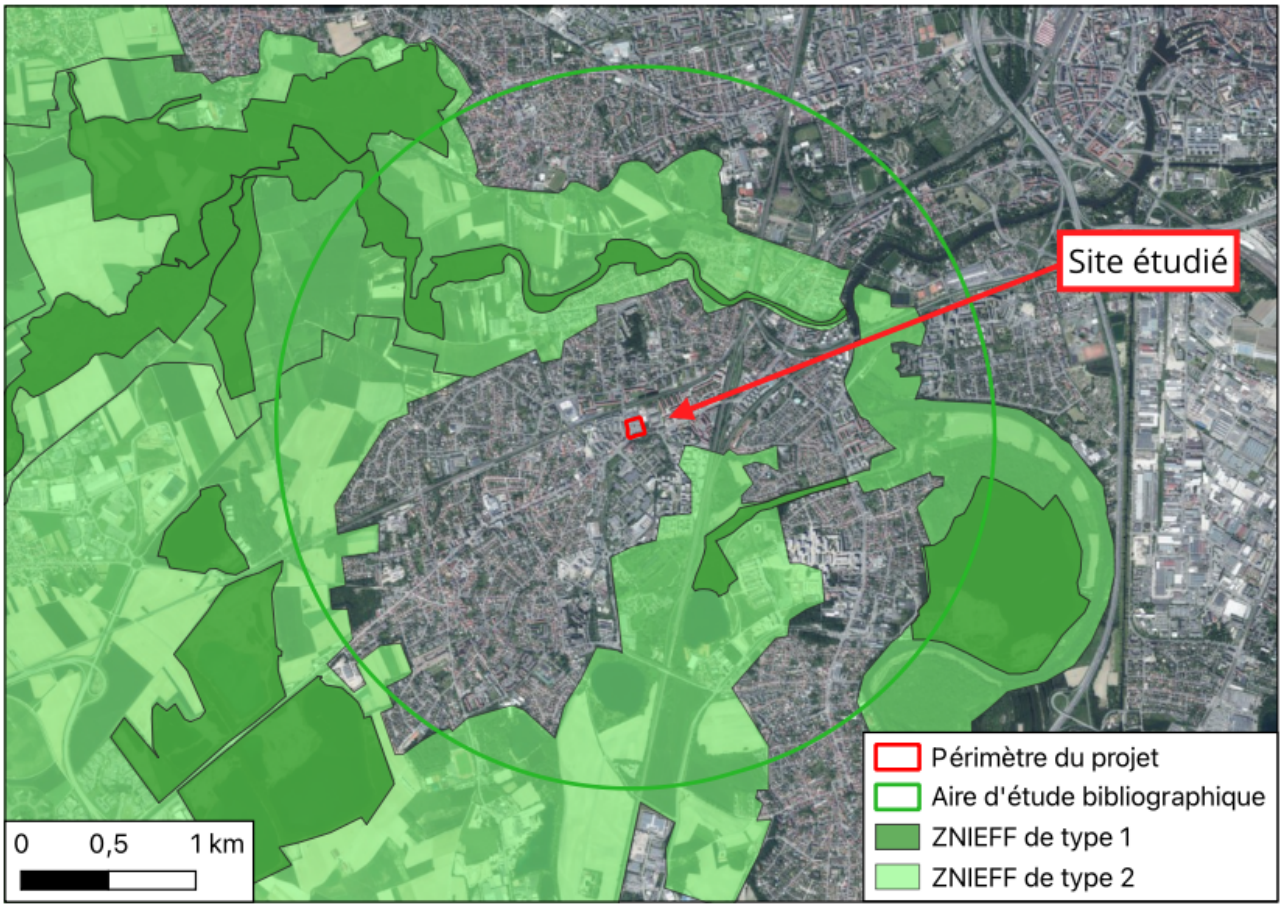


Illustration 12 : Localisation des ZNIEFF à proximité du site – Source INPN

4.3 Trames vertes et bleues

Le schéma régional de cohérence écologique d'Alsace (SRCE) 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 SRCE d'Alsace a été remplacé par le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Grand Est en 2019. Néanmoins, le SRCE d'Alsace contenait des cartographies des trames vertes et bleues grâce auxquelles on pourra déterminer si le site est concerné par ces continuités écologiques. Ce sont ces cartographies qui sont utilisées dans le paragraphe ci-dessous.

Au sein de l'aire d'étude bibliographique, les éléments de la TVB suivants sont recensés :

Tableau 2 : Liste des éléments de la trame verte et bleue à proximité du site

NOM	IDENTIFIANT	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE	ESPÈCES À ENJEUX
Vallée de la Bruche et Ried d'Altorf	RB33	1,1 km au Nord-Ouest	Crapaud vert, crapaud calamite, hypolaïs ictérine, tarier des prés, agrion de Mercure, azuré des paluds, azuré de la sanguisorbe
Sites à Crapaud vert bas-rhinois	RB37	690 m au Sud-Est	Crapaud vert, crapaud calamite, triton crêté
Cours d'eau – 3,3 km	C108	1,1 km au Nord	Crapaud vert, agrion de mercure, hypolaïs ictérine
Cours d'eau – 0,7 km	C383	690 m au Sud-Est	-
Mixte – 2 km	C116	1,2 km au Sud	Crapaud vert

Le site n'est pas écologiquement connecté au réseau des trames vertes et bleues local. En effet, ces réservoirs de biodiversité et ces corridors concernent principalement des espèces qui transitent grâce à des cours d'eau ou des milieux naturels. Au sein du site, aucun cours d'eau et un tissu urbain dense empêche le transit d'espèce terrestre comme le crapaud vert et le crapaud calamite.

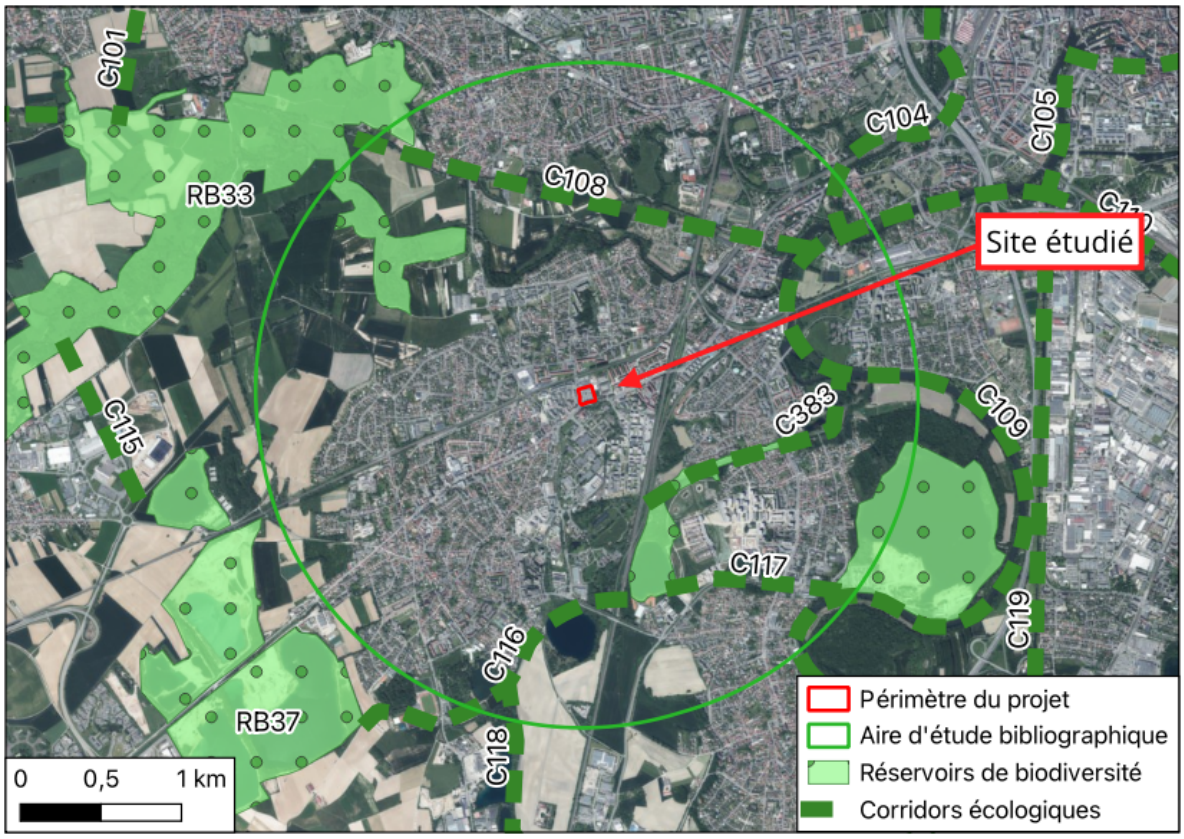


Illustration 13 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE – Source SRCE d'Alsace

L'Eurométropole de Strasbourg dispose aussi de son propre réseau de trames vertes et bleues. Pour les mêmes raisons citées ci-dessus, le réseau de trames vertes et bleues de l'EMS n'est pas écologiquement connecté au site.

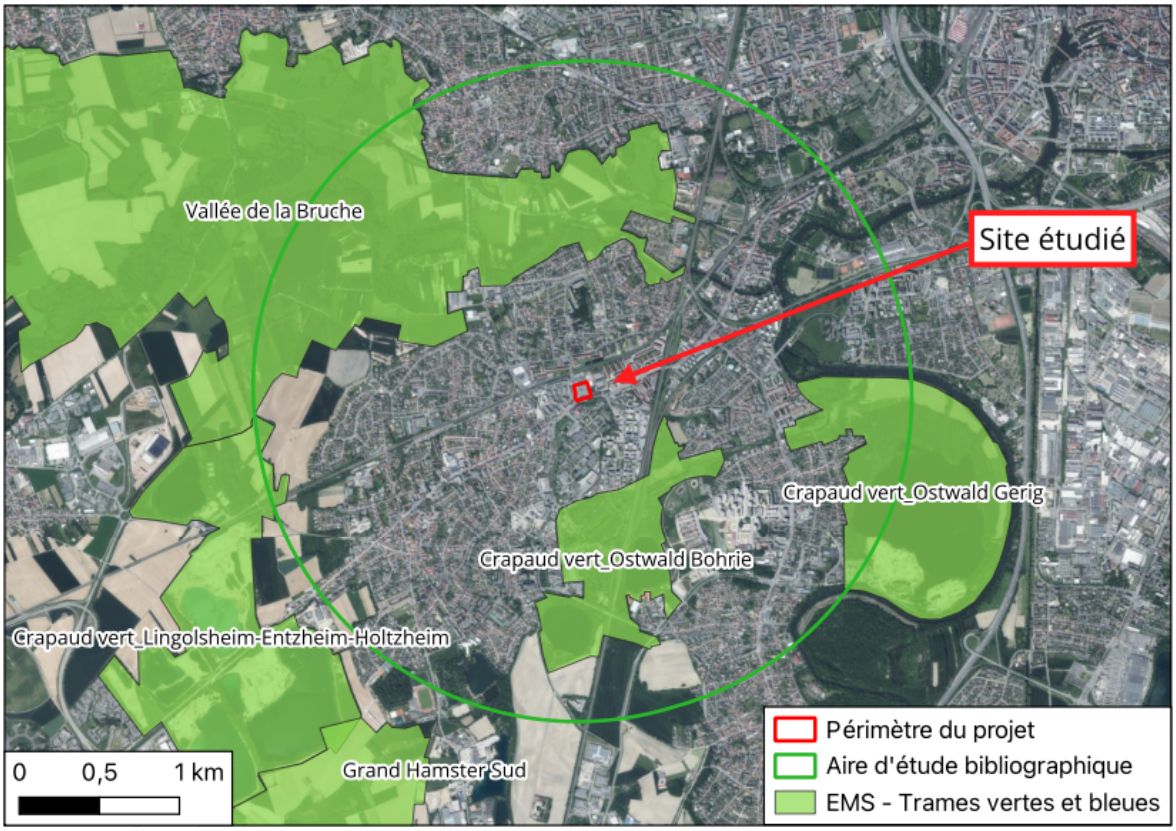


Illustration 14 : Éléments de la trame verte et bleue dans l'EMS – Source Eurométropole de Strasbourg

4.4 Cartes de sensibilités sur les espèces patrimoniales

DREAL, en lien avec l'association de l'office des données naturalistes du Grand Est (ODONAT), a produit des cartes à l'échelle du Grand Est, par mobilisation des données naturalistes disponibles auprès des structures expertes.

Ces cartes ont été produites à différentes échelles, à raison d'une carte par espèce, en fonction de la donnée disponible et de l'utilisation qui pourra être faite de ces cartes :

- cartes par régions naturelles : 90 cartes ;
- cartes par mailles 10km/10km : 84 cartes ;
- carte par sites précis (utilisant des données d'occupation du sol) : 5 cartes ;
- cartes par tronçons hydrographiques : 6 cartes.

Les groupes taxonomiques concernés sont :

- amphibiens/reptiles (17 espèces) ;
- insectes (34 espèces) ;
- oiseaux (17 espèces) ;
- chiroptères (34 espèces).

Le site est en zone de potentialité de présence forte du crapaud vert (*Bufotes viridis*) et en zone de potentialité de présence faible du milan royal (*Milvus milvus*).



Illustration 15 : Cartographie des enjeux liés au crapaud vert (Bufotes viridis) – Source IDF interministérielle Géo-IDE

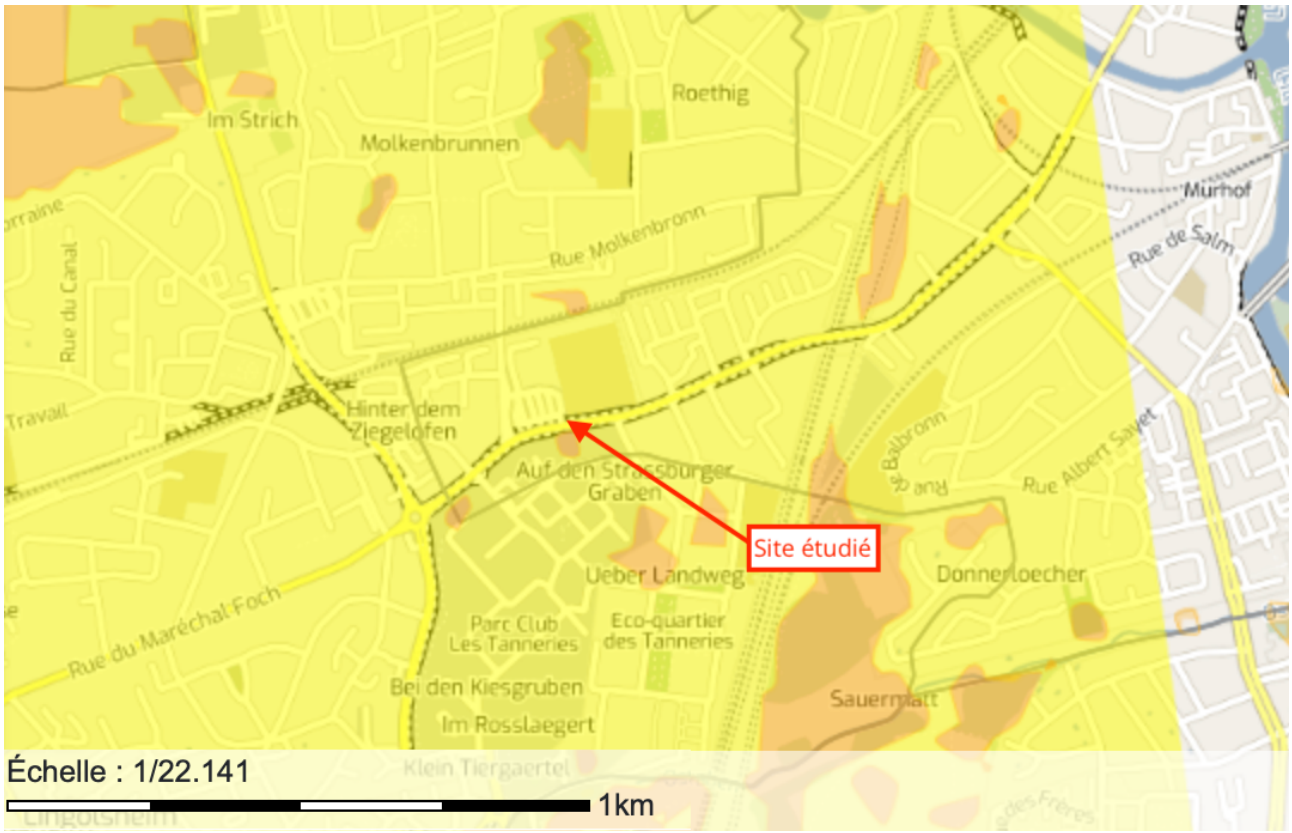


Illustration 16 : Cartographie des enjeux liés au milan royal (Milvus milvus) – Source IDF interministérielle Géo-IDE

5. Méthodologie d'inventaire

Une prospection de terrain a été réalisée au printemps 2024.

Cette investigation a concerné les habitats naturels, la végétation, les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les insectes présents. Ces investigations ont concerné 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 EUNIS (CE) ou 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.

L'European Union Nature Information System (EUNIS) est une base de données de l'Union Européenne répertoriant les types d'habitats européens. Elle comprend tous les habitats, qu'ils soient naturels ou artificiels, et qu'ils soient terrestres ou aquatiques. Elle permet de produire des cartographies interprétables et plus homogènes à échelle européenne.

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 Lépidoptères, orthoptères et odonates

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 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 Coléoptères

Les coléoptères étant trop diversifiés, les prospections ciblent principalement les espèces protégées et menacées présentes dans la plaine du Rhin : le bolbélasme à une corne, le capricorne du chêne, le cucujus vermillon, le lucane cerf-volant et le pique-prune. Globalement, ces espèces sont observables au printemps et à l'été :

Bolbélasme à une corne (*Bolbelasmus unicornis* Schrank, 1789) : présent en Alsace mais en voie d'extinction. Actif entre les mois d'octobre et de juin, avec des maximums d'observation en novembre, mars et avril, crépusculaires et nocturnes, ils s'enfouissent durant le jour dans des sols préférentiellement sableux en zones en généralement arborées. Seules 4 mentions de l'espèce ont eu lieu en 150 ans en Alsace.

Le grand capricorne (*Cerambyx cerdo* Linné, 1758) : cette espèce se développe sur les chênes vivants, mais affaiblis ou dépérissants. Dans le Nord de la France, elle se rencontre en plaine, dans tous les types de milieux avec des chênes suffisamment âgés, des milieux forestiers mais aussi des arbres isolés parfois en milieux très anthropisés (parc urbains, alignement de bord de route). Cette espèce s'observe au crépuscule.

Cucujus vermillon (*Cucujus cinnaberinus* Scopoli, 1763) : espèce extrêmement rare en Europe orientale, apparemment jamais observée en France (mais présente dans les listes des espèces protégées). Espèce saproxylique, trouvée sous les écorces des vieux feuillus, et parfois des vieux conifères.

Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus* Linné, 1758) : espèce présente dans toute la France. Les larves sont saproxylophage et es développent dans le système racinaire des arbres et particulièrement des souches rémanentes. L'espèce est essentiellement liée aux chênes mais on peut la rencontrer sur un grand nombre d'autres feuillus.

Pique-prune (*Osmoderma eremita* Scopoli, 1763) : présente dans toute la France. Elle fréquente des arbres d'essences quelconques présentant de grandes cavités avec un fort volume de carie (supérieur à 10 litres) préférentiellement orientées vers le Sud. Ce type de cavité se rencontre dans des arbres très âgés (150-200 ans pour les chênes). Les plus fortes populations se rencontrent en milieu bocager, où les arbres ont été travaillés par l'homme pendant des siècles. Les populations réellement forestières sont très rares (chênes).

Les individus de ces espèces étant très difficile à observer, les inventaires ont portés sur la recherche d'habitats favorables :

- évaluation de la quantité de bois mort sur le site (tas de bois, souches, arbres morts sur pied ou à terre) ;
- comptage du nombre d'arbres favorable à leur accueil (arbres dépérissant et âgés, en particulier les chênes centenaires) ;
- observation de trous et petites cavités sur le tronc des arbres pouvant indiquer la présence d'une de ces espèces de jour, au crépuscule et de nuit durant les périodes d'activité des espèces ;
- recherche de carcasses au pied des arbres.

Toute autre espèce observable et identifiable a été notée mais la liste des coléoptères présentée dans ce rapport ne se veut pas exhaustive.

5.2.3 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.

5.2.4 Chiroptères (chauves-souris)

Une prospection des indices de présence portant sur la recherche de traces (guano, gîtes) sera menée en hiver :

Pour les gîtes hivernaux, seule une évaluation des potentialités d'accueil des habitats du site a été réalisée. En effet, pendant la période hivernale, un dérangement des chauves-souris entraînant leur réveil peut conduire à leur décès. Toutes les espèces de chauves-souris étant protégées en France, ce risque n'a pas été pris car la destruction, même accidentelle, des individus est interdite. Cette recherche a lieu principalement dans les bâtiments qui possèdent des greniers, des sous-sols non éclairés et par le repérage des arbres susceptibles de contenir des cavités pouvant servir de gîtes pour les chauves-souris.

5.2.5 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.

5.2.6 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 veillé 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.

5.2.7 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.

5.2.8 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.

5.3 Évaluation des enjeux écologiques

5.3.1 Zonages règlementaires et patrimoniaux

En fonction des données bibliographiques, 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.

5.3.2 Faune-Flore et habitats naturels

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

Nul :

- Habitat fortement artificialisé. Absence d'espèces végétales protégées ;
- 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. Absence d'espèces végétales protégées ;
- 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. Présence d'espèces végétales protégées mais non menacées ;
- 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. Présence d'espèces végétales protégées et menacées ;

- Groupe d'espèce représenté par des espèces protégées et/ou 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.

6. Analyse de l'état initial du site

6.1 Dates et conditions d'intervention

6.1.1 Dates des interventions

Le nombre de prospection et leurs conditions de réalisation sont restituées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Synthèse des dates et des conditions d'interventions

DATES DE PASSAGE	INTERVENANTS	PROSPECTIONS CIBLÉES (TOUS GROUPES NÉANMOINS ÉTUDIÉS)	MÉTÉO
02/05/2024	Léo SEPTIER	Passage général (Habitats, reptiles, oiseaux, mammifères)	18 °C, Nuageuse

6.1.2 Contraintes rencontrées

Lors des investigations, aucune contrainte n'a été rencontrée.

6.2 État initial Flore et 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) /EUNIS (European Union Nature Information System). Les habitats d'intérêt communautaire sont aussi identifiés à l'aide de la nomenclature Natura 2000.

4 habitats ont été identifiés dans l'aire d'étude :

- alignement d'arbres (Code CORINE : 84.1) ;
- terrain en friche (Code CORINE : 87.1) ;
- sites industriels en activité (Code CORINE : 86.3) ;
- villes (Code CORINE 68.1).

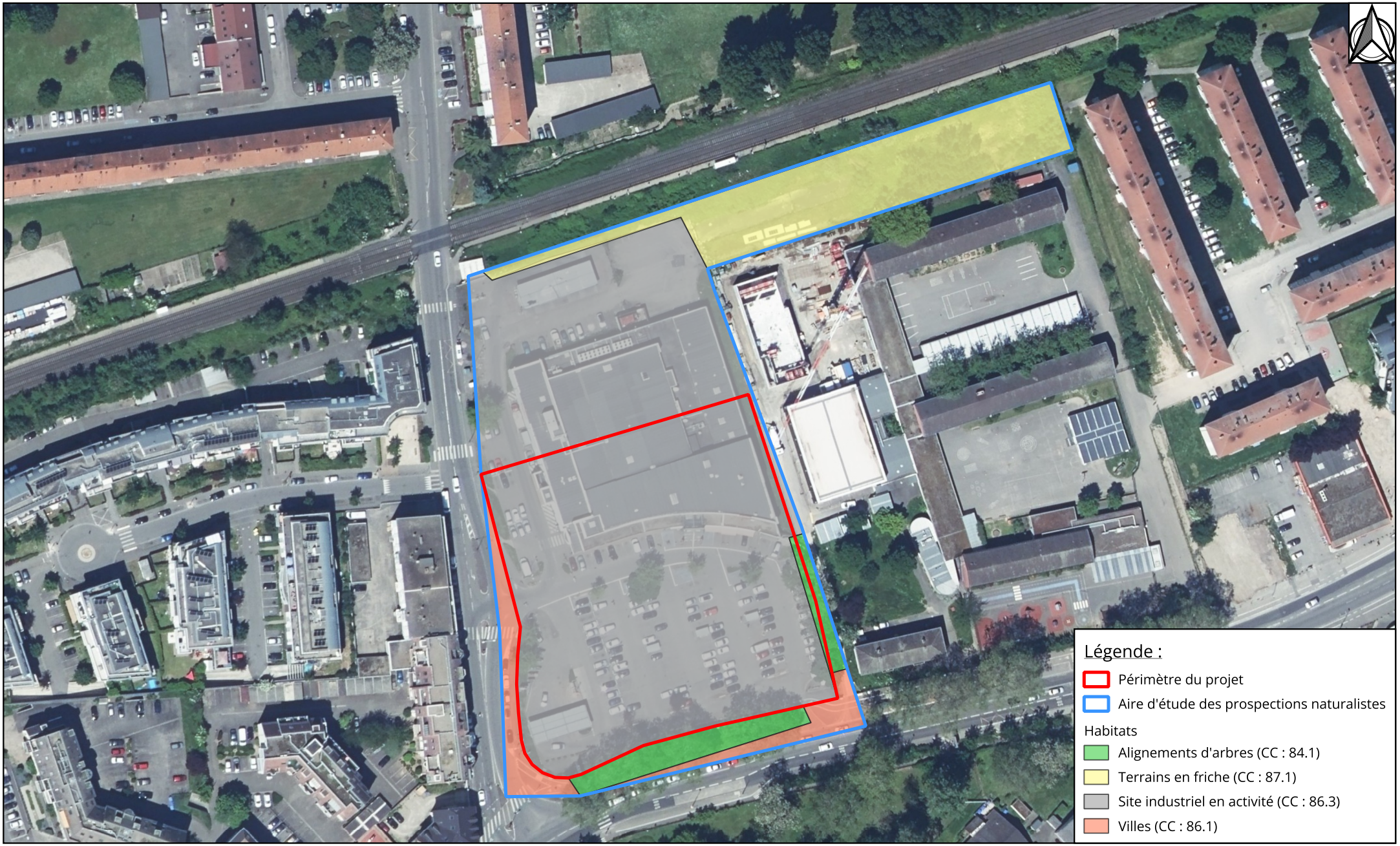
On retrouve un habitat déterminant ZNIEFF : le terrain en friche et terrains vagues est déterminant ZNIEFF pour la ZNIEFF de type 1 : Zones humides de l'Ostwaldergraben à Ostwald (420030422).

Lors des investigations, 13 espèces végétales ont été recensées. On ne retrouve aucune espèce d'intérêt communautaire ou protégée ou menacée dans l'aire d'étude.

La liste des espèces végétales est disponible en Annexe 1.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	07/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES HABITATS



6.2.1 Alignements d'arbres (Code Corine : 84.1)

L'alignement d'arbre le long de la route est constitué de platane commun (*Platanus x hispanica*). Cet alignement d'arbre est présent avant 1932 (IGN, Remonter le Temps). Les arbres n'ont cependant pas un diamètre suffisant pour avoir 92 ans et les essences ont dû être modifiés entre 1932 et aujourd'hui.

Un autre alignement d'arbre est présent à l'Est du site. Il est composé de robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) une espèce végétale exotique envahissante.

L'enjeu écologique de l'habitat est faible car il ne comporte pas d'espèce végétale protégée et ce n'est pas un habitat d'intérêt communautaire.

L'état de conservation de cet habitat n'est pas évaluable étant fortement anthropisé.

6.2.2 Terrain en friche (Code Corine : 87.1)

Sortie d'une terre agricole entre 1963 et 1965, cet habitat est en parti imperméabilisé et laissé à l'abandon depuis sa construction (IGN, Remonter le Temps). La partie la plus imperméabilisé a été utilisé comme parking dans les années 1990/2000.

Cet habitat décrit comme déterminant ZNIEFF ne présente pas de mare ou une absence de végétation. Ces deux critères sont favorables pour le développement du crapaud vert (*Bufotes viridis*) au sein de la ZNIEFF de type 1 : Zones humides de l'Ostwaldergraben à Ostwald (420030422). Le crapaud vert ne pourrait pas se développer sur cet habitat.

L'enjeu écologique de l'habitat est faible car il ne comporte pas d'espèce végétale protégée et ce n'est pas un habitat d'intérêt communautaire.

L'état de conservation de cet habitat n'est pas évaluable étant fortement anthropisé.

6.2.3 Site industriel en activité (Code Corine : 86.3)

Le bâtiment commercial a été construit entre 1963 et 1965 (IGN, Remonter le Temps). Aujourd'hui c'est un supermarché de la marque AUCHAN.

L'enjeu écologique de l'habitat est nul car il ne comporte pas d'espèce végétale et cet habitat est entièrement imperméabilisé

L'état de conservation de cet habitat n'est pas évaluable étant fortement anthropisé.

6.2.4 Villes (Code Corine : 86.1)

Les routes de la ville de Strasbourg (67) bordent le site. La route présente au Sud été présente dès 1932 (IGN, Remonter le Temps).

L'enjeu écologique de l'habitat est nul car il ne comporte pas d'espèce végétale et cet habitat est entièrement imperméabilisé

L'état de conservation de cet habitat n'est pas évaluable étant fortement anthropisé.

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	ZONE HUMIDE	SUPERFICIE SUR L'AIRE D'ETUDE	ENJEUX ÉCOLOGIQUES	ÉTAT DE CONSERVATION
Alignements d'arbres	84.1	G5.1	-	Non	778 m² 4 %	Faible	Non évalué
Terrains en friche	87.1	I1.52	-	p.	2 776 m² 16 %	Faible	Non évalué
Site industriel en activité	86.3	J1.4	-	Non	13 253 m² 75 %	Nul	Non évalué
Villes	86.1	J1.1	-	Non	944 m² 5 %	Nul	Non évalué

6.3 État initial Faune

La liste des espèces de chaque groupe fait l'objet d'un code couleur pour aider à visualiser les espèces à enjeux :

- **en gras** : espèce concernée par un arrêté de protection ministériel ;
- surligné en vert : espèce quasi-menacé (NT) ;
- surligné en rouge : espèce menacée (VU, EN et CR) ;
- en bleu : espèces d'intérêt communautaires (annexe I de la directive Oiseaux ou annexe II de la directive Habitats).

6.3.1 Insectes

Trois groupes ont été étudiés en détail : les Odonates (libellules), les Lépidoptères (papillons) et les Orthoptères (sauterelles, grillons, criquets). 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.

Aucune espèce d'insecte n'a été relevée lors de la prospection. **On ne retrouve aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire.**

- Odonates (libellules) :

Aucune espèce d'odonates n'a été observée au sein du site. Le site ne comporte pas de mare et le premier cours d'eau est à une distance de 800 m. La présence d'odonate au sein du site est peu probable.

- Lépidoptères (papillons) :

Aucune espèce de lépidoptères n'a été observée au sein du site. La friche présente quelques espèces végétales attractives pour les papillons comme les orties (*Urtica dioica*) ou la ronce (*Rubus gr. fruticosus*).

- Orthoptères (grillons, criquets, sauterelles) :

Aucune espèce d'orthoptères n'a été observée au sein du site. Les dates de prospection n'ont pas permis la réalisation d'un inventaire complet.

La friche est un habitat potentiel pour le développement et la réalisation du cycle des orthoptères.

- Coléoptères :

Aucune espèce de coléoptères n'a été observée au sein du site. Le site ne présente pas d'arbre mort ou de tas de bois mort. Les arbres présents au sein du site ne sont pas assez vieux pour pouvoir permettre le développement de coléoptère saproxylophage.

6.3.2 Mammifères (sauf Chiroptères)

Lors des investigations, aucune espèce de mammifère n'a été recensée. On ne retrouve aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire dans l'aire d'étude.

Les milieux urbains sont favorables pour le développement de rongeur comme le rat brun (*Rattus norvegicus*). Le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), espèce protégée de mammifères apprécie les milieux urbains et la présence de jardin au Sud du site peuvent être favorable pour son développement.

6.3.3 Chiroptères

L'inspection écologique diurne a permis d'observer l'absence de trace de chiroptère ainsi que l'absence de cavité sur les façades ou de soupiraux dans les murs.

Les arbres du site ne sont pas assez âgés et ne présentent pas de blessure ou de cavité permettant le développement d'un gîte.

6.3.4 Oiseaux

Lors des investigations, 4 espèces d'oiseaux ont été recensées. On retrouve 2 espèces protégées dans l'aire d'étude : l'hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et le moineau domestique (*Passer domesticus*).

Une inspection de l'extérieur du bâtiment encore en activité a été réalisé pour voir la présence de nid. Aucun nid n'a été observé. Le toit est plat et ne présente pas de comble ou d'avancé de toit.

Les hirondelles rustiques utilisent le site pour leur transit et se développent plus au Nord-Ouest.

Les moineaux domestiques transitent également par le site et peuvent y trouver une source d'alimentation avec les déchets présents (reste de repas / miette / etc…).

Une dizaine de pigeons bisets (*Columba livia*) sont présents sur le toit du site et une dizaine de corbeau freux (*Corvus frugilegus*) nichent dans l'alignement de platanes au Sud.

Description des utilisations du site possible pour la lecture du tableau de la liste des espèces :

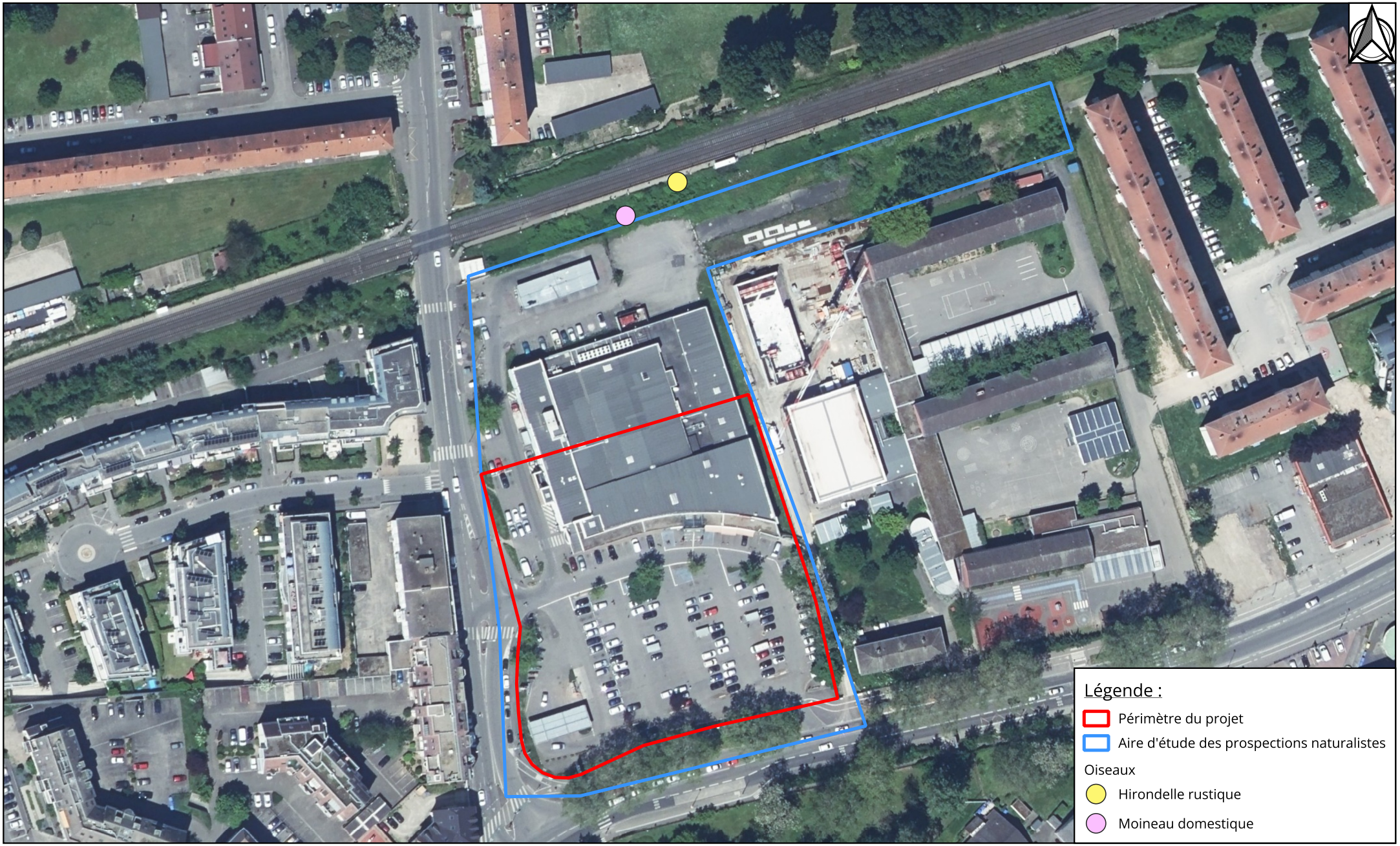
- nidification certaine : observations de nids, de juvéniles, d'oeufs, de coquilles d'oeufs éclos et/ou d'adultes couvant un nid, occupant un nid, transportant de la nourriture, détournant l'attention du nid ;
- nidification probable : observations de couples présents dans un habitat de reproduction, 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	PROTEGEE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
Columba livia Gmelin, JF, 1789	Pigeon biset	-	Annexe II partie A	LC	Bâtiment du site	Alimentation
Corvus frugilegus Linné, 1758	Corbeau freux	-	Annexe II partie B	LC	Alignement de platanes	Nicheur certain
Hirundo rustica Linné, 1758	Hirondelle rustique	Oui (Article 3)	-	LC	Nord du site	Non nicheur - en vol
Passer domesticus Linné, 1758	Moineau domestique	Oui (Article 3)	-	LC	Nord du site	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	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	07/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES ESPÈCES D'OISEAUX À ENJEUX OBSERVÉS DANS L'AIRE D'ÉTUDE



6.3.5 Reptiles

Aucune espèce de reptile n'a été observée lors des prospections. **On ne retrouve aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire dans l'aire d'étude.**

Le lézard des murailles (*Podarcis muralis*) peut se développer dans les milieux urbains et pourrait profiter de la friche pour pouvoir s'alimenter. Les murs du bâtiment ne présentent pas de cavité ou de trou permettant au lézard de s'infiltrer. Les murs de brique rouge sur la façade Sud et la partie à l'Ouest sont favorables pour la thermorégulation du lézard des murailles.

6.3.6 Amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée lors des prospections. **On ne retrouve aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire dans l'aire d'étude.**

Le site est dans une zone de potentialité de présence fort pour le crapaud vert (*Bufotes viridis*) d'après les cartes des espèces sensibles.

Toutefois, le site ne présente pas de mare favorable à l'accueil des amphibiens. Le transit des amphibiens autour du site est périlleux avec la présence de grands axes routiers. Le risque d'écrasement est élevé.

La présence d'amphibien au sein du site semble peu probable.

6.4 Espèces exotiques envahissantes (EEE)

Une espèce exotique envahissante est une espèce dite allochtone, dont l'introduction par l'homme est volontaire ou fortuite. Sa présence peut menacer l'écosystème d'un territoire, les habitats naturels ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Elles accaparent une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre. Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des principales menaces pour la biodiversité.

6.4.1 Solidages

Le solidage forme des peuplements denses et de taille élevée (1,5 à 2,5m en situation favorable). En effet, ces plantes ont une forte capacité de dispersion liée à une grande production de graines disséminées par le vent. Une fois installées dans le milieu, leurs peuplements denses compromettent la succession écologique en diminuant la capacité des autres plantes à s'installer, provoquant une perte de biodiversité.

Une population de 250 m^2 au sein de la friche de solidage du Canada (*Solidago canadensis*) est présent au sein de la friche.



Illustration 19 : Solidage sp.

6.4.2 Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

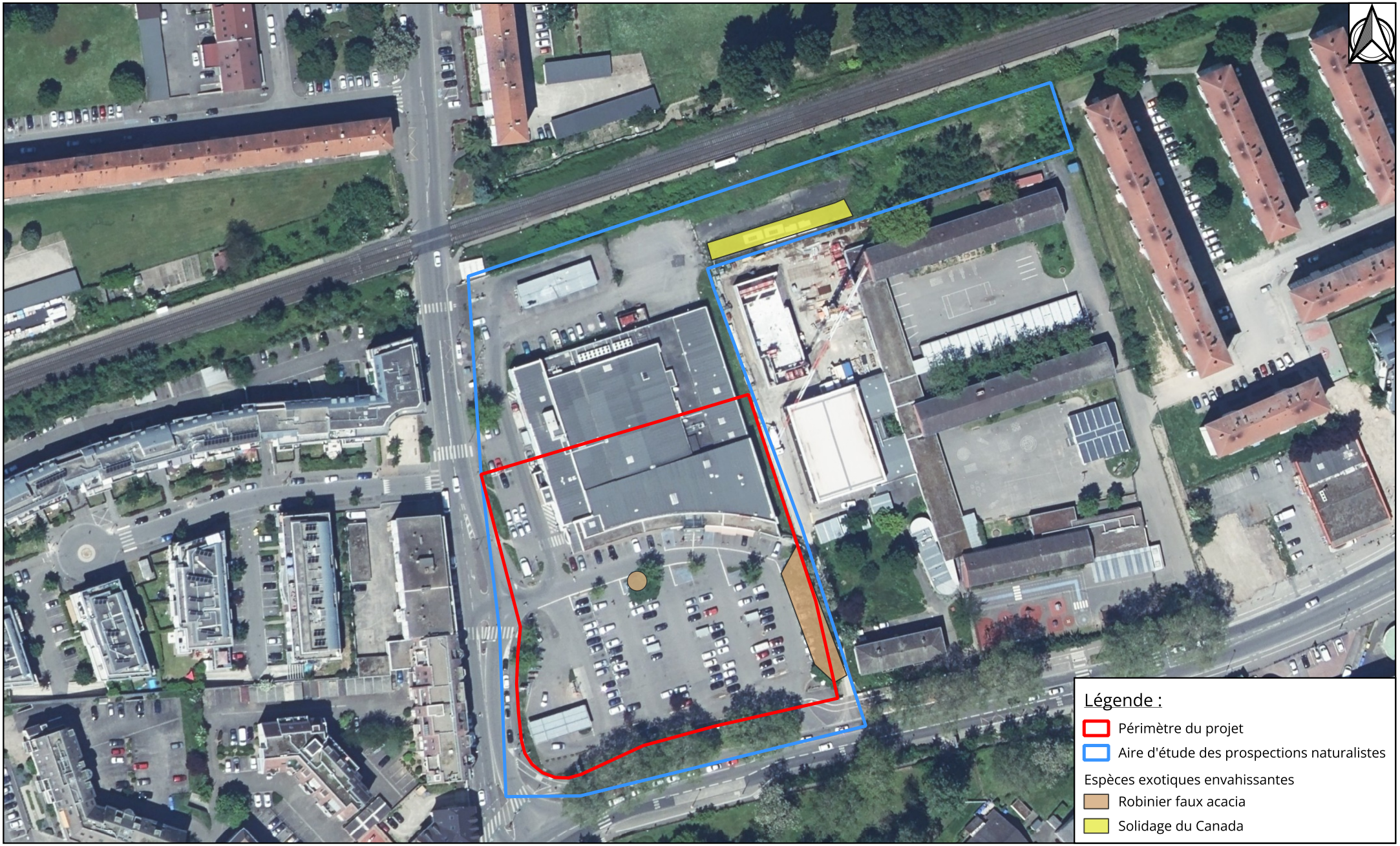
Le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) est un arbre pouvant atteindre 25 m de haut avec des racines drageonnantes lui permettant de rapidement coloniser un milieu, en particulier les milieux ouverts perturbés par l'activité humaine. Cette espèce fixatrice d'azote enrichit le sol, conduisant à l'installation de communautés végétales nitrophiles, modifiant ainsi la succession écologique du site. Cette espèce peut donc se développer sous la forme de peuplements monospécifiques dans des milieux perturbés. Cependant, elle est souvent utilisée comme essence ornementale et est donc régulièrement observée sur le terrain. Dans certains cas, où la compétition extra-spécifique est assez développée, la présence de cette espèce n'est pas impactante et peut même servir d'habitats pour de nombreuses espèces.

Un alignement d'arbre de 306 m^2 de robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) se développe à l'Est du site.



BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	07/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES OBSERVÉES DANS L'AIRE D'ÉTUDE



6.5 Synthèse des observations et 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, ...).

L'aire d'étude est structurée au sein d'un tissu urbain dense et elle est longée par deux routes passantes de Strasbourg. Au sein de l'aire d'étude, un bâtiment commercial encore en activité prend une place centrale avec un parking au Sud et une friche au Nord-Est.

Les investigations ont permis de recenser :

- aucune espèce d'insectes ;
- aucune espèce de mammifères ;
- quatre espèces d'oiseaux dont 2 protégées mais pas menacées ;
- aucune espèce de reptiles ;
- aucune espèce d'amphibiens ;
- 13 espèces de plantes non protégées dont 2 espèces végétales exotiques envahissantes ;
- quatre habitats dont un déterminant ZNIEFF mais ne possède pas les habitats propices à l'établissement de l'espèce déterminante ZNIEFF.

Au sein du site, aucun nid n'a été relevé. Aucune trace de guano, de cavité n'a été relevé au sein des murs. Le bâtiment est absent de soupiraux.

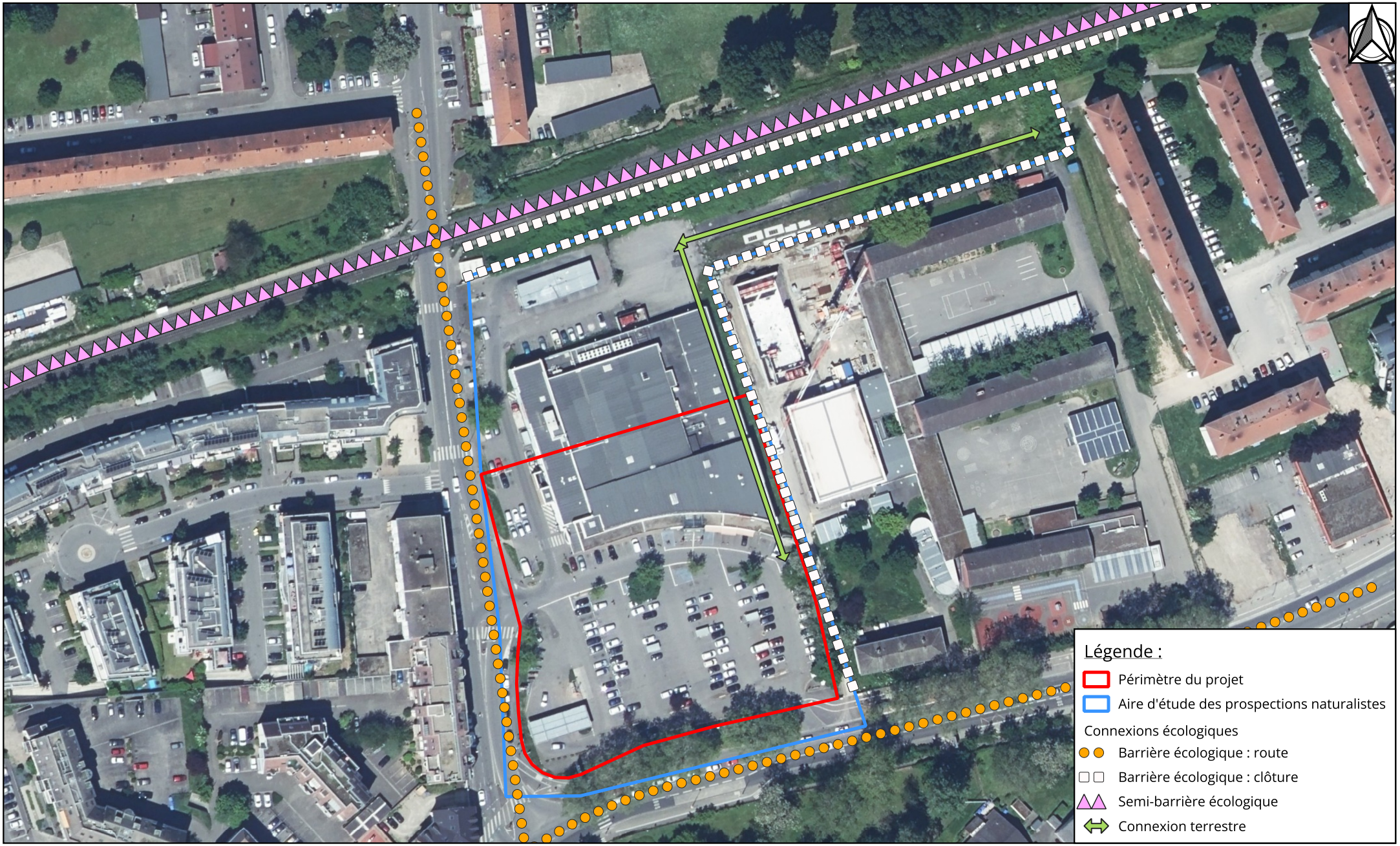
La faune utilise le site principalement pour réaliser son transit et certaines espèces habituées aux milieux urbains peuvent se nourrir au sein du site. Les lépidoptères, les reptiles et les orthoptères peuvent se développer au sein de la friche au Nord-Est.

Le site est clôturé à l'Est ne permettant pas le transit de la petite faune terrestre (hérisson), les mammifères plus petit et les insectes peuvent réaliser leur transit. La route à l'Ouest et au Sud sont des barrières écologiques importantes pour le déplacement des espèces. Le chemin de fer au Nord est un frein pour certaines espèces terrestres mais n'empêche pas le transit.

La cartographie des connexions écologiques de l'aire d'étude 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	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	07/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES CONNEXIONS ÉCOLOGIQUES OBSERVÉS DANS L'AIRE D'ÉTUDE



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

CATEGORIE	SYNTHESE ET JUSTIFICATION DES ENJEUX	HIERARCHISATION DES ENJEUX
ZONAGES REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIAUX	Aucun zonage réglementaire et patrimonial à moins de 230 m	Nul
HABITATS	4 habitats observées majoritairement d'origine anthropique	Faible
ESPECES VEGETALES	Aucune espèce protégée observée	Faible
INSECTES	Aucune espèce observée Habitat favorable	Faible
MAMMIFERES	Aucune espèce observée Habitat favorable	Faible
CHIROPTERES	Habitat non favorable pour l'établissement d'un gîte estival et hivernal	Faible
OISEAUX	Présence de 2 espèces protégées Habitat favorable	Faible
REPTILES	Aucune espèce observée Habitat favorable	Faible
AMPHIBIENS	Aucune espèce observée Habitat non favorable mais zone de potentialité de présence forte	Nul à Faible
ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES	2 espèces végétales exotiques envahissantes (Solidage du Canada et robinier faux-acacia)	Faible

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date :	Dossier n° :
archimed environnement 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	10/10/2024	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/1 500 - A4

CARTOGRAPHIE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU SITE



8. Évaluation des impacts et proposition des mesures ERC

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, raccordement, etc.) ;
- 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 pour éviter et réduire

Tableau 7 : Tableau récapitulatif des mesures

GROUPE	IMPACT	MESURES	COUTS
Zonages réglementaires et patrimoniaux (Nul)	Le zonage réglementaire le plus proche est à 290 m. Il est séparé du site par des barrières écologiques comme des routes et un tissu urbain dense. Aucun impact ne sera effectué sur les zonages réglementaires et patrimoniaux qui ne sont pas écologiquement connecté au site. L'impact sera nul en phase travaux et d'exploitation. Il ne sera pas nécessaire de réaliser une évaluation des incidences Natura 2000.	Au vu des impacts, aucune mesure ne sera nécessaire.	Aucun
Habitats (Faible)	Phase travaux : Les habitats n'ont pas de statut de protection particulier et le site ne présente pas de flore protégée ou menacée ou d'intérêt communautaire. Les travaux vont démolir environ 6 800 m² de bâtis et en reconstruire environ 4 130 m². Environ 480 m² seront utilisés pour réaliser des accès et de la voirie. En phase travaux, les impacts seront directs, temporaires, négatif, faibles. Phase d'exploitation : Le projet prévoit la désimperméabilisation d'environ 1 930 m² du site avec la création d'espace vert. En phase d'exploitation, les impacts seront directs, permanents, positifs.	Évitement : Aucune mesure d'évitement ne pourra être prise lors de la réalisation du projet. Réduction : Au vu de la réduction de l'imperméabilisation du site et un gain d'habitat, l'impact du projet est réduit. Analyse des impacts résiduels : La création de nouveaux habitats végétalisés permettra à la biodiversité d'émerger et de se développer. Ces nouveaux habitats pourront apporter une plus grande ressource trophique et des abris pour des espèces qui n'étaient pas présentes. Au vu des impacts et des mesures proposées, les impacts résiduels du projet seront négligeables sur les habitats.	Aucun
Flore (Faible)	Phase travaux : Le site ne présente aucune espèce protégée, menacée ou d'intérêt communautaire. Les arbres sur la bordure Ouest du site seront détruits pour la construction de bâtiment. Les arbres présents sur le parking pourront être conservé au sein des futurs espaces verts. En phase travaux, les impacts seront directs, permanents, négatifs, faibles. Phase d'exploitation : Le projet prévoit l'aménagement de 1 930 m² d'espace vert au sein du site. La création de ce nouvel habitat permettra à une nouvelle végétation de se développer. En phase d'exploitation, les impacts seront directs, permanents, positifs.	Évitement : ME2 : Lors de la phase travaux, les arbres qui seront conservés devront être protégés par la mise en place d'une zone d'exclusion de 2 mètres minimum. Cette zone sera matérialisée par de la rubalise. Au sein de la zone d'exclusion, il sera interdit de creuser des tranchées, de déposer des matériaux et du matériels ainsi que de faire circuler des engins. Les personnes travaillant sur le chantier devront être sensibilisées à la protection des arbres. ME3 : Les espaces verts ne seront entretenus mécaniquement sans l'utilisation de produit phytosanitaire. Réduction : MR1 : Les espaces verts devront être ensemencés avec des graines locales et mellifères pour favoriser les pollinisateurs et les insectes de manière général au sein du site. L'entièreté des espaces verts ou quelques patchs devront être fauchés tardivement pour permettre un développement complet des insectes. Analyse des impacts résiduels : La plantation d'environ 1 930 m² d'espace vert apportera une plus grande biodiversité aujourd'hui absente du site. Au vu des impacts et des mesures proposées, les impacts résiduels du projet seront négligeables sur la flore.	Aucun

GROUPE	IMPACT	MESURES	COUTS
Insectes (Faible)	**Phase travaux :** Le site ne présente aucune espèce protégée, menacée ou d'intérêt communautaire. La partie du site qui sera détruite ne présente pas d'espace vert permettant la réalisation du cycle biologique des insectes. En phase travaux, les impacts seront nuls. **Phase d'exploitation :** Le projet prévoit l'aménagement de 1 930 m^2 d'espace vert au sein du site. La création de ce nouvel habitat permettra aux insectes de se développer. En phase d'exploitation, les impacts seront directs, permanents, positifs.	**Évitement :** Aucune mesure d'évitement ne pourra être prise lors de la réalisation du projet. **Réduction :** ME3 : En phase d'exploitation, l'entièreté des espaces verts ou quelques patchs devront être fauchés tardivement pour permettre un développement complet des insectes. **Analyse des impacts résiduels :** La plantation d'environ 1 930 m^2 d'espace vert apportera une plus grande biodiversité aujourd'hui absente du site. Au vu des impacts et des mesures proposées, les impacts résiduels du projet seront négligeables sur la flore. Au vu des impacts, aucune mesure ne sera nécessaire.	Aucun
Mammifères (Faible)	**Phase travaux :** Le site ne présente aucune espèce protégée, menacée ou d'intérêt communautaire. Les trous, ou éléments pièges durant le chantier peuvent s'avérer mortels pour les micro-mammifères. En phase travaux, les impacts seront indirects, temporaires, négatifs, faibles. **Phase d'exploitation :** Le projet prévoit l'aménagement de 1 930 m^2 d'espace vert au sein du site. La création de ce nouvel habitat permettra aux mammifères de se nourrir ou de se transiter plus facilement dans le tissu urbain dense. En phase d'exploitation, les impacts seront directs, permanents, positifs.	**Évitement :** ME1 : Aucuns travaux ne devront être réalisés de nuit pour permettre au hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) et aux autres mammifères de transiter sans risque au sein du site. ME4 : En phase d'exploitation, les clôtures et barrières devront comporter des passages pour laisser la micro-faune circuler et ainsi ne pas créer de barrière écologique (trou dans la clôture de 20 cm de longueur et 20 cm de hauteur ou clôture surélevée de 20 cm, etc.). **Réduction :** MR2 : Les trous ou éléments pièges provoqués par le chantier devront être rebouchés ou recouvert à la fin des travaux journaliers pour ne pas créer d'incident avec les micro-mammifères. **Analyse des impacts résiduels :** Le site n'est pas favorable pour le hérisson d'Europe qui peut néanmoins transiter au sein du site. Les mesures d'évitements et de réduction permettront aux mammifères de transiter au sein du site. Au vu des impacts et des mesures proposées, les impacts résiduels du projet seront négligeables sur les mammifères.	Aucun
Chiroptères (Faible)	**Phase travaux :** Si d'éventuels travaux sont réalisés de nuit, il y aura un dérangement des individus pendant la période de chasse. Les arbres permettant le transit des chauves-souris seront conservées. Le site ne présente pas de soupiraux et les façades sont lisses et ne présentent pas d'avancer de toit ou de cavité. Le bâtiment n'est pas propice à l'établissement d'un gîte. En phase travaux, les impacts seront indirects, temporaires, négatifs, faibles. **Phase d'exploitation :** Les espaces verts du site permettront le développement d'insectes qui sont une source de nourriture importante pour les chiroptères. En phase d'exploitation, les impacts seront indirects, permanents, négatifs, faibles.	**Évitement :** ME1 : Les impacts sur les chauves-souris seront évités si aucuns travaux ne sont réalisés de nuit. ME5 : Une inspection écologique avant démolition permettra de certifier l'absence de chiroptère au sein du bâtiment qui est aujourd'hui en activité. **Réduction :** MR3 : En phase d'exploitation, les éclairages nocturnes de la voirie au sein du site devront être dirigé vers le sol et avoir une couleur de lumière chaude (< 4 000 K) **Analyse des impacts résiduels :** L'inspection écologique avant démolition permettra de certifier l'absence de chiroptère au sein du site. Les mesures de réduction et d'évitement permettront de limiter le dérangement de la faune nocturne en phase travaux et en phase d'exploitation. Au vu des impacts et des mesures proposées, les impacts résiduels du projet seront négligeables sur les chiroptères.	Aucun

GROUPE	IMPACT	MESURES	COUTS
Oiseaux (Faible)	**Phase travaux :** 4 espèces d'oiseaux dont 2 protégées et non menacées ont été observées au sein du site. Aucun nid n'a été observé sur les façades du bâtiment. L'alignement d'arbre à l'Est et les arbres du parking seront conservés lors de la phase travaux. Si des travaux débutaient durant la période de nidification, les oiseaux pourraient abandonner leurs nichées, de même en cas de destruction des nids. En phase travaux, les impacts seront indirects, temporaires, négatifs, faibles. **Phase d'exploitation :** Le maintien de l'alignement d'arbre et des arbres présents sur le parking permettront de conserver des arbres pour l'installation des nids mais également pour le transit des oiseaux. Les espaces verts du site permettront le développement d'insectes qui sont une source de nourriture importante pour les oiseaux. En phase d'exploitation, les impacts seront indirects, permanents, positifs.	**Évitement :** ME1 : Les arbres du site sont des habitats favorables pour l'installation des nids des oiseaux. Au vu de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux protégés parcourant le site, les travaux d'abattage, d'élagage et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet. **Réduction :** ME2 : La plantation d'arbre ou la conservation des arbres en phase d'exploitation permettra à des espèces des milieux urbains comme les moineaux domestiques (*Passer domesticus*) de réaliser des nids au sein du site. **Analyse des impacts résiduels :** Les arbres du site seront conservés et les travaux ne commenceront qu'une fois la période de reproduction passée. Les nouveaux espaces verts permettront aux oiseaux de se nourrir. Au vu des impacts et des mesures proposées, les impacts résiduels du projet seront négligeables sur les oiseaux.	Aucun
Reptiles (Faible)	**Phase travaux :** Le site ne présente aucune espèce protégée, menacée ou d'intérêt communautaire. Lors de la phase travaux, les reptiles potentiellement présents se réfugieront dans la friche au Nord. En phase travaux, les impacts seront indirects, temporaires, négatifs, faibles. **Phase d'exploitation :** Les espaces verts du site permettront le développement d'insectes qui sont une source de nourriture importante pour les reptiles. En phase d'exploitation, les impacts seront directs, permanents, positifs.	**Évitement :** ME1 : Pour les reptiles, la période la plus appropriée pour la réalisation/le démarrage des travaux reste l'automne. En effet ces espèces à sang froid ne peuvent plus s'échapper lorsque les températures diminuent. Réaliser les travaux lors des belles journées automnales permet aux individus d'avoir plus de réactivité pour s'échapper. **Réduction :** Les potentiels lézard des murailles (*Podarcis muralis*) qui peuvent utiliser le site pourront s'alimenter au sein des 1 930 m^2 d'espace vert. MR2 : Les trous ou éléments pièges provoqués par le chantier devront être rebouchés ou recouvert à la fin des travaux journaliers pour ne pas créer d'incident avec les reptiles. **Analyse des impacts résiduels :** Le commencement des travaux lors du pic d'activité des potentiels reptiles du site leur permettra de fuir. Au vu des impacts et des mesures proposées, les impacts résiduels du projet seront négligeables sur les reptiles.	Aucun
Amphibiens (Faible)	**Phase travaux :** Le site ne présente aucune espèce protégée, menacée ou d'intérêt communautaire. Aucun habitat favorable n'est présent au sein du site. En phase travaux, les impacts seront indirects, temporaires, négatifs, faibles. **Phase d'exploitation :** Le site ne sera pas favorable aux amphibiens en phase d'exploitation. En phase d'exploitation, les impacts seront indirects, temporaires, négatifs, faibles.	**En l'absence d'individus et d'habitats, aucune mesure ne sera nécessaire.**	Aucun

8.3 Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes

Deux espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes au sein du site : le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et le solidage du Canada (*Solidago canadensis*).

Le solidage se développe au Nord du site. Cette zone ne sera pas touchée par les travaux. Les déplacements de terre lors de la phase travaux ne concerne pas cette espèce. Pour lutter contre les plantes exotiques envahissantes du site, il faut veiller à effectuer des fauchages avant les périodes de floraison, pour empêcher la dissémination des graines, et exporter les déchets ainsi produits pour éviter toute reproduction végétative de ces plantes.

Le robinier faux-acacia est présent sur le parking et forme également un alignement d'arbre à l'Est du parking.

- Lors de la phase travaux, des rejets de robinier pourront être disséminés par les travaux. Il est nécessaire de confiner la population tout en mettant en place des fauchages ou arrachages des jeunes plants. Les adultes pourront être conserver apportant ombrage, habitat potentiel de nidification et ressource de nectar pour les pollinisateurs.
- En phase d'exploitation, les robiniers seront entretenus et ne devraient pas proliférer. Un arrachage des jeunes plants suffira à limiter son expansion.



Illustration 23 : Alignement de robinier faux-acacia à l'Est du parking – source ARCHIMED Environnement – 02/05/2024

8.4 Mesures d'accompagnement

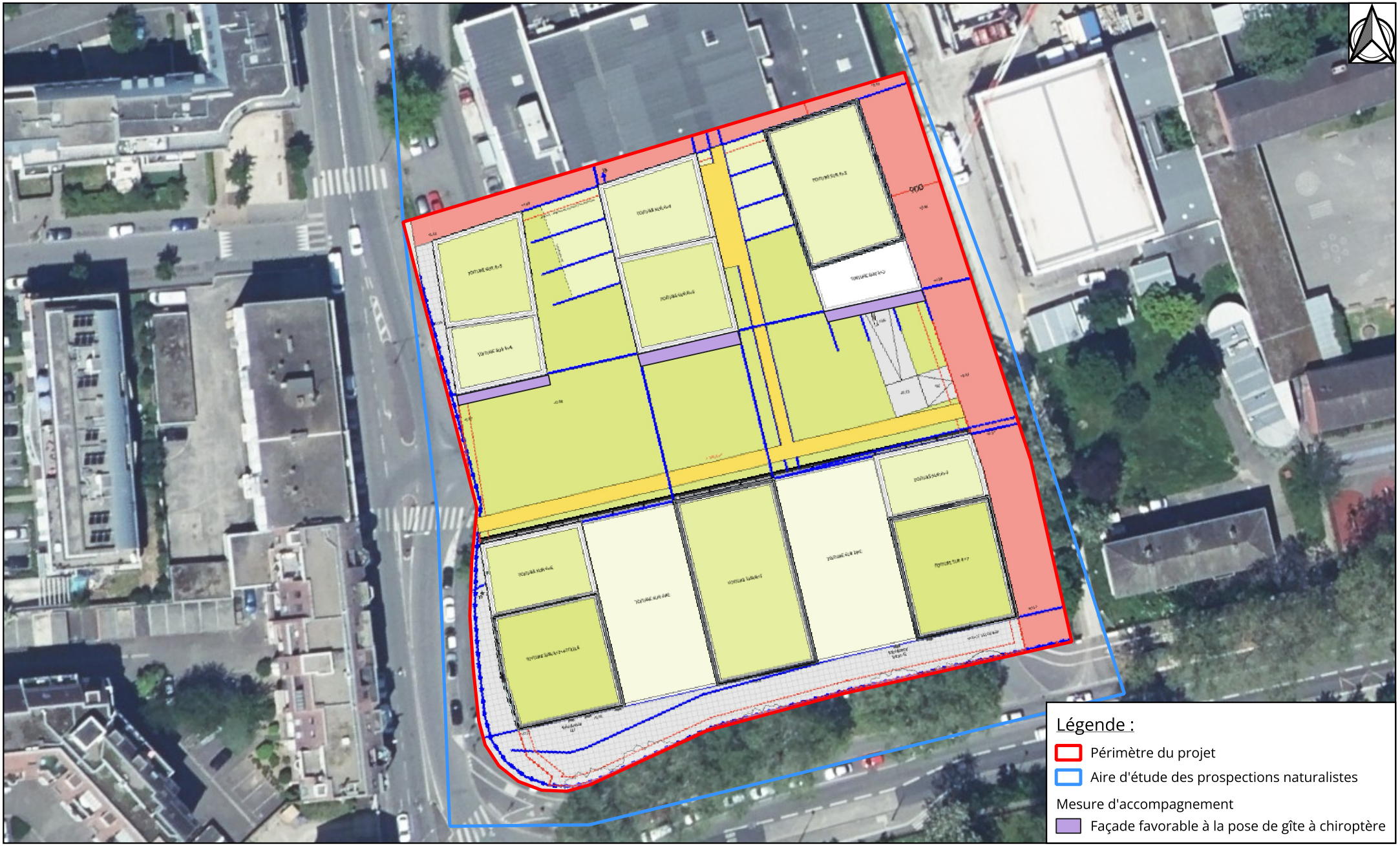
Afin de renforcer les potentialités d'accueil du site en phase d'exploitation, la mesure d'accompagnement suivante est proposée :

Un gîte à chiroptères pourra être installé en haut d'un bâtiment. Le succès reproducteur des chiroptères est assez faible (1 petit par femelle par an), toute installation de gîte est très utile pour conforter les populations de ces espèces. De tels gîtes doivent être installés entre 4 et 6 m de haut et exposés côté Sud ou Sud-Est. L'installation d'une population de chiroptère au sein d'un quartier résidentiel permet une régulation des insectes piqueurs comme les moustiques.

Le plan d'hypothèse d'implantation des mesures de compensation et d'accompagnement est présenté 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	VINCI IMMOBILIER 9B, RUE DU PARC 67205 OBERHAUSBERGEN	DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE FLASH 284 ROUTE DE SCHIRMECK 67200 STRASBOURG	27/01/2025	D2024-039
			Version : 1-LSE	Echelle : 1/800 - A4

PLAN D'HYPOTHÈSE D'IMPLANTATION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT



8.5 Récapitulatif des mesures à mettre en œuvre

Le tableau suivant synthétise les mesures qui seront à appliquer en phase travaux et en phase d'exploitation. Il a pour vocation d'être imprimé pour permettre de suivre l'avancement des mesures.

Tableau 8 : Récapitulatif des mesures à mettre en œuvre

MESURE	TYPE					PÉRIODE		MESURE D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION, DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT	RÉALISATION
	ÉVITEMENT	REDUCTION	COMPENSATION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI	TRAVAUX	EXPLOITATION		
ME1	X					X		Phasage des travaux hors des périodes d'activités de la faune	
ME2	X					X		Protection et mise en défend des arbres conservés au sein du site	
ME3	X						X	Fauchage tardif mécanisé des espaces verts	
ME4	X						X	Élévation des clôtures permettant le transit des espèces	
ME5	X					X		Inspection écologique avant démolition	
MR1		X					X	Ensemencement avec des graines locales et mellifères	
MR2		X				X	X	Obstruction des trous et éléments pièges pour la petite faune du sol	
MR3		X					X	Utilisation d'installation lumineuse dirigée vers le bas et de couleur chaude	

MESURE	TYPE					PÉRIODE		MESURE D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION, DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT	RÉALISATION
	ÉVITEMENT	REDUCTION	COMPENSATION	ACCOMPAGNEMENT	SUIVI	TRAVAUX	EXPLOITATION		
MA1				X			X	Installation d'un gîte à chiroptère sur une des façades Sud/Sud-Est d'un bâtiment	

9. Synthèse technique et conclusions

Rappel du contexte

Dans le cadre de la réhabilitation du supermarché AUCHAN au 284 Rte de Schirmeck, 67200 STRASBOURG (quartier de la montagne verte), la société VINCI IMMOBILIER envisage la construction d'un programme mixte de logements et de commerce.

Le projet présenté par VINCI IMMOBILER est soumis à examen au cas par cas pour la rubrique 39 de la nomenclature des évaluations environnementales car il développera une surface de plancher supérieure à 10 000 m² et inférieure à 40 000 m².

Dans ce contexte, et afin de sécuriser leur opération d'aménagement, la société VINCI IMMOBILIER souhaite mandater un bureau d'études spécialisé, pour les aider à rédiger et déposer la demande.

Pour répondre à la demande de la société VINCI IMMOBILIER, ARCHIMED Environnement a proposé la réalisation d'une étude faune, flore et habitats « flash ».

ARCHIMED Environnement a été mandaté en mars 2024 pour réaliser cette mission.

Zonages réglementaires et patrimoniaux à proximité

Aucun zonage réglementaire et patrimonial n'est écologiquement connecté au site.

Synthèse des observations et analyse des fonctionnalités écologiques du site

Au sein du site, on retrouve : 4 espèces d'oiseaux dont 2 protégées, aucune espèce d'insecte, aucune espèce d'amphibien, aucune espèce de reptile, aucune espèce de mammifère et aucune espèce de chiroptère.

Aucune contrainte n'a été rencontré au sein du site.

Le site sert essentiellement de territoire de transit pour l'ensemble des groupes. Les oiseaux opportunistes comme les pigeons (*Columba livia*) ou les moineaux domestiques (*Passer domesticus*) peuvent s'alimenter au sein du site.

Impacts du projet et mesures préconisées

La réalisation du projet sur le site pourrait entraîner divers impacts sur la biodiversité qui sont quantifiés de la manière suivante :

- dérangement lors de la phase travaux (pollution sonore, mouvement, etc...) ;
- création non voulue d'habitat favorable pour la reproduction des amphibiens ;
- désimperméabilisation de 1 930 m² du site et création d'espace vert dans cet espace.

Une inspection écologique du site avant démolition permettra de certifier l'absence de chiroptère et d'oiseau nicheur au sein du site.

5 mesures d'évitements, 4 mesures de réduction et une mesure d'accompagnement permettront de diminuer l'impact du projet sur la faune et la flore. Les mesures sont détaillées ci-dessous :

- phasage des travaux hors des périodes d'activités de la faune (ME1) ;
- protection et mise en défend des arbres conservés au sein du site (ME2) ;
- entretien des espaces verts mécanisé avec un fauchage tardif (ME3) ;
- élévation des clôtures permettant le transit des espèces (ME4) ;
- inspection écologique avant démolition (ME5) ;
- ensemencement avec des graines locales et mellifères (MR1) ;
- obstruction des trous et éléments pièges pour la petite faune du sol (MR2) ;
- utilisation d'installation lumineuse dirigée vers le bas et de couleur chaude (MR3) ;
- installation d'un gîte à chiroptère sur une des façades Sud/Sud-Est d'un bâtiment (MA1) ;

Grâce à ces mesures, aucun impact résiduel n'est significatif.

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

Andreadakis A. (CGDD), Bigard C. (AgroParisTech), Delille N. (CGDD), Sarrazin F. (OFB), Schwab T. (Cerema), 2021. *Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique – Guide de mise en œuvre.* Édité par le Commissariat général au développement durable.

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.

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.

Hume R., Lesaffre G., Duquet M, 2016. Oiseaux de France et d'Europe. Larousse. 458 p.

Tison J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords), 2014 – Flora gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, 1196 p.

.

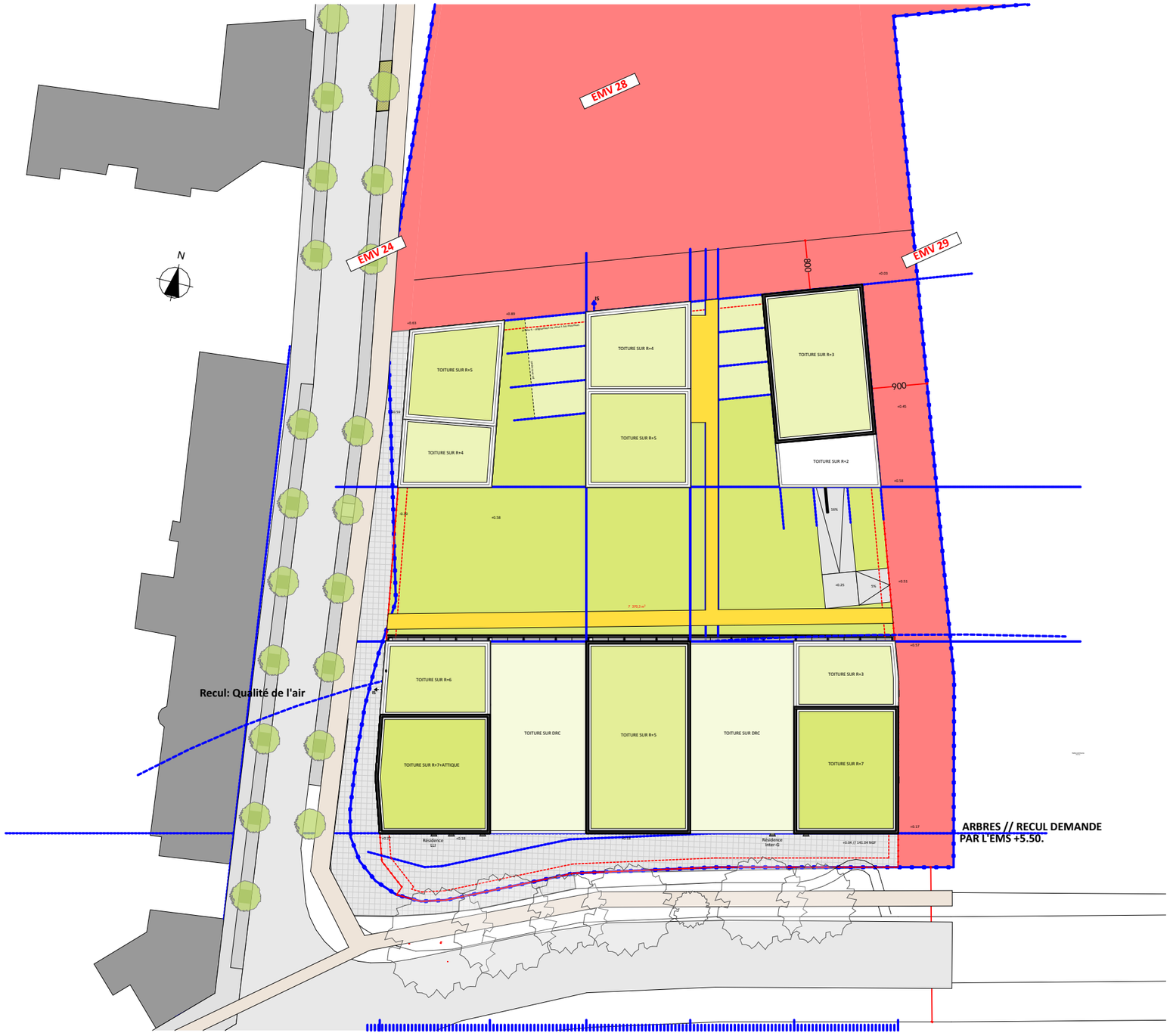
Annexe 1

Liste des espèces végétales retrouvées dans l'emprise du site

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE
Acer saccharinum L., 1753	Érable argenté	-		LC
Geranium robertianum L. 1753	Géranium herbe à Robert	-		LC
Plantago lanceolata L. 1753	Plantain lancéolé	-		LC
Populus tremula L. 1753	Peuplier tremble	-		LC
Quercus rubra L. 1753	Chêne rouge d'Amérique	-		LC
Robinia pseudoacacia L. 1753	Robinier faux-acacia	-		LC
Rubus gr. fruticosus L., 1753	Ronce commune	-		LC
Salix alba L. 1753	Saule blanc	-		LC
Solidago canadensis L. 1753	Solidage du Canada	-		LC
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	-		LC
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	-		LC
Urtica dioica L. 1753	Orties	-		LC
Veronica sp	Véronique sp.	-		LC

Annexe 2

OSLO ARCHITECTES – Plan de masse provisoire – 13/09/2024 – 24-027



PROVISOIRE

MTV - ROETHIG CONSTRUCTION DE 190 LOGEMENTS ET COMMERCES ROUTE DE SCHIRMECK - 67 200 - STRASBOURG	Affaire : 24-027 Suivi : JL Conception : JB	Plan de masse Phase : AVP Echelle : 1:750 Date :13/09/2024 Format : A3	VINCI IMMOBILIER	Oslo Architectes 21a rue des Carmes 67000 Strasbourg TEL 03 88 60 16 00 MAIL contact@oslo-architectes.fr SITE www.oslo-architectes.fr	oslo architectes

Annexe 3

Plan de gestion – Dekra SAS – 13/05/2020

DEKRA INDUSTRIAL SAS

PLAN DE GESTION

(MISSION PG SELON NF X 31-620-2)

VINCI Immobilier

Site à l'étude : Supermarché, 284 route de Schirmeck, Strasbourg (67)



DEKRA INDUSTRIAL SAS
5 rue Alfred Kastler
67540 OSTWALD

Tél. 03 88 77 77 90
Fax 03 88 77 78 54

Affaire n° : 53190190

Superviseur
Manuel GINISTY

Chef de projet
Elise KAIFAS

Modifications et évolutions

Date	*Indice*	*Modifications apportées*
06/05/2020	1	Version initiale
13/05/2020	2	Version de travail sans chiffrage à la demande du client

SERVICE CERTIFIÉ LNE
SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-2
ÉTUDES, ASSISTANCE ET CONTRÔLE

SERVICE CERTIFIÉ LNE
SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-3
INGÉNIERIE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

Les prestations d'études, assistance et contrôle (domaine A) et ingénierie des travaux de réhabilitation (domaine B) relatifs aux activités Sites et Sols Pollués de DEKRA INDUSTRIAL SAS sont certifiées par le LNE suivant le référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués. Plus d'information sur www.lne.fr

IDENTIFICATION

Donneur d'ordre	**Vinci Immobilier** 9b rue du Parc 67 205 Oberhausbergen
Interlocuteur	**M. Fabien Walter** Courriel : fabien.walter@vinci-immobilier.com Tél : 03 88 56 86 86
Site à l'étude	Supermarché Auchan 284 route de Schirmeck 67 200 Strasbourg
Type d'étude	Plan de gestion
Mission **(selon NFX-31 620)**	PG : A130, A200, A210, A270, A320 et A330
N° d'affaire	53190190
Mots clés	Supermarché, station-service, changement d'usage, résidentiel, tertiaire, parkings sous-sol

Versions	1	06/05/2020	Version initiale
	2	13/05/2020	Version de travail sans chiffrage à la demande du client

Sous-traitance	Réalisation des sondages – EM FORAGES Analyses en laboratoire - EUROFINS

Chef de projet	Elise KAIFAS	Visa : 
Superviseur	Manuel GINISTY	Visa : 
Ingénieur d'études A320	Claire BAUD	Visa : 
Superviseur A320	Marie GAULME	Visa : 

RESUME

Contexte de la mission	Projet de changement d'usage sur un supermarché avec station-service – construction d'immeubles d'habitation avec parkings en sous-sol
Investigations sur les sols	Réalisation de 22 sondages de sol répartis autour de la station-service et au droit des futures constructions (phase 1 du projet et extérieurs sans sous-sol), jusqu'à une profondeur maximale de 3,5 m. Les terrains sont composés de remblais sableux sur une partie, reposant sur des limons sableux à graveleux puis des sables graveleux. Deux piézomètres complémentaires ont été installés et des prélèvements sur les 5 ouvrages en place ont été réalisés. La nappe est rencontrée vers 2,5 m de profondeur au droit du site et s'écoule vers l'Est/Nord-Est.
Paramètres recherchés	Au droit de la station-service : - Emprise des terrains impactés : ISDI + COHV + 12 ETM - Terrains sous-jacents restant en place sous le futur aménagement : Hc C5-C10, C10-C40, BTEX, Hc par TPH, COT, granulométrie Emprise des futurs sous-sols : - Terrains à évacuer : ISDI + COHV + 12 ETM - Terrains sous-jacents restant en place sous le futur aménagement : Hc C5-C10, C10-C40, BTEX, Hc par TPH, COT, granulométrie Terrains restant en place, futurs extérieurs : - Hc C5-C10, C10-C40, BTEX, Hc par TPH, COT, granulométrie
Résultats analytiques	SOL Au droit de l'actuel parking (S1 à S9), une zone impactée en HAP (et HCT dans une moindre mesure) est mise en évidence jusqu'à 1,5 m de profondeur au droit des sondages S1, S5 et S8. Les sondages réalisés au droit et en périphérie de la station-service (S10 à S19) mettent en évidence un impact en hydrocarbures et en BTEX à partir de 1,5 m de profondeur, et jusqu'à au moins 3,5 m. La contamination se situe principalement en zone saturée (ZS), la nappe étant rencontrée vers 2,5 m de profondeur au droit de la station-service. Il s'agit d'un impact en gasoil et en essence provenant d'un ou plusieurs équipements de la station-service (des recherches de fuites sont en cours). Du 1,1,2-trichloroéthane et du 1,2-dibromoéthane sont également détectés ponctuellement à partir de 1,5 m de profondeur au niveau de la station service ; l'origine de ces anomalies n'est pas connue. Les terrains amenés à rester en place au droit des futurs extérieurs (S20 à S22) ne présentent aucune anomalie particulière. La présence de traces de HCT et HAP est toutefois à noter.

	EAUX SOUTERRAINES Au niveau de la station-service, la nappe alluviale est recouverte d'une couche d'hydrocarbures flottants de 10 à 20 cm d'épaisseur. Les eaux souterraines présentent des teneurs importantes en Hc C5-C10, HCT C10-C40, HAP et BTEX en périphérie immédiate de la station. Par ailleurs, des COHV sont détectés au niveau de ces trois mêmes ouvrages (1,1,2-trichloroéthane sur PZ2 et 1,2-dibromoéthane sur PZ1 et PZ3). L'origine de ces anomalies n'est pas connue et n'est à priori pas imputable à l'activité exercée sur le site. Ces contaminations sont localisées au niveau de la station-service mais ne sont pas retrouvées en aval hydraulique du site, au droit de PZ4 et PZ5 (situé en bordure du site). Aucune anomalie en éléments traces métalliques n'est mise en évidence sur le réseau de piézomètres en place.
Caractérisation de la pollution	Les différentes méthodes de caractérisation ont permis de mettre en évidence une contamination en hydrocarbures totaux et en BTEX dont l'origine principale se trouve au niveau du sondage S17. Néanmoins, une deuxième source de contamination pourrait se trouver en S10. Le maillage réalisé ne permet pas de conclure sur ce point et de fortes incertitudes existent sur la volumétrie des zones impactées mises en évidence. Des sondages complémentaires seraient nécessaires pour affiner ces données. Au regard de l'analyse statistique des données et du bilan massique réalisé, il en ressort que : -Le bruit de fond peut être défini à 500 mg/kg d'hydrocarbures totaux C10-C40 ; -Un seuil de pollution concentrée peut être proposé à 7 000 mg/kg d'hydrocarbures totaux C10-C40. Ceci implique un bruit de fond en BTEX de 1 mg/kg ainsi qu'un seuil de pollution concentrée à 35 mg/kg.
Mesures de gestion et bilan coût/avantages	Solution 1 : Création de parkings en sous-sol sur tout le terrain. Ce scénario implique l'excavation et évacuation hors site de la totalité des matériaux à décaisser ainsi qu'un pompage/écrémage de la nappe lors des travaux. Les matériaux sous-jacents au futur sous-sol et situés dans la zone impactée sont également évacués. Un pompage et traitement de la nappe en amont hydraulique est mis en place (études préalables nécessaires afin de définir ses caractéristiques). Solution 2 : Création de parkings en semi-enterré sur tout le terrain. Ce scénario prévoit l'excavation et évacuation hors site des matériaux sur l'ensemble du terrain sur un mètre de profondeur. Un traitement par lavage in situ est proposé pour la zone contaminée, avec excavation et élimination hors site de la zone source la plus impactée. Au regard des critères d'évaluation pris en compte, il apparaît que la solution n°1 répond au bilan coût/avantages le plus favorable. Notons néanmoins que de fortes incertitudes restent à lever pour l'ensemble des scénarii étudiés (volumes impliqués et coûts de traitement).

Analyse des risques sanitaires	Ces deux solutions ont été validées d'un point de vue sanitaire. Néanmoins, un certain nombre de points sont à respecter pour que cette analyse soit valable. Concernant la solution 1, on retiendra : • Excavation des terrains en place sur l'emprise de la Phase 1, entre 0 et -3,5 m/TN, avec évacuation hors site ; • Pompage/écrémage de la nappe en phase travaux, permettant l'élimination de la phase flottante ; • Remblaiement de la fouille jusqu'à la cote basse du parking souterrain soit -3,0 m/TN avec des matériaux sains sableux issus du site, pour construction du niveau de parking souterrain sur la totalité de l'emprise de la Phase 1 ; • Traitement de la pollution résiduelle par la mise en place d'un pompage et traitement pour rabattement de la nappe en amont hydraulique du futur bâtiment ; • Etanchéité de la dalle et des murs du niveau de parking souterrain, par exemple via la pose d'une membrane en PEHD ; • Limitation du phénomène de perméation à travers les conduites AEP via l'utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, l'installation d'une barrière de bentonite autour des canalisations, placées dans des tranchées remblayées avec 30 cm de matériaux sains. • Absence de logements en RDC et R+1, ceux-ci étant uniquement présents en R+2 et au niveau de l'attique de l'unique bâtiment à construire ; • Mise en œuvre d'un recouvrement de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts ; • Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ; • Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.
Préconisations	Des mesures d'urgence sont à mettre en œuvre au regard de la présence de 10 à 20 cm de produit pur en surface de la nappe alluviale au niveau de la station-service : un test complet d'étanchéité des cuves et des équipements associés est à réaliser et ainsi que des mesures appropriées afin d'endiguer une éventuelle fuite (réparations, vidange des cuves et mise à l'arrêt de la station-service…). L'exploitant a été informé de la situation, nous n'avons pas connaissance à ce jour du résultat des tests réalisés ou d'éventuelles mesures correctives mises en œuvre. Afin d'affiner la volumétrie des terrains impactés et donc les mesures de gestion à prévoir, des investigations complémentaires sur le milieu sol sont nécessaires. Le plan de gestion pourra alors être mis à jour. L'ensemble des travaux de dépollution devront être suivis par un bureau d'études spécialisé et des contrôles de fin de travaux devront être réalisés, via la réalisation d'investigations sur les gaz du sol notamment. L'analyse des risques devra être mise à jour. L'ensemble des restrictions d'usage et la mémoire du site devront être conservés sous forme de servitudes.

Sommaire

1. INTRODUCTION 14

1.1. CONTEXTE 14
1.2. LIMITES DE L'ETUDE / METHODOLOGIE 14

2. PRESENTATION DU SITE 15

2.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE 15
2.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL 17
2.2.1. Contexte géologique 17
2.2.2. Contexte hydrogéologique 18
2.2.3. Contexte hydrologique 18
2.2.4. Usage des sols 19
2.2.5. Synthèse du contexte environnemental 20
2.3. PRESENTATION DES INSTALLATIONS ET SYNTHESE HISTORIQUE 20
2.4. USAGE FUTUR 22

3. SYNTHESE DE L'ETUDE PRECEDENTE 24

4. A130 : PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS 25

4.1. SCHEMA CONCEPTUEL DE L'USAGE FUTUR 25
4.1.1. Sources potentielles de pollution 25
4.1.2. Propriétés des polluants retenus 27
4.1.3. Voies potentielles de transfert 28
4.1.4. Voies potentielles d'exposition 28
4.2. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS 31
4.3. DEMARCHES PREALABLES A L'INTERVENTION 32

5. MISSION A200 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS 34

5.1. DEMARCHES PREALABLES A L'INTERVENTION 34
5.2. NATURE DES INVESTIGATIONS DE SOL 34
5.3. TERRAINS RENCONTRES ET INDICES ORGANOLEPTIQUES 35
5.3.1. Coupe des terrains 35
5.3.2. Indices organoleptiques 35
5.3.3. Gestion des *cuttings* 36
5.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS 36

5.5. CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS 36
5.6. PROGRAMME ANALYTIQUE REALISE SUR LE MILIEU SOL 36

6. MISSION A210 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES 37

6.1. RESEAU DE CONTROLE 37
6.2. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE 39
6.1. CONDITIONNEMENT ET CONSERVATION DES ECHANTILLONS 40
6.2. GESTION DES EAUX DE PURGE 40
6.3. PROGRAMME ANALYTIQUE 40

7. MISSION A270 : INTERPRETATION DES RESULTATS 41

7.1. DONNEES SUR LE MILIEU SOL 41
7.1.1. Choix des valeurs de référence 41
7.1.2. Résultats des analyses sur le milieu sol 41
7.1.3. Interprétation des résultats sur le milieu sol 48

7.2. DONNEES SUR LE MILIEU EAUX SOUTERRAINES 52
7.2.1. Choix des valeurs de référence 52
7.2.2. Résultats des analyses sur le milieu eaux souterraines 52
7.2.1. Interprétation des résultats sur le milieu eaux souterraines 54

8. A330 : IDENTIFICATION DES OPTIONS DE GESTION POSSIBLES ET REALISATION D'UN BILAN COUTS-AVANTAGES 56

8.1. CARACTERISATION DE LA SOURCE DE POLLUTION EN HYDROCARBURES 56
8.1.1. Analyse statistique des données 58
8.1.1. Analyse cartographique 59
8.1.2. Bilan massique 62
8.1.3. Conclusion sur les différentes méthodes de caractérisation 64

8.2. SOLUTIONS CONSIDEREES POUR LA GESTION DES SOLS 65
8.2.1. Solution 1 : Création de parkings en sous-sol sur tout le terrain 66
8.2.1.1. Excavation et évacuation hors site des matériaux 66
8.2.1.2. Pompage / écrémage de la nappe 68
8.2.1.3. Gestion des matériaux sous-jacents 68
8.2.1.4. Traitement des pollutions résiduelles 69
8.2.1.1. Mise en place de mesures constructives, de restrictions d'usage et de servitudes 69
8.2.1.2. Estimation financière de la solution 1 70

8.2.2. Solution 2 : Création de parkings en semi-enterré sur tout le site 71

8.2.2.1. Excavation et évacuation hors site des matériaux au droit des futurs sous-sols et de la source de pollution concentrée 71

8.2.2.2. Traitement de la pollution in situ 73

8.2.2.3. Mise en place de mesures constructives, de restrictions d'usage et de servitudes 73

8.2.2.4. Estimation financière de la solution 2 74

8.3. BILAN COUTS/AVANTAGES 75

8.3.1. Méthodologie d'évaluation 75

8.4. MISE A JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL 78

8.4.1. Sources de pollution retenues 78

8.4.2. Voies potentielles de transfert 78

8.4.3. Voies potentielles d'exposition 78

9. A320 : ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS – SOLUTION 1 81

9.1. RAPPEL DES PRINCIPES D'UNE ARR 81

9.1.1. Objectifs de l'ARR 81

9.1.2. Rappel des principes de l'ARR 82

9.1.3. Démarche 82

9.1.4. Limites de l'étude 83

9.2. COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES – SOLUTION 1 84

9.2.1. Hypothèses générales retenues 84

9.2.1. Concentrations résiduelles attendues dans les milieux – Solution 1 85

9.2.2. Caractéristiques des sols en place 88

9.2.3. Configuration retenue pour la modélisation – Solution 1 90

9.2.4. Schéma conceptuel 91

9.3. EVALUATION DES DANGERS 95

9.3.1. Toxicologie des substances 95

9.3.2. Propriétés physico-chimiques des substances 97

9.3.3. Sélection des substances et concentrations à prendre en compte 98

9.4. EVALUATION DES EXPOSITIONS 102

9.4.1. Formule générale de calcul de l'Exposition 102

9.4.2. Evaluation liée à l'inhalation de vapeurs 103

9.4.3. Evaluation du transfert vers les étages 107

9.4.4. Concentrations de polluants sous forme gazeuse 108

9.5. CARACTERISATION DES RISQUES 109

9.5.1. Principes de l'évaluation 109

9.5.2. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Adulte 111

9.5.3. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Enfant 113

9.6. ANALYSE DES INCERTITUDES – SOLUTION 1 115

9.6.1. Choix des voies d'exposition 115

9.6.2. Scénario modélisé 115

9.6.3. Choix des substances et concentrations retenues 116

9.6.4. Toxicité des composés 116

9.6.5. Paramètres d'exposition 118

9.6.6. Paramètres relatifs à la modélisation 118

9.6.7. Influence sur les risques estimés 120

10. A320 : ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS – SOLUTION 2 121

10.1. COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES – SOLUTION 2 121

10.1.1. Hypothèses générales retenues 121

10.1.2. Concentrations résiduelles attendues dans les milieux – Solution 2 122

10.1.1. Etude de la répartition des hydrocarbures dans les sols 125

10.1.2. Caractéristiques des sols en place 128

10.1.3. Configuration retenue pour la modélisation – Solution 2 129

10.1.4. Schéma conceptuel 130

10.2. EVALUATION DES DANGERS 134

10.2.1. Sélection des substances et concentrations à prendre en compte 134

10.3. EVALUATION DES EXPOSITIONS 138

10.3.1. Evaluation liée à l'inhalation de vapeurs 138

10.3.2. Evaluation du transfert vers les étages 141

10.3.3. Concentrations de polluants sous forme gazeuse 142

10.4. CARACTERISATION DES RISQUES 144

10.4.1. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Adulte 144

10.4.2. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Enfant 147

10.5. ANALYSE DES INCERTITUDES – SOLUTION 2 149

10.5.1. Choix des voies d'exposition 149

10.5.2. Scénario modélisé 149
10.5.3. Choix des substances et concentrations retenues 149
10.5.4. Toxicité des composés 150
10.5.5. Paramètres d'exposition 151
10.5.6. Paramètres relatifs à la modélisation 151
10.5.7. Influence sur les risques estimés 153
10.6. CONCLUSION DE L'ARR – SOLUTIONS 1 ET 2 154
11. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 157
12. LIMITES ET INCERTITUDES DE LA MISSION – JUSTIFICATION DES ECARTS .. 161
12.1. INCERTITUDES ET LIMITES LIEES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN 161
12.2. INCERTITUDES LIEES AUX RESULTATS D'ANALYSES 161
12.3. AUTRES LIMITES OU INCERTITUDES 161
12.4. JUSTIFICATION DES ECARTS 161

Tableaux

Tableau 1 : Détail analytique du pack « ISDI étendu » 26
Tableau 2 : Récapitulatif des voies d'exposition potentielles 29
Tableau 3 : Programme des investigations sur les sols 31
Tableau 4 : Programme des investigations sur les eaux souterraines 32
Tableau 5 : Indices de contamination relevés lors du chantier 36
Tableau 6 : Caractéristiques des piézomètres 37
Tableau 7 : Niveaux piézométriques 38
Tableau 8 : Principaux résultats sur le milieu sol (1/6) 42
Tableau 9 : Principaux résultats sur le milieu sol (2/6) 43
Tableau 10 : Principaux résultats sur le milieu sol (3/6) 44
Tableau 11 : Principaux résultats sur le milieu sol (4/6) 45
Tableau 12 : Principaux résultats sur le milieu sol (5/6) 46
Tableau 13 : Principaux résultats sur le milieu sol (6/6) 47
Tableau 14 : Résultats des analyses sur les eaux souterraines 53
Tableau 15 : Analyse statistique des concentrations en HCT C10-C40 (mg/kg) 58
Tableau 16 : Données d'entrée du BCA 65
Tableau 17 : Calcul des volumes à excaver (solution 1) 68
Tableau 18 : Enveloppe financière de la solution 1 70
Tableau 19 : Calcul des volumes à excaver (solution 2) 73
Tableau 20 : Enveloppe financière de la solution 2 74
Tableau 21 : Récapitulatif des voies d'exposition potentielles 79
Tableau 22 : Concentrations maximales attendues dans les eaux souterraines – Solution 1 87
Tableau 23 : Interprétation des analyses de granulométrie 88
Tableau 24 : Voies d'exposition retenues – Solution 1 93
Tableau 25 : Répartition des hydrocarbures retenue pour les eaux souterraines 99
Tableau 26 : Données d'entrée du modèle – Solution 1 100
Tableau 27 : Concentrations retenues par le modèle pour les eaux souterraines 101
Tableau 28 : Valeur des paramètres d'exposition – Solution 1 104
Tableau 29 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en intérieur – Solution 1 106
Tableau 30 : Concentrations moyennes en polluants dans l'air ambiant intérieur – Solution 1 108
Tableau 31 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Adulte – Solution 1 111
Tableau 32 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Enfant – Solution 1 113
Tableau 33 : Influence de la surface de parking souterrain prise en compte 115
Tableau 34 : Influence de la perméabilité sous construction – Solution 1 119
Tableau 35 : Influence des performances du béton 119
Tableau 36 : Concentrations maximales attendues dans les eaux souterraines – Solution 2 123
Tableau 37 : Etude de la répartition des hydrocarbures totaux dans les sols 125
Tableau 38 : Etude de la répartition des BTEX dans les sols 125

Tableau 39 : Concentrations maximales attendues dans les sols – Solution 2 127
Tableau 40 : Voies d'exposition retenues – Solution 2 132
Tableau 41 : Données d'entrée du modèle pour les eaux souterraines – Solution 2 136
Tableau 42 : Concentrations retenues dans les sols – Solution 2 137
Tableau 43 : Valeur des paramètres d'exposition – Solution 2 138
Tableau 44 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en intérieur – Solution 2 140
Tableau 45 : Contribution des différentes sources à la concentration dans l'air ambiant du parking semi-enterré 142
Tableau 46 : Concentrations calculées dans l'air ambiant – Solution 2 143
Tableau 47 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Adulte – Solution 2 144
Tableau 48 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Enfant – Solution 2 147
Tableau 49 : Influence de la perméabilité sous construction – Solution 2 152
Tableau 50 : Résultats des analyses sur les sols (1/8) 198
Tableau 51 : Résultats des analyses sur les sols (2/8) 199
Tableau 52 : Résultats des analyses sur les sols (3/8) 200
Tableau 53 : Résultats des analyses sur les sols (4/8) 201
Tableau 54 : Résultats des analyses sur les sols (5/8) 202
Tableau 55 : Résultats des analyses sur les sols (6/8) 203
Tableau 56 : Résultats des analyses sur les sols (7/8) 204
Tableau 57 : Résultats des analyses sur les sols (8/8) 205

Figures

Figure 1 : Localisation géographique du site 15
Figure 2 : Vue aérienne de la zone d'étude 16
Figure 3 : Carte géologique 17
Figure 4 : Localisation des points BSS, BASIAS et BASOL 19
Figure 5 : Description des installations 21
Figure 6 : Plan masse du projet au 20/02/2020 22
Figure 7 : Emprise des futurs sous-sols 23
Figure 8 : Schéma conceptuel initial 30
Figure 9 : Localisation des sondages de sol et des piézomètres 33
Figure 10: Esquisse piézométrique en février 2020 39
Figure 11 : Analyse cartographique des HCT entre 1,5 et 3 m de profondeur 60
Figure 12 : Analyse cartographique des HCT entre 3 et 3,5 m de profondeur 61
Figure 13 : Maillage réalisé au droit de la zone impactée 62
Figure 14 : Représentation graphique du bilan massique 63
Figure 15 : Evacuations spécifiques pour la création de parkings à -3m sur tout le terrain 67
Figure 16 : Evacuations spécifiques pour la création de parkings en semi-enterré sur tout le site 72
Figure 17 : Schéma conceptuel mis à jour 80
Figure 18 : Configuration retenue pour la modélisation de la Solution 1 90
Figure 19 : Schéma conceptuel retenu dans le cadre de l'ARR – Solution 1 94
Figure 20 : Configuration retenue pour la modélisation de la Solution 2 130
Figure 21 : Schéma conceptuel retenu dans le cadre de l'ARR – Solution 2 133

Annexes

Annexe 1 : Données de l'ARS
Annexe 2 : Fiche BASIAS
Annexe 3 : Plans transmis par le client
Annexe 4 : Fiches de sondages de sol
Annexe 5 : Résultats sur les sols
Annexe 6 : Coupes des piézomètres
Annexe 7 : Rapport de nivellement des piézomètres
Annexe 8 : Fiches de prélèvement des eaux souterraines
Annexe 9 : Analyse statistique et bilan massique de la pollution concentrée
Annexe 10 : Bordereaux d'analyses (109 pages)
Annexe 11 : Evaluation des Dangers
Annexe 12 : Détail des calculs

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

VINCI IMMOBILIER porte un projet de construction de logements et de commerces au droit d'une emprise actuellement occupée par un supermarché équipé d'un parking extérieur et d'une station-service, route de SCHIRMECK à STRASBOURG (67).

Le projet prévoit la création de sous-sol (d'un unique niveau) sur la majorité de l'emprise, entrainant d'importants volumes de déblais à gérer.

Une étude environnementale a été réalisée par GINGER en 2016 (rapport 161746 de novembre 2016) au droit de la station-service existante. Cette étude a permis de mettre en évidence un impact significatif (non délimité) sur les sols et les eaux souterraines, en hydrocarbures et BTEX.

Dans ce cadre, VINCI IMMOBILIER souhaite s'assurer d'une part de la compatibilité sanitaire du site avec ce projet, et définir les modalités de gestion des déblais générés par les futurs terrassements, mais aussi plus spécifiquement au droit du spot de pollution existant au droit de la station-service.

La prestation a consisté en la réalisation d'un plan de gestion (prestation globale PG), dont les objectifs sont de :

- Délimiter l'impact en hydrocarbures mis en évidence sur les sols au droit de la station-service actuelle,
- Définir les modalités de gestion des déblais sur le reste du site (phase 1 du projet uniquement), et estimer le coût associé,
- Caractériser la qualité des terrains amenés à rester en place sous le futur projet d'aménagement (logement – changement d'usage), l'emprise du supermarché étant exclu pour le moment.
- Vérifier si le site exerce un impact sur la qualité de la nappe phréatique ;
- Vérifier la compatibilité du projet futur avec l'état environnemental du site.

L'ensemble des informations et résultats obtenus sont synthétisés dans le présent document.

1.2. LIMITES DE L'ETUDE / METHODOLOGIE

L'étude a concerné le site dans les limites définies dans le paragraphe suivant.

Elle correspond à une mission PG selon la norme NFX 31-620-2 relative aux conditions de réalisation des prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Cette étude a été menée selon le référentiel méthodologique en vigueur et notamment dans le respect du cadre réglementaire fixé par la circulaire du 8 février 2007, révisée par la note ministérielle du 19 avril 2017, définissant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur les conditions du site telles qu'observées lors de la visite, sur les investigations menées, ainsi que sur les informations disponibles lors de sa réalisation.

2. PRESENTATION DU SITE

2.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

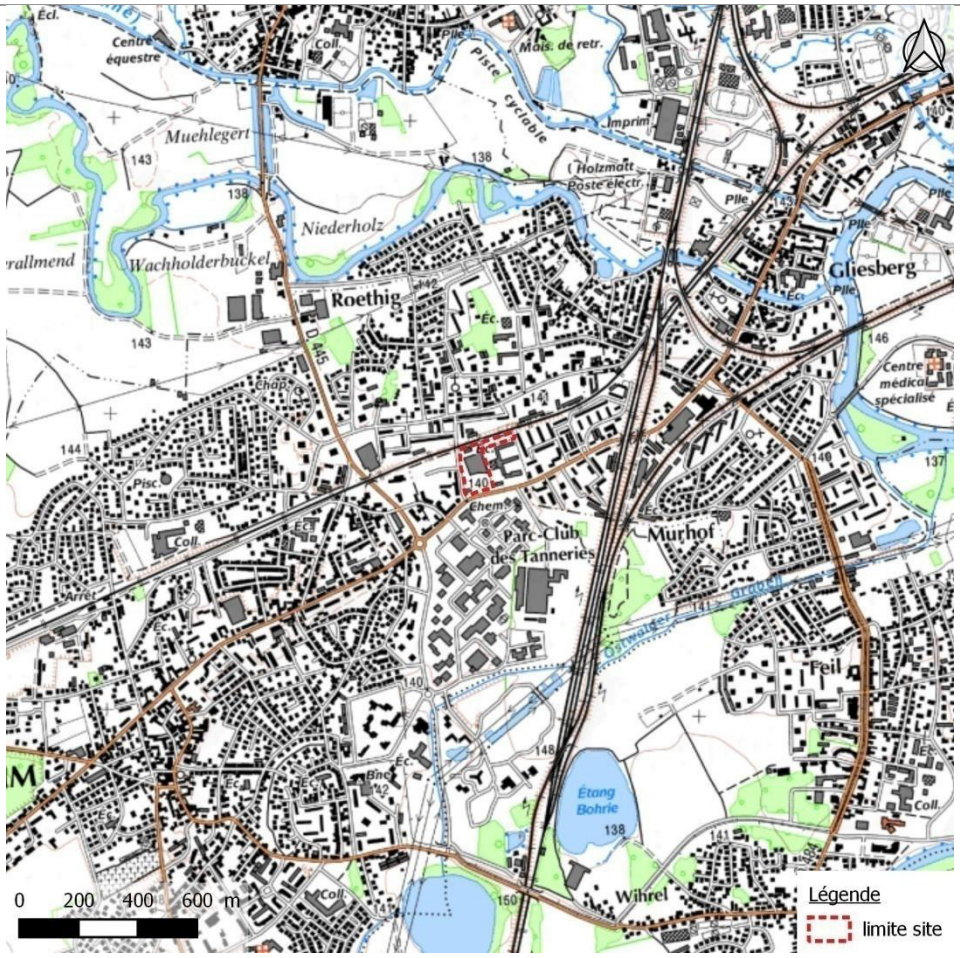
Le site à l'étude est localisé 284 route de Schirmeck à Strasbourg (67).

Le terrain se trouve à une altitude d'environ + 141 m NGF. Les coordonnées de son centre dans le système Lambert 93 sont approximativement les suivantes :

X : ~ 1 046 270 m Y : ~ 6 839 448 m

Le site est bordé par :

- au nord : une voie ferrée et des habitations collectives ;
- au sud : la route de Schirmeck et des habitations collectives ;
- à l'est : une école élémentaire puis des habitations collectives.
- à l'ouest : la rue du petit marais puis des habitations collectives.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 1 : Localisation géographique du site	Référence :	53190190
		Source :	IGN via Géoportail
		Échelle :	Cf. figure

Le site les parcelles 8, 93, 94 et 121 de la section NV pour une superficie totale d'environ 16 000 m².



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 2 : Vue aérienne de la zone d'étude	Référence :	53190190
		Source :	Géoportail
		Échelle :	Cf. figure

2.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

2.2.1. Contexte géologique

D'après la carte géologique de STRASBOURG, le site est localisé sur des formations de l'Holocène (Fz1-3B) : Cailloutis de la Bruche, recouverts par une fine couche de limons de débordement (10-20 cm). Il s'agit de dépôts de la fin du Würm à l'époque historique.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 3 : Carte géologique	Référence :	53190190
		Source :	BRGM
		Échelle :	Cf. figure

Les données lithologiques relevées dans le cadre du diagnostic environnemental réalisé en 2016 par GINGER font état de :

- Limons graveleux à sableux marrons-bruns, entre la surface et 1 mètre de profondeur au droit de la station-service et 2 mètres de profondeur au droit de l'aire de lavage ;
- Des alluvions sablo-graveleuses.

2.2.2. Contexte hydrogéologique

Les alluvions sont le siège d'une nappe d'eau souterraine, rencontrée vers 2-3 mètres de profondeur au droit du site, qui s'écoulerait de l'ouest vers l'est (données GINGER). Le sens d'écoulement mesuré diffère sensiblement du sens d'écoulement théorique défini par l'APRONA qui serait du sud-ouest vers le nord-est.

La commune de Lingolsheim possède un captage d'alimentation en eau potable à 2 km en amont hydraulique : « forage de Lingolsheim EMS », d'une profondeur de 31 mètres dans la nappe alluviale. Le site n'est pas localisé dans le périmètre de protection de ce captage. Aucun captage d'eau AEP n'est par ailleurs recensé jusqu'à 3 km en aval hydraulique du site.

Cf. Annexe 1 : Données de l'ARS.

Parmi les points d'eau enregistrés dans la base de données BSS, les ouvrages BSS000UXXE et BSS000UXSH sont localisés respectivement sur site et à 300 m en aval hydraulique. Néanmoins, aucune donnée n'est disponible. Ces points ne sont par ailleurs pas repris dans la base de données de l'ADES. Ces ouvrages ne seront donc pas considérés comme exploités.

Néanmoins, quelques points d'eau sont référencés dans la BSS pour un usage de pompe à chaleur à proximité du site :

- A 60 m en position hydraulique latérale (parc d'activités des Tanneries) : captage BSS000UXZE d'une profondeur de 42 m ;
- A 200 m en amont hydraulique (médiathèque) : SS000UYUB, d'une profondeur de 17 m.

Ces ouvrages ne sont pas considérés comme sensibles puisqu'ils récupèrent uniquement l'énergie thermique de l'eau.

Cf. Figure 4 : Localisation des points BSS, BASIAS et BASOL.

2.2.3. Contexte hydrologique

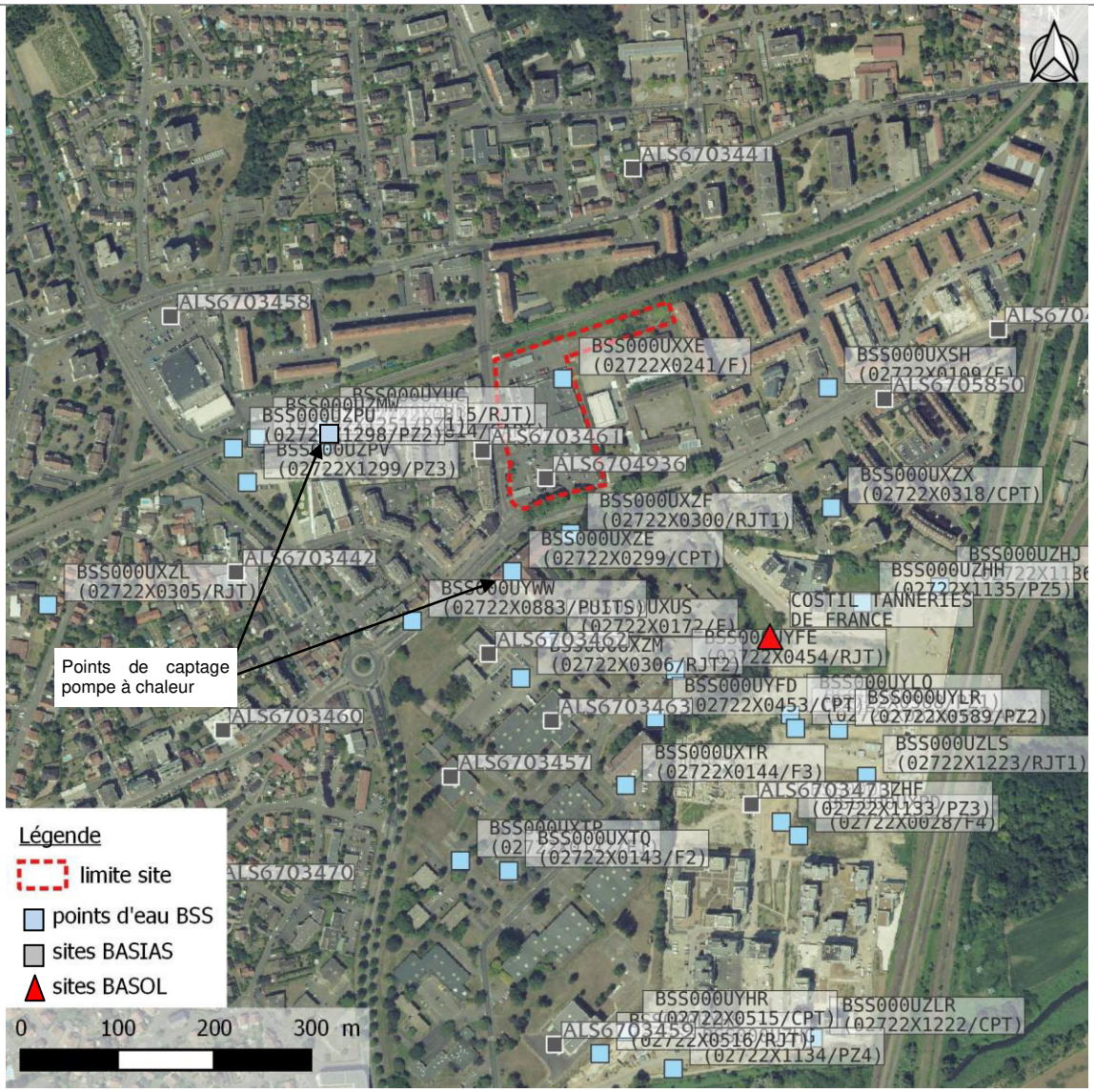
Les cours d'eaux les plus proches se situent à environ 1 km en aval hydraulique.

2.2.4. Usage des sols

Dans l'environnement proche du site, et notamment en amont hydraulique, un site BASIAS est recensé : ALS6703461. Il s'agit d'un ancien atelier de réparation de véhicules (société PROMACO), localisé à 20 m à l'ouest du site (10 rue du petit Marais). Aucun site BASOL n'est référencé en amont hydraulique (rayon de 500 m).

Notons également dans l'environnement proche du site :

- Une voie ferrée surélevée en bordure nord du site ;
- Des habitations à moins de 50 m du site, en amont, latéral et aval hydraulique ;
- Une école élémentaire à moins de 50 m en aval hydraulique du site.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 4 : Localisation des points BSS, BASIAS et BASOL	Référence :	53190190
		Source :	BRGM
		Échelle :	Cf. figure

2.2.5. Synthèse du contexte environnemental

Le site est localisé sur des formations alluvionnaires perméables accueillant une nappe d'eau souterraine à faible profondeur (2-3 m au droit du site), qui s'écoule localement d'ouest en est. Elle est exploitée pour divers usages en position hydraulique amont et latérale. La nappe alluviale est donc vulnérable et moyennement sensible à une potentielle pollution du site.

Le réseau hydrographique est peu présent dans le secteur d'étude.

La présence de la voie ferrée et d'un ancien atelier de réparation de véhicules à proximité du site peut avoir un impact sur la qualité des sols et du sous-sol au droit du site.

En outre, des usages sensibles sont identifiés à proximité immédiate du site, tels que des habitations et une école élémentaire en aval hydraulique.

2.3. PRESENTATION DES INSTALLATIONS ET SYNTHESE HISTORIQUE

Le site est composé d'un bâtiment principal, accueillant le supermarché, ainsi que des installations annexes :

- Une station-service, comprenant 2 cuves enterrées multi-compartimentées de capacité inconnue (SP98, SP95 et GO), 2 volucompteurs à double distribution dont un est à l'arrêt, une zone de dépotage et un séparateur/décanteur d'hydrocarbures ;
- Une aire de lavage exploitée par la société Eléphant bleu et composée de quatre pistes de lavage manuel avec caniveau central et d'un séparateur/débourbeur collectant les eaux de lavage.

Les extérieurs sont composés de parkings en enrobé et d'une petite partie en friche (partie Est de la parcelle 93).

Le site est enregistré dans la base de données BASIAS sous la référence ALS6704936 (cf. Annexe 2). Cette base de données recense les anciens sites industriels et activités de services, en activité ou non, pouvant avoir occasionné une pollution des sols. Cette base est alimentée par les inventaires historiques régionaux menés par les départements.

D'après les plans communiqués par le client et la fiche BASIAS, la station-service a été déplacée au moins une fois (en 1978).

L'ancienne station-service mentionnée dans la fiche BASIAS a fait l'objet d'une déclaration en 1966 pour deux cuves de 30 m^3 en fosse maçonnée. L'emplacement de cette installation est connu grâce aux plans communiqués par le client.

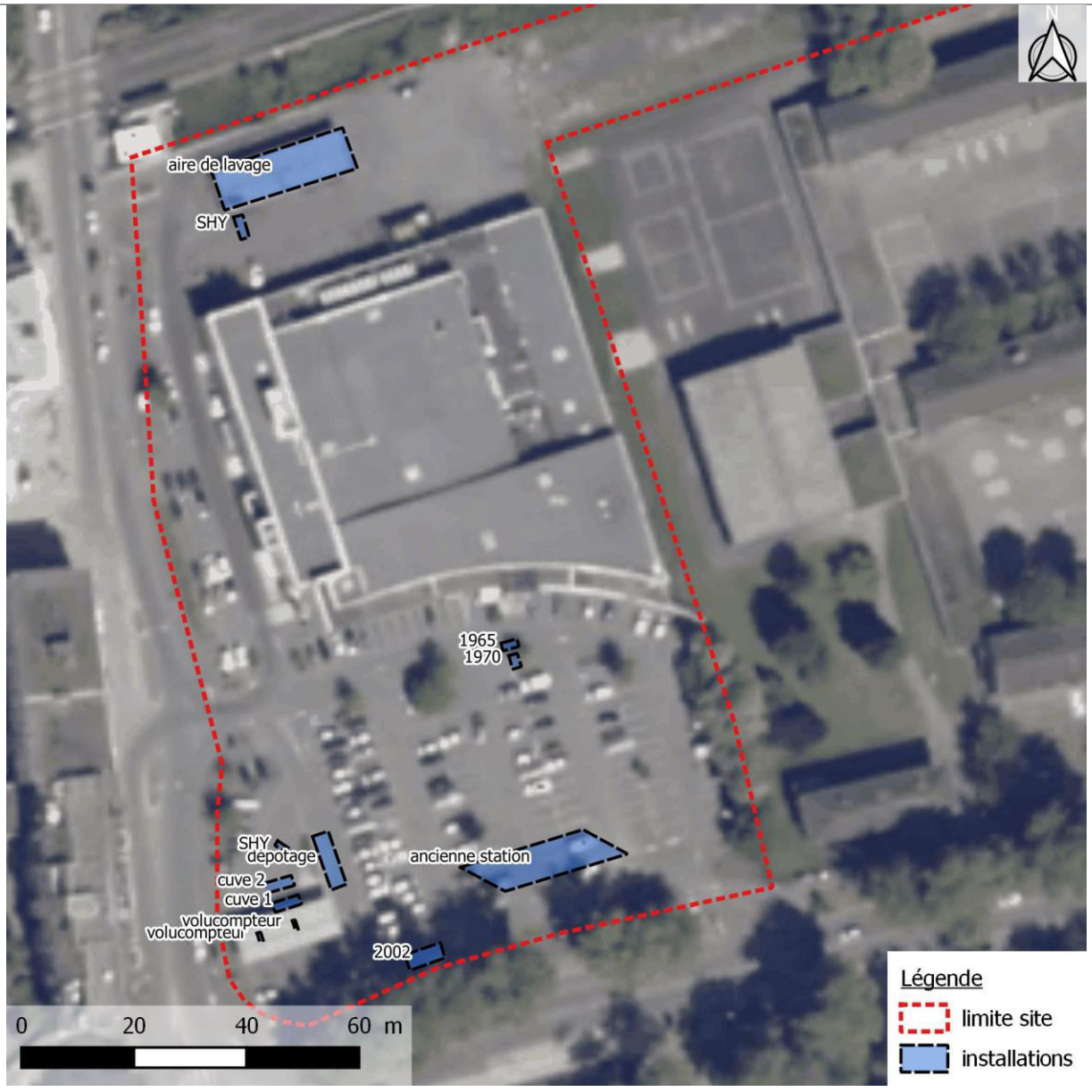
Des annotations manuscrites sur ces plans pourraient faire référence à d'autres cuves (cf. Annexe 3). Elles sont reprises sur le plan en page suivante.

La fiche fait également référence à deux installations non localisées :

- un dépôt de liquide inflammable aérien de 27 m^3 (déclaration de 1965) ;
- un dépôt enterré de FOD de 5 000 L (déclaration de 1977 concernant la station de lavage self-service).

Nous n'avons connaissance d'aucun rapport concernant le démantèlement ou une dépollution de ces anciennes installations.

L'ensemble des installations connues ou supposées et localisées sont reprises sur le plan ci-après.

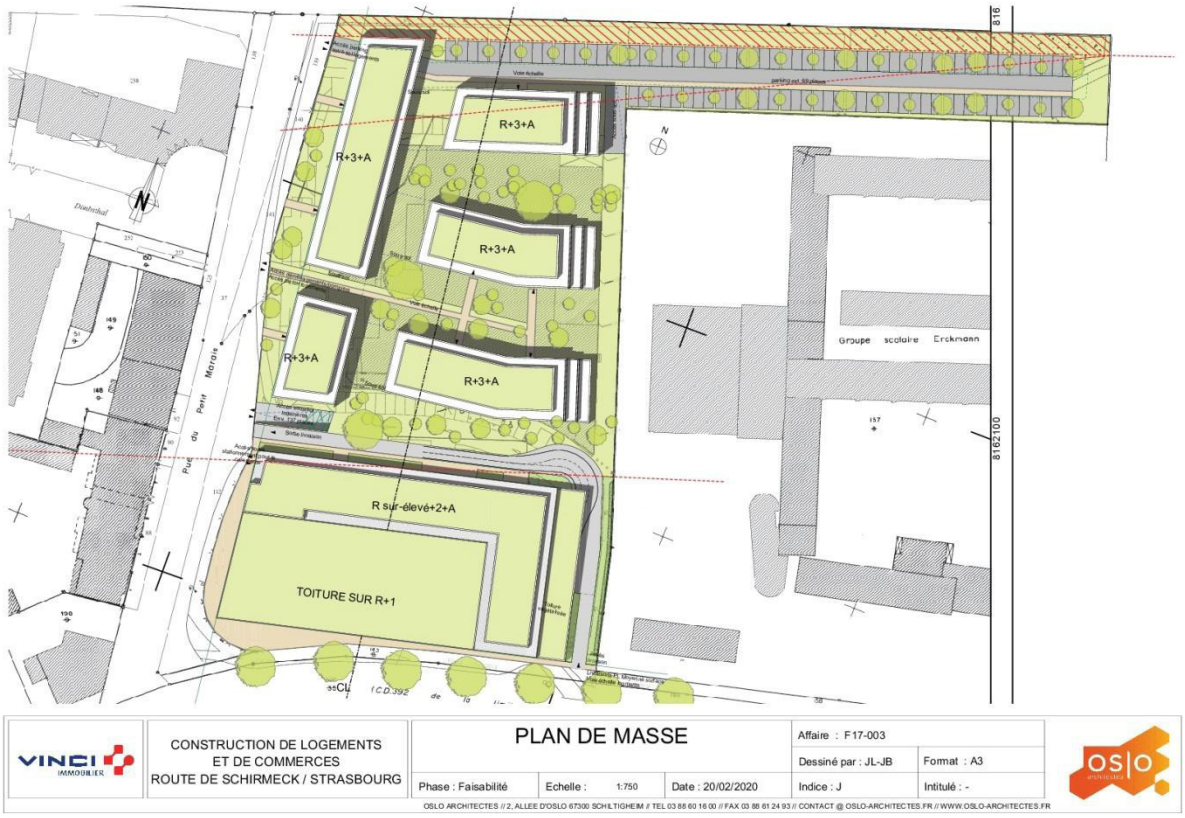


DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 5 : Description des installations	Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. figure

2.4. USAGE FUTUR

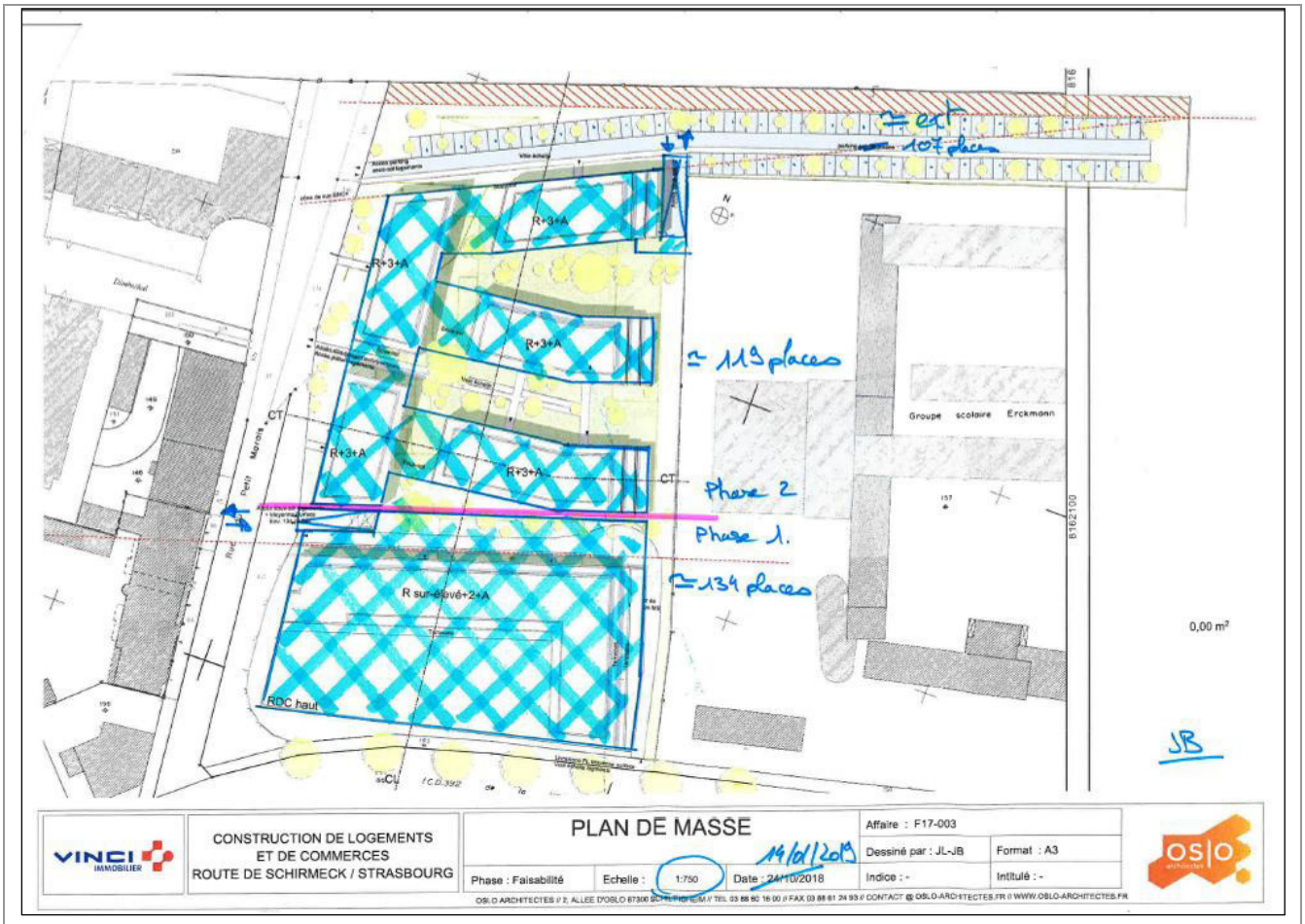
Le projet d'aménagement concerne la réalisation de logements et d'une surface de vente. Ce projet sera réalisé en deux phases :

- La première sera constituée de l'aménagement de la partie Sud du site (actuel parking et station-service) en un bâtiment principal en R+2 + attique comprenant :
  - Des parkings en sous-sol ;
  - Des parkings en rez-de-chaussée et quelques locaux (transformateur, accès sociaux, WC, ordures ménagères) ;
  - Une surface de vente en R+1 ;
  - Des logements en R+2 et en attique.
- La seconde partie concernera l'aménagement de la partie Nord du site (actuel supermarché principalement). Elle débutera une fois la phase 1 achevée. Elle accueillera des immeubles d'habitations.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
Figure 6 : Plan masse du projet au 20/02/2020		Référence :	53190190
		Source :	OSLO ARCHITECTES
		Échelle :	Cf. figure

L'emprise du futur sous-sol tel qu'envisagé à l'heure actuelle apparait en bleu Hachuré sur la figure ci-dessous.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
Figure 7 : Emprise des futurs sous-sols		Référence :	53190190
		Source :	OSLO ARCHITECTES
		Échelle :	Cf. figure

Notons que la création d'un niveau de sous-sol nécessite l'excavation des terrains en place sur une profondeur de l'ordre de 3,0 à 3,2 m. Sur le reste du terrain (espaces verts et voiries), aucune excavation n'est à priori nécessaire d'après les premières informations récoltées.

3. SYNTHESE DE L'ETUDE PRECEDENTE

Une étude a été réalisée par GINGER et a fait l'objet du rapport CESINE161746 / RESINE06250-01 du 15/11/2016, « diagnostic environnemental du milieu souterrain ». Cette étude a été réalisée par l'intermédiaire de 6 sondages et la pose de 3 piézomètres au droit de la station-service actuelle (reste du terrain non investigué).

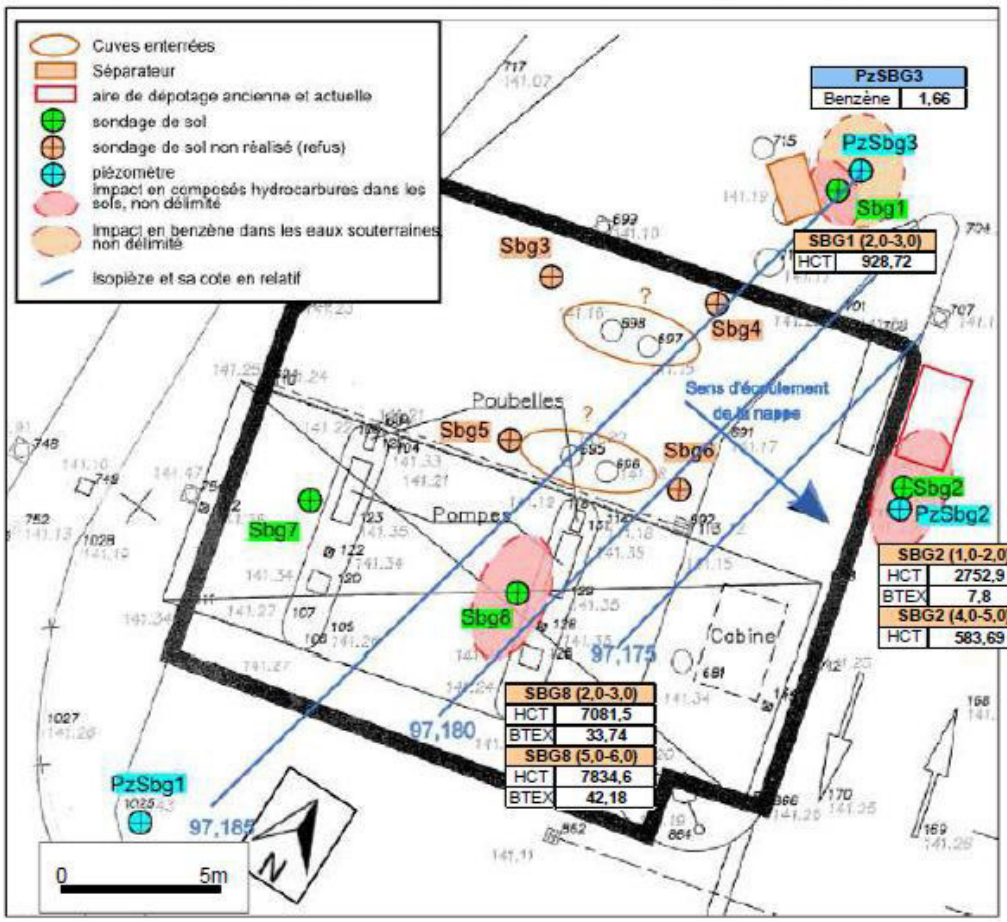
Le résultat de ces investigations permet de constater un impact net de la station :

- des anomalies significatives dans les sols (teneurs maximales de 7 800 mg/kg en HCT et 42 mg/kg en BTEX),
- des anomalies significatives dans les eaux souterraines (teneurs maximale de 459 µg/l en HCT et 15,35 µg/l pour les BTEX, dont 1,55 µg/l en benzène).

Notons que l'étendue de la contamination sur le milieu sol n'est pas définie.

La figure ci-dessous synthétise les anomalies rencontrées par GINGER en 2016.

Figure 3 : Cartographie des anomalies dans les sols et les eaux souterraines



4. A130 : PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS

Les investigations sur les sols ont pour but de :

- Délimiter l'impact en hydrocarbures mis en évidence sur les sols au droit de la station-service actuelle,
- Définir les modalités de gestion des déblais sur le reste du site (phase 1 du projet uniquement), et estimer le coût associé,
- Caractériser la qualité des terrains amenés à rester en place sous le futur projet d'aménagement (logement – changement d'usage), l'emprise du supermarché étant exclu pour le moment.

4.1. SCHEMA CONCEPTUEL DE L'USAGE FUTUR

De façon générale, le schéma conceptuel doit permettre de préciser les relations entre :

- La source de pollution ;
- Les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques ;
- Les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition et les ressources naturelles.

L'élaboration du schéma conceptuel a été réalisée selon les recommandations et les précautions mentionnées dans le guide méthodologique « Schéma Conceptuel » de février 2007.

Dans le cadre de l'élaboration du schéma conceptuel, nous retiendrons les hypothèses suivantes :

- usage futur mixte résidentiel/tertiaire ;
- les cibles concernées sont les futurs résidents, les travailleurs adultes et les clients adultes et enfants.

4.1.1. Sources potentielles de pollution

Les sources potentielles de pollution retenues sont :

- La station-service actuelle et les équipements associés ;
- L'aire de lavage actuelle et équipements associés ;
- L'ancienne station-service localisée et les équipements associés ;
- Une potentielle autre station-service ou cuves supposées ;
- La qualité intrinsèque des potentiels remblais.

Les composés suivants sont retenus, en accord avec les principaux polluants rencontrés dans la distribution de carburants, ainsi que pour des activités industrielles et dans les remblais :

- Hydrocarbures totaux (HCT C05-C40),
- Composés mono aromatiques volatils (BTEX),
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),
- Eléments traces métalliques (ETM),
- Composés organo-halogénés volatils (COHV).

Notons que pour les besoins du projet, il est possible que des terres doivent être évacuées hors site. Il est donc prévu des analyses de caractérisation des terres à évacuer hors site (correspondant au pack « Acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes », selon arrêté du 12 décembre 2014), complété par l'analyse des COHV et des éléments traces métalliques sur sol brut.

Tableau 1 : Détail analytique du pack « ISDI étendu »

Paramètre	Méthode
Analyses sur matériau brut	
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)	NF EN ISO 22155
12 Eléments Traces Métalliques	NEN 6950, NEN 6961, NEN ISO 17294-2
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)	NF-EN-ISO 16703
Composés Aromatiques Volatils (BTEX)	NF EN ISO 22155
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	NF ISO 18287
Polychlorobiphényles (PCB)	NF-EN 16167
Carbone organique Total (COT)	NEN EN 13137
Analyses sur éluât	
pH	NEN ISO 10523
Conductivité	NEN ISO 7888
Fraction soluble	NEN EN 15216
Carbone organique Total (COT)	NEN EN 1484
Chlorures	NEN EN ISO 10304-1
Fluorures	NEN EN ISO 10304-1
Sulfates	NEN EN ISO 10304-1
Indice phénol	NEN EN ISO 14402
12 métaux	NEN 6966 et NEN ISO 17852

4.1.2. Propriétés des polluants retenus

Les polluants susceptibles d'avoir été générés par les équipements sont principalement :

- Les polluants organiques (HCT, HAP, BTEX, COHV) ;
- Les éléments traces métalliques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn).

La mobilité et la volatilité des HCT (Hydrocarbures totaux) sont inversement proportionnelles au nombre d'atomes de carbone au sein des chaines. Les polluants attendus dans le cas présent sont majoritairement lourds et peu volatils (fioul, huiles).

Les HAP sont des composés relativement stables et peu mobiles dans les sols. Parmi les seize composés dont la recherche est préconisée par l'US EPA, seul le naphtalène peut être considéré comme semi-volatil.

Les BTEX et COHV sont volatils et mobiles.

Les éléments traces métalliques sont relativement stables dans les sols bien qu'une fraction puisse être mobilisée par lixiviation par les eaux d'infiltration. Par ailleurs, le mercure peut, sous certaines conditions, se trouver sous une forme volatile.

Les voies de transfert théoriques des sols vers les autres milieux extrapolables à partir de cette analyse rapide sont les transferts:

- sous forme particulaire des sols vers les sols,
- sous forme particulaire des sols vers l'air ambiant (sous forme de poussières),
- sous forme dissoute dans l'eau d'infiltration des sols vers les horizons plus profonds, voire la nappe souterraine et les eaux superficielles,

sous forme gazeuse des sols vers l'air contenu dans la porosité interstitielle du sol, puis vers l'air ambiant ou les canalisations d'eau potable.

4.1.3. Voies potentielles de transfert

Les voies de transfert théoriques des sols vers les autres milieux extrapolables à partir de cette analyse rapide sont les transferts:

- sous forme particulaire des sols vers les sols,
- sous forme particulaire des sols vers l'air ambiant (sous forme de poussières),
- sous forme dissoute dans l'eau d'infiltration des sols vers les horizons plus profonds, voire la nappe souterraine et les eaux superficielles,
- sous forme gazeuse des sols vers l'air contenu dans la porosité interstitielle du sol, puis vers l'air ambiant ou les canalisations d'eau potable.

Les voies de transfert des polluants potentiellement présents au droit des zones sensibles sont liées à la nature de l'environnement, des polluants potentiels et à la configuration du site.

Les voies de transfert retenues sont les suivantes :

1- Le transfert de polluants vers les sols sous-jacents ou les eaux souterraines par gravité ou entrainement ;
2- Le dégazage de composés volatils potentiellement présents dans les sols ou les eaux souterraines vers l'air ambiant intérieur ;
3- La perméation de composés volatils dans les canalisations d'eau potable (ne peut être exclue à ce stade) ;
4- L'envol de poussières.

4.1.4. Voies potentielles d'exposition

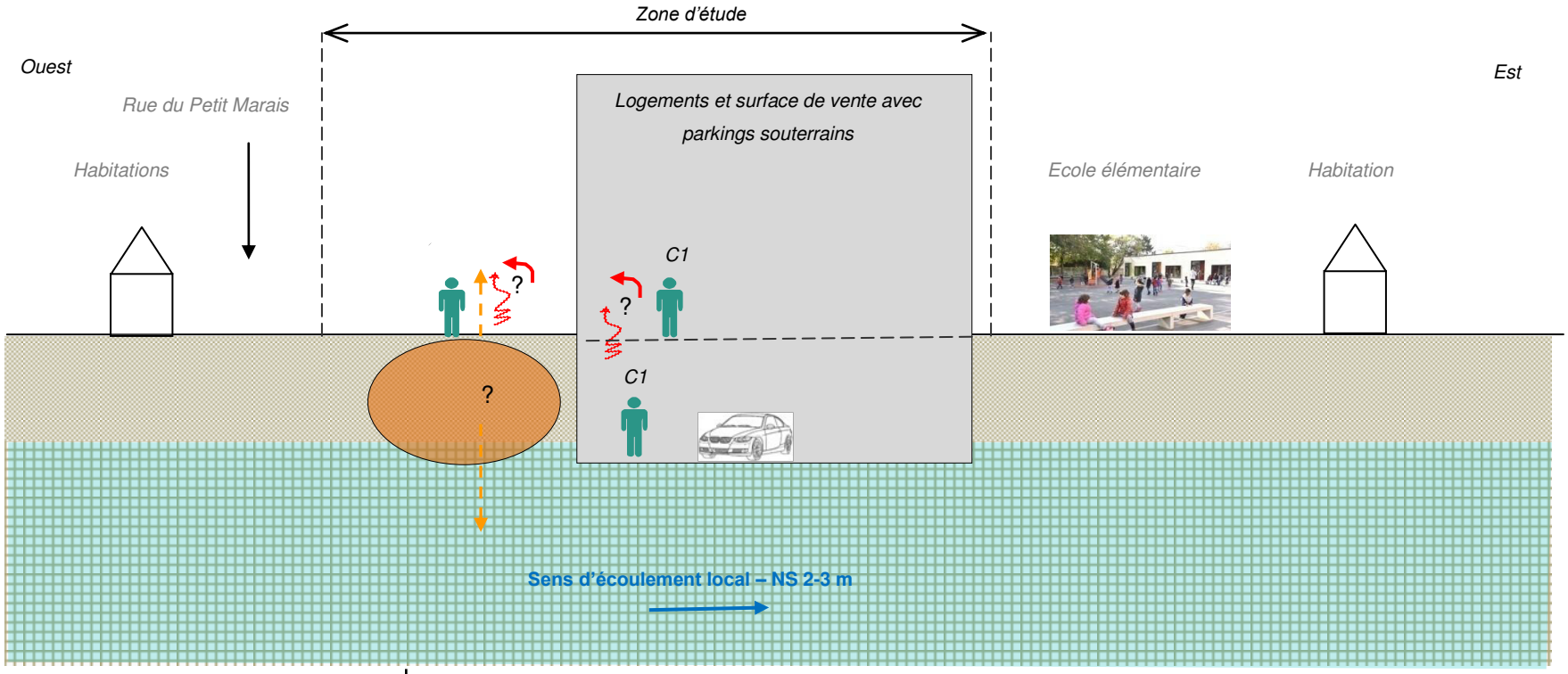
Une voie d'exposition est un mécanisme par lequel une substance pénètre dans l'organisme. On distingue :

- L'inhalation d'une substance sous forme gazeuse ou adsorbée sur des poussières,
- L'ingestion directe de sol, d'eau, d'aliments contaminés,
- L'absorption cutanée par contact avec un sol, des poussières et /ou de l'eau contaminés.

Au vu des voies de transfert retenues et compte tenu du scénario pris en compte, les voies d'exposition potentielles des habitants et travailleurs sont les suivantes :

Voies d'exposition potentielles	Sélection pour l'évaluation	Justification
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Oui	Présence de sols nus à prévoir dans le projet (hypothèse défavorable majorante)
Adsorption cutanée de sols et/ou de poussières	Oui	
Inhalation de polluants adsorbés sur les poussières de sol	Oui	
Inhalation de polluants sous forme gazeuse	Oui	Certains polluants potentiels présentent des propriétés volatiles (HCT, HAP, BTEX, COHV, mercure)
Absorption cutanée de polluants sous forme gazeuse	Oui (négligeable)	
Ingestion d'eau contaminée de la nappe	Non	Pas d'usage de la nappe sur site ou en aval hydraulique proche à priori
Ingestion d'eau de robinet contaminée	Oui	Les canalisations d'eau potable sont susceptibles de traverser des zones sensibles
Inhalation de vapeurs d'eau polluée	Oui	
Absorption d'eau contaminée depuis un plan d'eau, ou lors d'un bain ou d'une douche	Oui	
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Oui	Présence d'habitations à proximité avec potentiellement des jardins potagers
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux chassés, péchés ou élevés sur site ou à proximité	Non	Milieu urbain. Pas de cours d'eau à proximité

Tableau 2 : Récapitulatif des voies d'exposition potentielles



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)	Référence :	53190190
	Figure 8 : Schéma conceptuel initial	Source :	DEKRA

4.2. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS

Le programme des investigations est décrit dans les tableaux ci-après. La localisation des sondages et piézomètres est donnée sur la figure en page suivante.

Tableau 3 : Programme des investigations sur les sols

Zone visée	Nombre de sondages	Tranche de terrain analysée / nombre d'analyses	Objectifs	Analyses effectuées
Station-service actuelle	8	✓ 0 à 1,5 m (ensemble des sondages) ✓ 1,5 à 3,0 (ensemble des sondages) **- soit 16 échantillons -**	Délimiter l'emprise des terrains impactés, définir la stratégie de dépollution	➢ ISDI + COHV et 12 métaux sur brut (16 unités)
		✓ 3,0 à 3,5 m **- soit 8 échantillons -**	Déterminer les teneurs résiduelles au sein du terrain amenées à rester en place sous le futur aménagement et alimenter l'EQRS	➢ Hc C5-C10 + HCT C10-40 + BTEX (8 u) ➢ Hc par TPH + COT + Granulométrie (2 u)
Emprise des futurs sous-sols (1 niveau)	11	✓ 0 à 1,5 m (ensemble des sondages) ✓ 1, à 3,0 (ensemble des sondages) **- soit 22 échantillons -**	Déterminer la qualité des terrains amenés à être évacués hors –site et déterminer le type d'exutoire pour chaque maille de terrain	ISDI + COHV et 12 métaux sur brut (22 u)
		✓ 3,0 à 3,5 m **- soit 11 échantillons -**	Déterminer les teneurs résiduelles au sein du terrain amenées à rester en place sous le futur sous-sol et alimenter l'EQRS	➢ Hc C5-C10 + HCT C10-40 + BTEX + HAP + COHV (11 u) ➢ Hc par TPH + COT + Granulométrie (2 u)
Terrains amenés à rester en place au niveau Espaces extérieurs sans sous-sols	3 [1]	0 à 1 m **- soit 3 échantillons -**	Alimenter l'EQRS et valider la compatibilité des terrains amenés à rester en place sous les futurs espaces extérieurs	➢ Hc C5-C10 + HCT C10-40 + BTEX + HAP + COHV + 8 métaux (3 u) ➢ Hc par TPH + COT + Granulométrie (1 u)
Total	**22 sondages**			

1 : 3 sondages ont pu être réalisés au lieu de 4, l'accès à une partie de la parcelle étant limitée par un portique ne permettant pas de faire passer la foreuse.

Tableau 4 : Programme des investigations sur les eaux souterraines

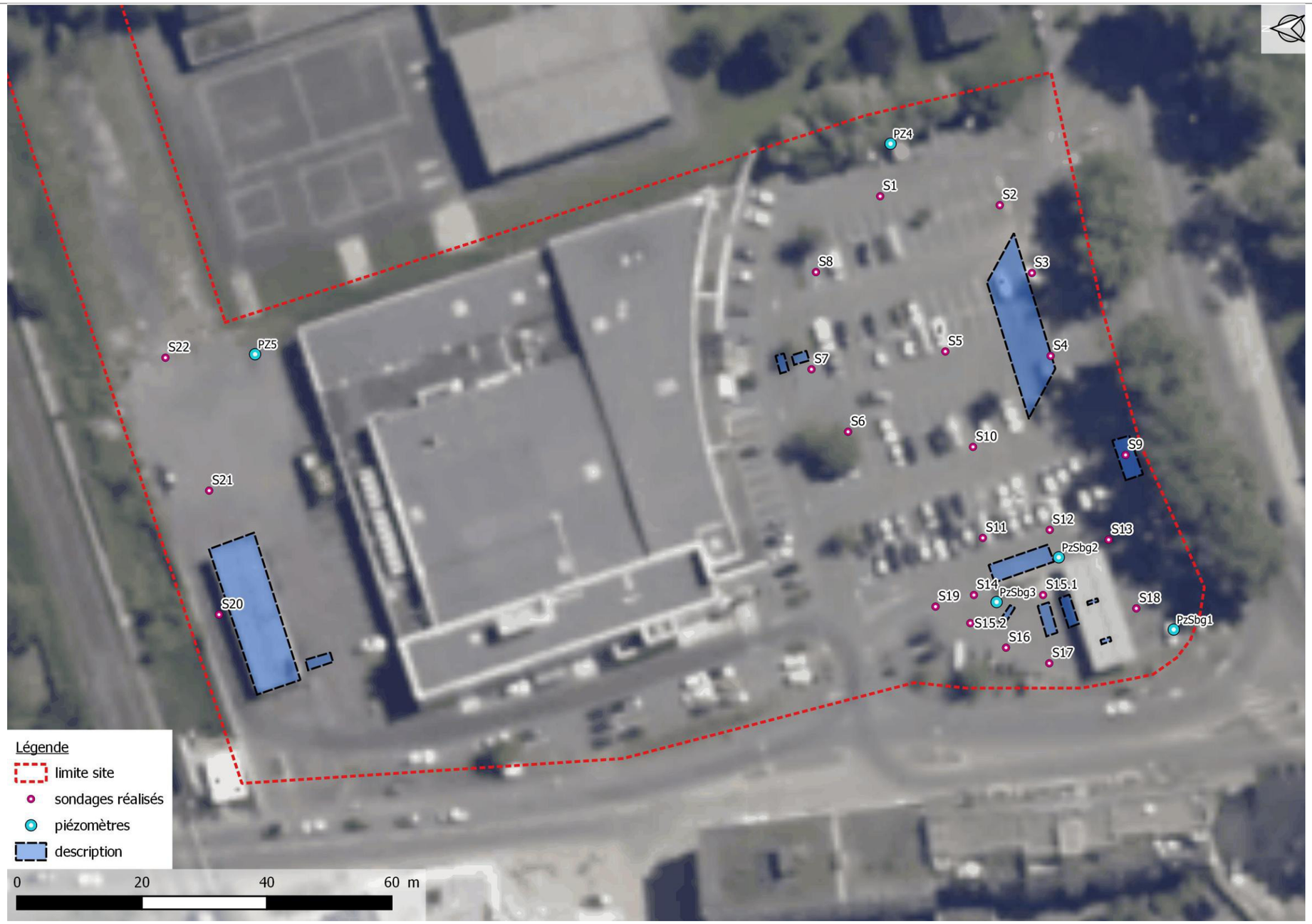
Ouvrage	Caractéristiques	Analyses effectuées
PzSbg1	En place à 7 m de profondeur en amont latéral hydraulique	➢ Hc C5-C10 + HCT C10-40 + BTEX + HAP + COHV + 8 métaux
PzSbg2	En place à 7 m de profondeur en aval hydraulique	
PzSbg3	En place à 7 m de profondeur en aval latéral hydraulique	
Pz4	A poser à 7 m de profondeur en aval hydraulique	
Pz5	A poser à 7 m de profondeur en aval hydraulique	

4.3. DEMARCHES PREALABLES A L'INTERVENTION

Le personnel intervenant sur le site dispose de l'équipement de sécurité adéquat pour ce type d'intervention (chaussures de sécurité, gants, casque anti-bruit,…).

Le tracé du réseau des utilités sur le site aux emplacements des investigations a été repéré avant l'intervention (notamment à partir des plans obtenus suite à nos Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux envoyées préalablement à l'ensemble des concessionnaires susceptibles d'être concernés par l'emprise des travaux), afin d'éviter tout risque pour le personnel et l'environnement.

Un plan de prévention a été établi conjointement avec le responsable du site.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 9 : Localisation des sondages de sol et des piézomètres	Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. Figure

5. MISSION A200 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES SOLS

5.1. DEMARCHES PREALABLES A L'INTERVENTION

Le tracé du réseau des utilités sur le site aux emplacements des investigations a été précisé avant l'intervention (notamment à partir des plans obtenus suite à nos Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux envoyées préalablement aux investigations à l'ensemble des concessionnaires susceptibles d'être concernés par l'emprise des travaux), afin d'éviter tout risque et danger pour le personnel et l'environnement.

De plus, chaque implantation prévisionnelle de sondage a été sécurisée à l'aide d'un détecteur de réseaux sous tension (type LEICA DIGICAT 200) et d'un géoradar.

L'ensemble des risques identifiés pour la réalisation de l'intervention, les mesures prises pour les éviter et les Equipements de Protection Individuels (EPI) nécessaires ont été consignés dans un plan de prévention signé par les différentes parties (AUCHAN, DEKRA Industrial et l'entreprise de forage).

5.2. NATURE DES INVESTIGATIONS DE SOL

Les travaux de reconnaissance du sous-sol du site se sont déroulé les 17 et 18 février 2020. Ils ont consisté en la réalisation de 22 sondages au moyen d'une sondeuse équipée de tarières hélicoïdales pleines. Ils ont été réalisés par la société de forage EM Forage, sous la supervision d'un ingénieur DEKRA spécialisés dans le domaine des Sites et Sols Pollués.

Le personnel intervenant sur le site disposait de l'équipement de sécurité adéquat pour ce type d'intervention (chaussures de sécurité, gants, casque antibruit, PID etc.).

Les sondages ont été positionnés, en accord avec le client, selon l'implantation indiquée sur la figure suivante. Un portique localisé sur la parcelle 93 n'a pas permis d'accéder à la partie Est de celle-ci.

5.3. TERRAINS RENCONTRES ET INDICES ORGANOLEPTIQUES

5.3.1. Coupe des terrains

D'après nos observations de terrain, la coupe superficielle des terrains est constituée :

- De remblais sableux sur une partie des points, de 20 à 50 cm d'épaisseur mais pouvant localement aller jusqu'à 1,5 m ;
- Des limons sableux à graveleux brun à gris foncé rencontrés jusqu'à 1,5 m de profondeur en moyenne et pouvant aller jusqu'à 3,5 m ;
- Des sables graveleux beige à gris jusqu'à la profondeur maximale investiguée (3,5 m).

Les sondages recoupent en moyenne 5 cm d'enrobé.

Cf. Annexe 4 : Fiches de sondage

5.3.2. Indices organoleptiques

Le tableau suivant récapitule les indices organoleptiques relevés *in situ*.

ZONES SENSIBLES VISEES	SONDAGE	INDICE(S) ORGANOLEPTIQUE(S)	PID (PPM)	VENUE D'EAU
Parking actuel	S1	RAS	0	non
Parking actuel	S2	RAS	0	Eau à 2,5 m
Parking actuel / ancienne station-service	S3	RAS	0	Eau à 2,5 m
Parking actuel / ancienne station-service	S4	Légère odeur vers 2,3 m	0	non
Parking actuel	S5	RAS	0	Eau à 3 m
Parking actuel	S6	RAS	0	non
Parking actuel / anciennes cuves potentielles	S7	RAS	0	non
Parking actuel	S8	Présence de mâchefers (1,5- 2 m)	0	non
Parking actuel / ancienne cuve potentielle	S9	RAS	0	non
Parking actuel	S10	Odeur HCT et irisation	679	Eau à 3-3,5 m
Station-service actuelle	S11	Odeur HCT	358	non
Station-service actuelle	S12	Odeur HCT	53	non
Station-service actuelle	S13	Odeur HCT	781	non
Station-service actuelle	S14	Odeur HCT	319	non
Station-service actuelle	S15.1	RAS	0	non
Station-service actuelle	S15.2	Odeur HCT	462	non
Station-service actuelle	S16	Odeur HCT	267	non
Station-service actuelle	S17	Odeur HCT	963	non
Station-service actuelle	S18	Odeur HCT	687	non
Station-service actuelle	S19	Odeur HCT	327	non

Aire de lavage	S20	RAS	0	non
Voirie extérieure	S21	RAS	0	non
Voirie extérieure	S22	RAS	0	non

Tableau 5 : Indices de contamination relevés lors du chantier

5.3.3. Gestion des *cuttings*

Les trous de sondages ont été remblayés par les terres extraites lors de la foration (*cuttings*).

5.4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

L'examen des couches de terrain traversées lors de la réalisation des investigations de reconnaissance des sols a permis d'orienter la stratégie de l'échantillonnage.
Ainsi, au droit de chaque sondage effectué, après avoir noté la nature (structure et texture) et les caractéristiques organoleptiques (odeur, couleur,...) des matériaux traversés, les échantillons de sols ont été prélevés selon la méthodologie décrite ci-après :

- si présence de constat organoleptique suspect :
  - prélèvement d'un échantillon de sol représentatif de la ou des couches de matériaux suspects,
  - prélèvement d'un échantillon de sol représentatif de chaque couche de terrain spécifique (matériaux sus-jacents et sous-jacents à la couche suspecte).
- si absence de constat organoleptique suspect, prélèvement d'un échantillon de sol représentatif de l'ensemble de la couche traversée.

Les prélèvements d'échantillons de sols ont été effectués en s'inspirant de la norme NF ISO 18400-203 (2019).

5.5. CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS

Les échantillons ont été conditionnés dans des bocaux en verre de qualité laboratoire et maintenus en glacière réfrigérée jusqu'à leur arrivée au laboratoire par transporteur.

5.6. PROGRAMME ANALYTIQUE REALISE SUR LE MILIEU SOL

La réalisation des analyses a été sous-traitée au laboratoire EUROFINS (accrédité COFRAC pour ces analyses).

Les paramètres analysés sont présentés dans le Tableau 3 en page 31.

Les méthodes d'analyse de ces paramètres sont consultables dans le bordereau d'analyse en Annexe 10.

6. MISSION A210 : PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.1. RESEAU DE CONTROLE

Le réseau est composé de trois piézomètres, d'une profondeur de 7 mètres, et implantés dans les formations alluvionnaires composées de sables graveleux.

Ce réseau a été complété par deux piézomètres complémentaires situés en aval hydraulique du site. Les travaux ont été sous-traités à la société E&M Forage. Un ingénieur de DEKRA, spécialisé dans le domaine des sites et sols pollués a supervisé ces opérations. Une sécurisation des points identique à celle réalisée pour les sondages a été réalisée au préalable des travaux.

Les piézomètres complémentaires, d'une profondeur de 7 mètres, ont été équipés conformément à la norme NF X31-614 :

- d'un tube PVC vissé de diamètre 64/75 mm, crépiné (slot de 1 mm) de sa base jusqu'à 2 mètre de profondeur, avec bouchon de fond,
- d'un massif filtrant en gravier de quartz (roulé et lavé de 1,2 à 1,6 mm) de 1 m de profondeur jusqu'au fond de l'ouvrage,
- d'un bouchon d'argile (confectionné à l'eau claire) de 0,5 m d'épaisseur,
- d'une cimentation depuis la surface jusqu'à -0,5 m,
- d'un capot de protection étanche ras-de-sol verrouillable (avec une clef plate de 17).

La localisation de ces ouvrages est précisée sur la Figure 9 en page 33.

Les coupes des piézomètres sont disponibles en Annexe 6 et leurs caractéristiques principales sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Le rapport de nivellement des piézomètres est présenté en Annexe 7.

Tableau 6 : Caractéristiques des piézomètres

	Nature du repère	X (m)	Y (m)	Z (m)	Profondeur (m)	Partie crépinée (m)
PzSGB1	Haut du tubage	1046248,459	6839368,076	141,363	7,0	2-7
PzSGB2	Haut du tubage	1046260,022	6839386,620	141,180	7,0	2-7
PzSGB3	Haut du tubage	1046253,077	6839396,469	141,057	7,0	2-7
Pz4	Haut du tubage	1046326,355	6839413,415	141,277	7,0	2-7
Pz5	Haut du tubage	1046292,660	6839515,350	140,808	7,0	2-7

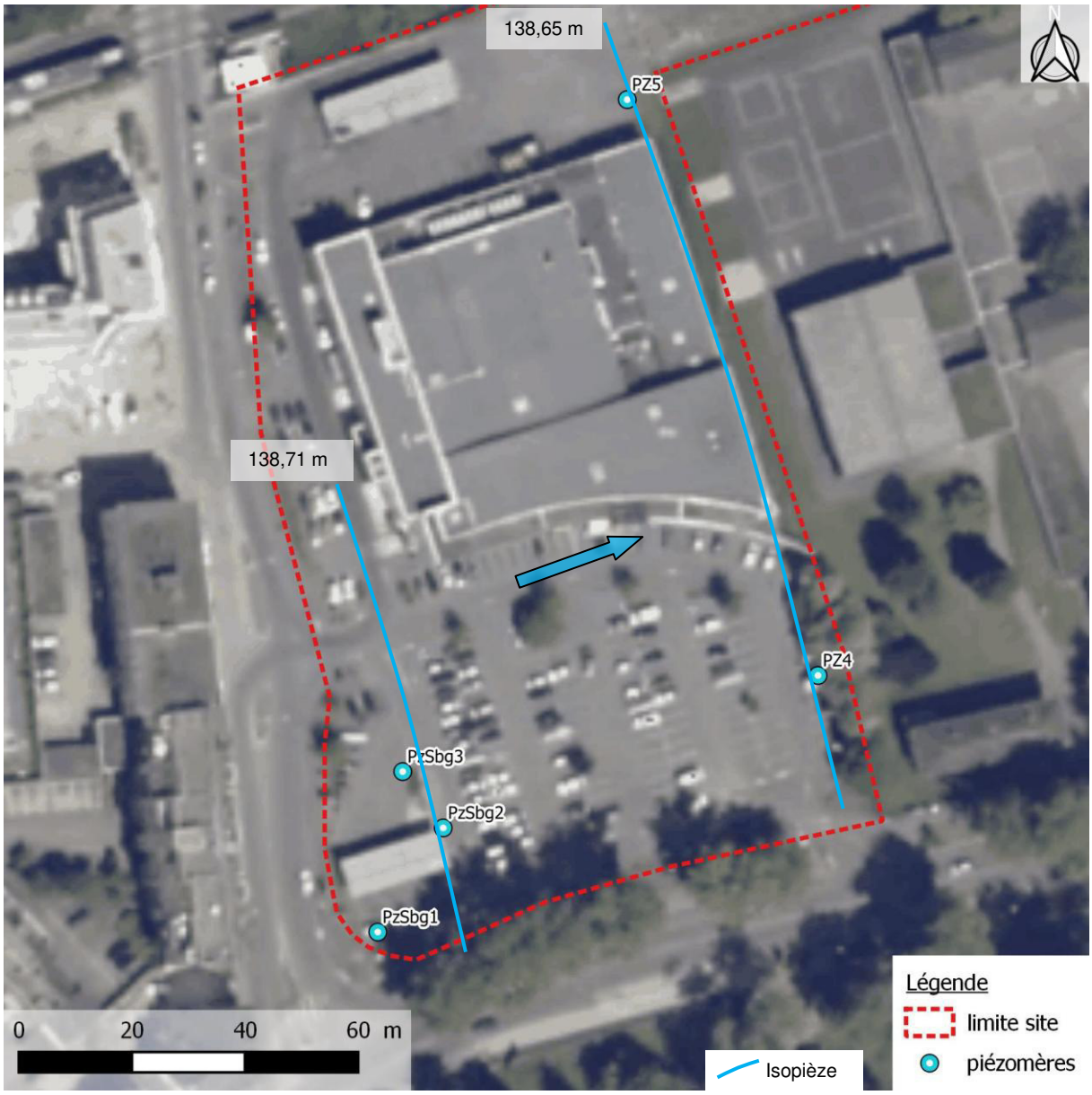
Les relevés de niveau piézométrique ont été réalisés le 25 février 2020. Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Niveaux piézométriques

	PzSGB1	PzSGB2	PzSGB3	Pz4	Pz5
Niveau d'eau mesuré le 25/02/2020 par rapport au repère (m)	2,835	2,585	2,475	2,625	2,155
Niveau d'eau piézométrique (m NGF)	138,528	138,595	138,582	138,652	138,653
Niveau de flottant mesuré par rapport au repère (m)	2,625	2,470	2,342	-	-
Niveau de flottant (m NGF)	138,738	138,710	138,715	-	-
Epaisseur de flottant (m)	0,21	0,115	0,133	-	-

Etant donné la présence d'hydrocarbures flottants dans les ouvrages PZ1, PZ2 et PZ3 et la pression que ce liquide exerce sur l'eau, nous utilisons les niveaux de flottants pour réaliser l'esquisse piézométrique en page suivante. Concernant les ouvrages PZ4 et PZ5, le niveau d'eau (m NGF) est utilisé.

Il résulte de ces relevés que la **direction locale d'écoulement des eaux souterraines au droit du site est orientée vers l'Est/Nord-Est**. Ce résultat de sens d'écoulement s'avère intermédiaire entre les données relevées par GINGER en 2016 et les données de l'APRONA.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 10: Esquisse piézométrique en février 2020	Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. Figure

6.2. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé le 25 février 2020 sur les cinq ouvrages selon les normes AFNOR FD-X-31-615, NF EN 25667-2 et NF EN ISO 5667-3. Afin de minimiser le risque de pollution croisée, les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'une pompe immergée pour les ouvrages Pz4 et Pz5 et à l'aide de préleveurs à usage unique (bailer) pour les ouvrages présentant des hydrocarbures flottants (Pz1, Pz2 et Pz3).

La procédure mise en place est la suivante pour les ouvrages Pz4 et Pz5 :

- Mesure du niveau d'eau (et éventuellement de flottant) dans le tube piézométrique,
- Mise en place et branchement d'une pompe immergée de type 12V, équipée d'un tuyau en Polyéthylène neuf,
- Mesure des paramètres physico-chimiques (Température, pH, Conductivité) pendant la purge,
- Purge d'un volume au moins égal à 3 fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage,
- Prélèvement à stabilisation des paramètres physico-chimiques,
- Consignation de tous renseignements utiles dans une fiche de prélèvement.
- Prélèvement à l'aide d'un préleveur à usage unique,
- Conditionnement des échantillons dans du flaconnage neuf fourni par le laboratoire,
- Conditionnement des flacons en atmosphère réfrigérée,
- Envoi des échantillons dans les plus brefs délais au laboratoire d'analyses.
- Filtration au laboratoire au préalable de l'analyse des métaux lourds.

Les fiches de prélèvement des eaux souterraines sont disponibles en Annexe 8.

Le personnel intervenant sur le site disposait de l'équipement de sécurité adéquat pour ce type d'intervention (chaussures de sécurité, gants, gilet haute visibilité,…).

6.1. CONDITIONNEMENT ET CONSERVATION DES ECHANTILLONS

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons de qualité laboratoire adaptés aux analyses à réaliser et maintenus en glacière réfrigérée sur terrain pour le transport express jusqu'au laboratoire.

6.2. GESTION DES EAUX DE PURGE

Les eaux pompées ont été infiltrées directement au sol au droit des piézomètres, après filtration au moyen d'un filtre à charbon actif portatif.

6.3. PROGRAMME ANALYTIQUE

Les analyses d'eaux souterraines sont sous-traitées aux laboratoires EUROFINS (référencé par DEKRA dans le cadre notre politique Qualité). Cet établissement est accrédité COFRAC pour les analyses des matrices liquides. Les paramètres analysés sont présentés dans le Tableau 3 en page 31. Les méthodes d'analyse de ces paramètres sont consultables dans le bordereau d'analyse en Annexe 10.

7. MISSION A270 : INTERPRETATION DES RESULTATS

7.1. DONNEES SUR LE MILIEU SOL

7.1.1. Choix des valeurs de référence

L'objectif de la note ministérielle du 19 avril 2017 visant la gestion des sites et sols pollués est de s'assurer que les concentrations mesurées dans les sols sont compatibles avec les usages envisagés. En l'absence de valeurs réglementaires de référence pour le milieu sol, les valeurs de comparaison utilisées dans cette étude ont été, à titre indicatif, les suivantes :

- ➔ Concernant la qualité des sols restant en place (horizons supérieurs des sondages S20, S21 et S22), les limites de quantification du laboratoire, hormis pour les métaux lourds, pour lesquels les valeurs de comparaison ont été les valeurs de fond géochimique de la CUS (Etude de synthèse de l'état des sols sur le territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg, BRGM/RP-54829-FR, juillet 2006),
- ➔ Concernant la gestion des déblais et la purge de la zone impactée, en vue d'une définition d'exutoire en cas d'excavation / évacuation des matériaux lors des travaux futurs, les valeurs de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 définissant les critères d'admission de matériaux en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI - ex CET de classe 3), ainsi que les valeurs de référence de la FNADE (2004, Installation de stockage de déchets non dangereux ISDND et déchets dangereux ISDD).

Remarque importante : les critères précités demeurent des valeurs de comparaison et ne permettent pas d'associer directement aux sols un type d'exutoire spécifique en cas d'exportation hors site. Cette association ne peut être effective qu'après acceptation officielle du centre de stockage selon ses propres critères (pouvant diverger avec ceux précités).

7.1.2. Résultats des analyses sur le milieu sol

Les tableaux en pages suivantes présentent les dépassements de seuils constatés ainsi que les principaux résultats en HCT, HAP et BTEX.
Les résultats obtenus pour l'ensemble des paramètres analysés sont présentés en
Les bordereaux des analyses sont disponibles en Annexe 10**.**

Tableau 8 : Principaux résultats sur le milieu sol (1/6)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)	S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	89,9	81,2	89,2	88,4	80,9	78,1	86,8	78,3	76,4	87,6
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	14100	15400	8720	38 100	2920		16900	3470	8690	16200
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,1
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,66
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,25
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,51
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	1,65
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	3,17
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*	
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					4,71	0,69	*<4.00*	3,66	*<4.00*	*<4.00*	3,82	*<4.00*	4,53	4,28
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					68,4	10,3	*<4.00*	46,6	*<4.00*	*<4.00*	5,73	*<4.00*	3,48	5,3
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					72,9	16,1	*<4.00*	50,6	*<4.00*	*<4.00*	10,4	*<4.00*	7,03	9,36
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					50	17,6	*<4.00*	33,2	*<4.00*	*<4.00*	25,5	*<4.00*	9,44	7,4
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	196	44,7	*<15.0*	134	*<15.0*	*<15.0*	45,4	*<15.0*	24,5	26,3
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,09
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				0,69	0,12	*<0.05*	0,32	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				13	1,6	0,48	7,2	0,16	0,053	0,51	*<0.05*	*<0.05*	0,056
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				11	1,5	0,4	5,9	0,14	*<0.05*	0,5	*<0.05*	*<0.05*	0,1
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				4,5	0,66	0,21	2,5	0,054	*<0.05*	0,18	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				6,6	0,95	0,3	4	0,074	*<0.05*	0,26	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				3,3	0,28	0,13	1,6	*<0.05*	*<0.05*	0,12	*<0.05*	*<0.05*	0,081
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,95	0,15	0,062	0,37	*<0.05*	*<0.05*	0,055	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,16	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				0,42	0,081	*<0.05*	0,19	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				2,5	0,38	0,11	1,6	*<0.05*	*<0.05*	0,15	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				14	1,7	0,46	7,6	0,15	*<0.05*	0,62	*<0.05*	*<0.05*	0,089
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				5,8	0,81	0,27	3,1	0,081	*<0.05*	0,36	*<0.05*	*<0.05*	0,09
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				2,5	0,35	0,088	1,6	*<0.05*	*<0.05*	0,15	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		4,3	0,59	0,19	2,7	*<0.05*	*<0.05*	0,2	*<0.05*	*<0.05*	0,067
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				2,9	0,3	0,11	1,5	*<0.05*	*<0.05*	0,13	*<0.05*	*<0.05*	0,077
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	72	9,5	2,8	40	0,66	0,053	3,2	*<0.05*	*<0.05*	0,65
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	*<2000*	2410		*<2000*	16 400		4 490	16 600		*<2000*
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,086	0,158		0,071	*<0.01*		0,14	0,011		0,071
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	*<0.10*	*<0.10*		*<0.10*	0,51		0,83	0,35		0,17
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,031	0,019		0,01	0,014		0,058	0,021		0,014
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						HAP	-	-	COT sur brut	Eluat : fraction soluble et plomb	-	Eluat : fraction soluble et plomb	Eluat : fraction soluble	-	-
Filière d'évacuation envisagée						biocentre	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI+ / ISDND	ISDI	ISDI+ / ISDND	ISDI	ISDI	ISDI

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 9 : Principaux résultats sur le milieu sol (2/6)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)	S4(3-3,5)	S5(0,005-1,5)	S5(1,5-3)	S5(3-3,5)	S6(0,005-1,5)	S6(1,5-3)	S6(3-3,5)	S7(0,005-1,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	87	88,6	88,3	89,7	81,4	80,6	95,9	88	86	94,5
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	1620	1380		18000	10900		2020	16600		5910
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	0,08	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	0,06	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	0,19	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		*<0.0500*	*<0.0500*	0,33	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*	
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					*<4.00*	*<4.00*	*<4.00*	13,2	2,51	*<4.00*	*<4.00*	2,61	2,19	0,91
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					*<4.00*	*<4.00*	*<4.00*	195	5,75	*<4.00*	*<4.00*	4,01	5,29	2,14
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					*<4.00*	*<4.00*	*<4.00*	245	9,71	*<4.00*	*<4.00*	9,07	19,5	16,2
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					*<4.00*	*<4.00*	*<4.00*	150	6,8	*<4.00*	*<4.00*	12,8	18,2	61
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	*<15.0*	*<15.0*	*<15.0*	604	24,8	*<15.0*	*<15.0*	28,5	45,2	80,2
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,14	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	1,9	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	28	0,54	0,11	*<0.05*	0,12	0,11	*<0.05*
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	25	0,45	0,092	*<0.05*	0,15	0,17	*<0.05*
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	11	0,28	0,063	*<0.05*	0,082	0,1	*<0.05*
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	17	0,42	0,091	*<0.05*	0,095	0,15	*<0.05*
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	8	0,083	*<0.05*	*<0.05*	0,065	0,093	*<0.05*
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	2,6	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,12	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	1,3	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	9,7	0,14	*<0.05*	*<0.05*	0,051	0,064	*<0.05*
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	29	0,58	0,11	*<0.05*	0,16	0,2	*<0.05*
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	13	0,28	0,079	*<0.05*	0,1	0,2	*<0.05*
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	5,7	0,11	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	13	0,18	0,052	*<0.05*	0,057	0,11	*<0.05*
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	7	0,064	*<0.05*	*<0.05*	0,056	0,084	*<0.05*
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	170	3,1	0,6	*<0.05*	0,94	1,3	*<0.05*
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	*<2000*	*<2000*		*<2000*	*<2000*		*<2000*	*<2000*		*<2000*
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,021	0,023		0,08	0,117		0,017	0,157		0,025
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	*<0.10*	*<0.10*		*<0.10*	*<0.10*		*<0.10*	*<0.10*		*<0.10*
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,006	0,004		0,034	0,012		0,005	0,011		0,003
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						-	-	-	HCT et HAP	-	-	-	-	-	-
Filière d'évacuation envisagée						ISDI	ISDI	ISDI	biocentre	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 10 : Principaux résultats sur le milieu sol (3/6)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S7(1,5-3)	S7(3-3,5)	S8(0,005-1,5)	S8(1,5-3)	S8(3-3,5)	S9(0,005-1,5)	S9(1,5-3)	S9(3-3,5)	S10(0,005-1,5)	S10(1,5-3)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	94	92,5	92,9	84,1	82,7	92,6	94,8	93,7	91,3	93
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	6450		10700	29200		4640	2380		5750	13400
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	5,07
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	7,93
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	15,7
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*	28,8
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.						*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*		
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1					*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.						*<1.00*			*<1.00*			*<1.00*		
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					2,12	0,98	8,08	6,37	*<4.00*	0,84	*<4.00*	*<4.00*	2,23	4290
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					26,3	15,4	76,9	19,2	*<4.00*	1,78	*<4.00*	*<4.00*	25,7	2960
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					45,6	27,8	113	31,9	*<4.00*	4,42	*<4.00*	*<4.00*	40	604
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					79,8	52,2	74,9	32,2	*<4.00*	10,5	*<4.00*	*<4.00*	37,7	13
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	154	96,3	273	89,6	*<15.0*	17,5	*<15.0*	*<15.0*	106	7 870
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		*<0.05*	*<0.05*	0,18	0,09	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,055	3,1
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				0,46	0,22	0,49	0,055	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,18	1,2
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				3,2	2,3	8,1	0,97	0,081	0,087	*<0.05*	*<0.05*	2,7	1,1
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				2,4	1,5	11	1,7	0,13	0,15	*<0.05*	*<0.05*	2,5	0,63
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				1,1	0,94	5,2	0,77	0,11	0,06	*<0.05*	*<0.05*	1,3	0,061
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				1,4	1,2	7,9	1,1	0,16	0,076	*<0.05*	*<0.05*	1,7	0,073
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,63	0,65	4,3	0,58	0,088	0,062	*<0.05*	*<0.05*	1,1	*<0.05*
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,2	0,19	1,2	0,13	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,25	*<0.05*
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	0,56	0,11	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,11	0,37
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				0,29	0,15	0,52	0,055	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,16	0,19
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				1	0,53	2,2	0,31	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,71	0,48
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				2,5	2,1	14	2	0,14	0,16	*<0.05*	*<0.05*	3,1	0,077
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				1,4	1,2	7,4	1,1	0,16	0,087	*<0.05*	*<0.05*	2,1	*<0.05*
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,54	0,5	3	0,44	0,053	0,055	*<0.05*	*<0.05*	0,83	*<0.05*
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		0,91	0,86	5,1	0,81	0,099	0,08	*<0.05*	*<0.05*	1,4	*<0.05*
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				0,51	0,57	3,6	0,51	0,085	0,059	*<0.05*	*<0.05*	0,98	*<0.05*
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	17	13	75	11	1,1	0,88	*<0.05*	*<0.05*	19	7,3
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	*<2000*		*<2000*	*<4000*		5 700	4 750		*<2000*	*<2000*
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,02		0,033	0,121		0,025	0,018		0,043	0,019
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	*<0.10*		*<0.10*	0,34		0,74	0,17		0,16	*<0.10*
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,005		0,008	0,014		0,011	0,005		0,008	0,006
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						-	-	HAP	-	-	Eluat : fraction soluble et plomb	Eluat : fraction soluble	-	-	HCT et BTEX
Filière d'évacuation envisagée						ISDI	ISDI	biocentre	ISDI	ISDI	ISDI+ / ISDND	ISDI	ISDI	ISDI	biocentre

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 11 : Principaux résultats sur le milieu sol (4/6)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)	S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	92,4	93,5	93,5	93,1	91	94,8	94,9	86,9	96,7	94
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	14900	10400	14300		12700	5460		9670	7220	16400
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,06
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				0,05	*<0.05*	0,08	0,16	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,3	1,59
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				4,88	*<0.05*	1,99	3,51	0,07	0,07	0,27	*<0.05*	2,56	10,1
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				6,94	*<0.05*	3,26	6,08	0,09	0,16	0,51	*<0.05*	2,91	9,36
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				17	*<0.05*	6,35	12,1	0,17	0,21	0,64	*<0.05*	5,68	21,1
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		28,9	*<0.0500*	11,7	21,9	0,33	0,44	1,42	*<0.0500*	11,5	42,2
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.					25,4			13,2			1,4			21,5
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1				498			384			26,6			1050
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.					523			397			28			1070
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					4650	24,9	1400	2590	34,3	239	897	6,66	1970	5670
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					3300	64,8	934	1660	33,3	191	591	7,69	1350	3890
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					684	55,8	188	319	23,9	42,9	109	9,18	283	831
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					17,6	37,4	9,61	22,7	17,6	2,87	11,7	7,03	8,89	16,9
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	8 650	183	2 530	4 590	109	475	1610	30,6	3 610	10 400
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		1,8	0,072	0,74		0,05	0,1		*<0.05*	1,1	
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				1,3	0,61	0,48		0,063	0,064		*<0.05*	0,26	
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				1,1	7,3	0,54		0,68	0,086		0,15	0,47	
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,68	7,2	0,55		1,1	0,1		0,26	0,18	
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,052	3,1	0,17		0,41	*<0.05*		0,16	*<0.05*	
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				0,066	4,6	0,22		0,53	*<0.05*		0,26	*<0.05*	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	2,7	0,14		0,34	*<0.05*		0,17	*<0.05*	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	0,62	0,062		0,088	*<0.05*		0,097	*<0.05*	
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				0,43	0,38	0,18		*<0.05*	*<0.05*		0,06	0,06	
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				0,37	0,49	0,15		0,072	*<0.05*		*<0.05*	0,57	
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,51	2,1	0,29		0,22	0,051		0,09	0,14	
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,16	8,9	0,36		1,3	0,089		0,29	*<0.05*	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	4,2	0,23		0,66	0,075		0,48	*<0.05*	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	2,4	0,079		0,26	*<0.05*		0,17	*<0.05*	
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		*<0.05*	3,6	0,17		0,48	*<0.05*		0,25	*<0.05*	
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	2,6	0,14		0,29	*<0.05*		0,18	*<0.05*	
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	6,5	51	4,5		6,5	0,57		2,6	2,8	
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000		*<2000*	*<2000*		*<4000*	*<2000*		*<2000*	*<2000*	
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40		0,08	0,079		0,074	0,037		0,075	0,032	
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30		1,28	0,88		0,32	0,13		0,62	*<0.10*	
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5		0,034	0,036		0,014	0,009		0,011	0,005	
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						HCT et BTEX	HAP et plomb sur éluat	HCT, BTEX, Eluat : plomb	HCT et BTEX	-	-	HCT	Eluat : plomb	HCT et BTEX	HCT et BTEX
Filière d'évacuation envisagée						biocentre	biocentre	biocentre	biocentre	ISDI	ISDI	biocentre	ISDI+ / ISDND	biocentre	biocentre

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 12 : Principaux résultats sur le milieu sol (5/6)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)	S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)	S16(1,5-3)	S16(3-3,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	87,6	93,2	94	95,7	90,5	91,3	91	86,4	92,6	91,9
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	38 100	10700		5180	7970	14300		29000	13700	13500
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,05	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,06	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	1,36	2,08	*<0.05*	*<0.05*	6,56	2,68	*<0.05*	2,62	2,85
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	2,19	3,54	*<0.05*	*<0.05*	8,71	4,28	*<0.05*	3,65	4,31
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	3,86	7,04	*<0.05*	0,05	16,5	6,71	*<0.05*	7,28	9,09
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		*<0.0500*	7,41	12,7	*<0.0500*	0,05	31,9	13,7	*<0.0500*	13,6	16,3
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							9,4				14,1			9,8
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						149				276			123
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							158				290			133
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					7,91	1380	2520	22,1	242	2880	2270	16,8	1910	1250
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					15,7	916	1660	19,3	209	1900	1460	196	1070	847
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					37,1	190	297	15,1	61	388	302	233	159	180
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					21,9	8,35	18,3	44,9	34,6	8,64	12,9	140	17,7	9,51
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	82,6	2 490	4 500	101	547	5 170	4 040	586	3 150	2 290
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		*<0.05*	0,26		*<0.05*	0,078	0,92		0,067	0,96	
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	0,34		*<0.05*	0,24	1,1		2,6	0,79	
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				0,4	0,35		*<0.05*	1,8	0,98		27	0,62	
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,72	0,43		*<0.05*	2	0,63		24	0,85	
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,31	0,12		*<0.05*	1	0,1		11	0,095	
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				0,41	0,17		*<0.05*	1,4	0,15		18	0,11	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,29	0,099		*<0.05*	0,59	0,053		7,9	*<0.05*	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,059	*<0.05*		*<0.05*	0,14	*<0.05*		2,1	*<0.05*	
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				0,07	0,15		*<0.05*	0,16	0,42		2,1	0,15	
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	0,074		*<0.05*	0,14	0,17		1,2	0,45	
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,17	0,16		*<0.05*	0,87	0,32		9,2	0,15	
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,79	0,22		*<0.05*	2,6	0,26		33	0,4	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,51	0,15		*<0.05*	1,3	0,11		14	0,11	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,19	0,052		*<0.05*	0,55	*<0.05*		6,6	*<0.05*	
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		0,34	0,1		*<0.05*	0,86	0,072		12	0,079	
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				0,28	0,093		*<0.05*	0,5	0,052		6,5	*<0.05*	
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	4,5	2,8		*<0.05*	14	5,3		180	4,8	
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	*<2000*	*<2000*		*<2000*	11 000	*<2000*		*<4000*	*<2000*	
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	1,27	0,17		0,054	0,078	0,016		0,137	0,028	
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	0,26	0,13		*<0.10*	0,86	*<0.10*		0,77	*<0.10*	
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,02	0,011		0,005	0,014	0,005		0,086	0,02	
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						Brut : COT, Eluat : molybdène	HCT et BTEX	HCT et BTEX	-	HCT, Eluat : fraction soluble et plomb	HCT et BTEX	HCT et BTEX	HCT, HAP, Eluat : plomb et antimoine	HCT et BTEX	HCT et BTEX
Filière d'évacuation envisagée						ISDI+ / ISDND	biocentre	biocentre	ISDI	biocentre	biocentre	biocentre	biocentre	biocentre	biocentre

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 13 : Principaux résultats sur le milieu sol (6/6)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)	S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)	S21(0,005-1)	S22(0,005-1)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	95	88,9	90,9	88,5	90,7	94,6	86,8	92,5	94	91,3	84,7	86
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	1490	17000		24900	21700		45 600	12700		7010		10600
Composés aromatiques volatils (BTEX)																	
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	*<0.05*	0,47	0,62	*<0.05*	*<0.11*	0,42	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	6,33	5,2	*<0.05*	0,95	5,11	*<0.05*	*<0.05*	0,25	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	46	35,3	*<0.05*	14,5	33,9	*<0.05*	1,5	2,99	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	40,1	31,1	*<0.05*	11,4	29,1	*<0.05*	2,14	5,74	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	85,8	66,8	0,13	24,6	67,5	*<0.05*	3,83	2,81	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		*<0.0500*	179	139	0,13	51,5	136	*<0.0500*	7,47	11,8	*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)																	
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							73,6			76,8			11,7	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						949			1190			157	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							1020			1270			169	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
Hydrocarbures totaux																	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					7,46	16500	8740	37,7	5410	9770	7,56	1330	1120	16,7	0,74	2,96
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					7,89	11900	5320	67,5	3280	5670	14,6	866	687	30,9	2,91	8,01
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					1,45	2430	959	158	668	1030	60,5	164	123	50,5	6,28	19,3
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					0,25	37,1	418	164	95,8	11,7	32,8	12,6	7,83	142	9,18	24,1
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	17	30 900	15 400	426	9 450	16 500	116	2 370	1940	240	19,1	54,4
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																	
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		*<0.05*	13		0,2	3,7		*<0.05*	0,7	0,92	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	5,3		0,24	2		*<0.05*	0,17	0,25	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				0,087	3,7		2,3	1,4		0,25	0,36	0,21	*<0.05*	*<0.05*	0,071
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,091	1,7		2,5	1,4		0,39	0,2	0,18	0,062	0,12	0,14
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,079	0,094		0,85	0,15		0,21	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,083	0,12
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				0,087	0,1		1,1	0,18		0,37	0,052	*<0.05*	*<0.05*	0,12	0,18
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*		0,87	0,079		0,081	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,096	0,12
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*		0,19	*<0.05*		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,055
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	0,71		0,073	0,33		*<0.05*	*<0.05*	0,1	*<0.05*	*<0.05*	0,076
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	1		0,25	0,94		*<0.05*	0,4	0,17	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	2,6		0,79	0,33		0,099	0,061	0,15	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,11	0,14		2,3	0,67		0,52	0,061	0,052	0,054	0,12	0,16
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,08	*<0.05*		1,4	0,18		0,27	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,18	0,23
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*		0,58	0,07		0,16	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,068
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		*<0.05*	*<0.05*		1,1	0,15		0,17	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,1	0,16
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				*<0.05*	*<0.05*		0,8	0,072		0,074	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	0,088	0,11
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	0,53	28		16	12		2,6	2	2	0,12	0,91	1,5
Paramètres sur éluat																	
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	*<2000*	*<4000*		*<2000*	*<4000*		*<2000*	4 760				
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,027	*<0.01*		0,161	0,03		0,329	0,081				
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	*<0.10*	*<0.10*		*<0.10*	0,33		0,13	0,68				
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,004	0,005		0,061	0,016		0,095	0,025				
Détermination des filières d'évacuation																	
Rappel des dépassements rencontrés						-	HCT et BTEX	HCT et BTEX	-	HCT et BTEX	HCT et BTEX	Brut : COT, Eluat : antimoine	HCT et BTEX, Eluat : fraction soluble et plomb	HCT et BTEX	-	-	-
Filière d'évacuation envisagée						ISDI	biocentre	biocentre	ISDI	biocentre	biocentre	ISDI+ / ISDND	biocentre	biocentre	ISDI	ISDI	ISDI

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

7.1.3. Interprétation des résultats sur le milieu sol

L'ensemble des résultats obtenus sont présentés en Annexe 5 (page 197 et suivantes).

➢ Eléments traces métalliques :

Aucun dépassement de seuil n'est constaté pour l'ensemble des échantillons analysés.

Concernant les matériaux restant en place au droit des futurs extérieurs (sondages S20, S21 et S22), les teneurs en métaux sont conformes au fond géochimique pris en référence.

➢ BTEX :

Des dépassements de seuils ISDI sont constatés pour les échantillons analysés entre 1,5 et 3,5 m de profondeur au droit des sondages réalisés au droit et en périphérie de la station-service (S11 à S19), hormis pour le sondage S12 qui présente uniquement des traces de BTEX jusqu'à 3,5 m. La concentration maximale mesurée est de 179 mg/kg (S17 entre 1,5 et 3 m).

Le sondage S10, localisé à l'est de S11 et au droit du parking actuel, présente également des teneurs significatives en BTEX entre 1,5 et 3,5 m de profondeur (de l'ordre de 29 mg/kg).

Les autres sondages réalisés au droit du parking actuel (S1 à S9) et au droit des futurs extérieurs présentent des teneurs en BTEX inférieures ou proches des limites de quantification du laboratoire.

➢ Hydrocarbures volatils C5-C10 :

Seuls les terrains amenés à rester en place ont été analysés pour ces paramètres :

- Sondages S1 à S19 entre 3 et 3,5 m de profondeur,
- Sondages S20 à S22 entre 0 et 1 m de profondeur.

Les hydrocarbures volatils ont été détectés uniquement au droit des sondages S10 (périphérie éloignée de la station-service) et S11 à S19 (station-service), avec un maximum de 1270 mg/kg pour S18.

➢ Hydrocarbures totaux C10-C40 :

Les hydrocarbures totaux sont détectés dans la plupart des échantillons analysés.

Au droit du parking actuel (S1 à S10), ils sont présents sont forme de traces ou en concentrations faibles dans l'ensemble des horizons analysés, hormis pour :

- L'horizon supérieur du sondage S5 qui présente un dépassement ponctuel du seuil ISDI (604 mg/kg entre 0 et 1,5 m de profondeur) ;

- Le sondage S10 qui présente un impact significatif en hydrocarbures totaux entre 1,5 et 3,5 m de profondeur (de l'ordre de 8000 mg/kg).

Au droit et en périphérie de la station-service (S11 à S19), la fraction majoritaire des hydrocarbures est C10-C22. On distingue par ailleurs :

- L'horizon supérieur des terrains (0-1,5 m) qui n'est pas impacté ou alors ponctuellement, à des teneurs légèrement supérieures au seuil ISDI (S15.2 et S16).

- Les horizons inférieurs (1,5-3 m et 3-3,5 m), dans lesquels un impact plus ou moins marqué en hydrocarbures totaux est relevé, les teneurs étant comprises entre 2000 et 31000 mg/kg. Le sondage S12 présente les teneurs les plus faibles de la zone (500 à 1600 mg/kg). Les teneurs les plus élevées sont relevées au droit de S17, puis S18 et S13.

Au droit des futurs extérieurs (S20 à S22), la teneur maximale relevée est de 240 mg/kg pour S20.

➢ Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :

Les HAP sont détectés dans la plupart des échantillons analysés.

Des dépassements de seuil ISDI sont constatés dans l'horizon supérieur au droit des sondages S1, S5, S8, S11 et S16, avec un maximum de 180 mg/kg pour S16.

L'horizon supérieur du sondage S2 présente également une teneur notable en HAP (40 mg/kg).

Pour l'ensemble des autres échantillons analysés où les HAP sont détectés, les teneurs mesurées sont de l'ordre de 5 à 15 mg/kg.

➢ Polychlorobiphényles (PCB) :

Seuls les terrains amenés à être évacués ont été analysés pour ces paramètres. La teneur en PCB est proche ou inférieure à la limite de quantification pour l'ensemble des échantillons analysés.

➢ Composés organo-halogénés volatils (COHV) :

L'ensemble des échantillons ont été analysés pour ces paramètres, hormis l'horizon amené à rester en place (3-3,5 m de profondeur) au droit et en périphérie de la station-service. Il apparaît que du 1,1,2-trichloroéthane est détecté entre 1,5 à 3 m de profondeur au droit des sondages S10, S11, S13, S6 et S19, les teneurs étant comprises entre 4,1 et 13,9 mg/kg.

Par ailleurs, 3,48 mg/kg de 1,2-dibromoéthane sont détectés dans l'échantillon S19(3-3,5).

La teneur en COHV est inférieure à la limite de quantification pour l'ensemble des autres échantillons analysés.



➢ Autres paramètres d'acceptation en ISDI :

Parmi les autres paramètres analysés permettant de définir les filières d'élimination des futurs déblais, quelques dépassements ponctuels de seuil ISDI sont à noter :

- COT sur matériau brut seul : un dépassement peut être admis en ISDI à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, ce qui est le cas ici (cf. arrêté du 12/12/2014) ;
- fraction soluble seule : le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission ISDI s'il respecte les valeurs associées au chlorure et au sulfate, ce qui est le cas ici.
- Un ou plusieurs métaux sur éluat (plomb, antimoine, molybdène), parfois associés à un dépassement de fraction soluble : les matériaux doivent être évacués en ISDND (non dangereux). Les possibilités d'évacuation en ISDI+ sont à étudier au cas par cas avec les centres d'acceptation.
- Un ou plusieurs métaux sur éluat, fraction soluble et des composés organiques de type HAP, HCT et/ou BTEX : les matériaux doivent être évacués en biocentre.

➢ Autres paramètres analysés :

D'autres paramètres ont été analysés sur des échantillons sélectionnés pour les besoins de la présente étude : la granulométrie, la répartition des hydrocarbures C5-C40 aliphatiques et aromatiques (TPH) et le MTBE. Ces résultats sont présentés en Annexe 5 et traités au chapitre de l'analyse des risques sanitaires.

SYNTHESE DES RESULTATS SUR LES SOLS

Au droit de l'actuel parking (S1 à S9), une zone impactée en HAP (et HCT dans une moindre mesure) est mise en évidence jusqu'à 1,5 m de profondeur au droit des sondages S1, S5 et S8.

Quelques autres dépassements de seuil ISDI nécessiteraient d'évacuer certaines zones en filière spécifique. Ces dépassements concernent ou un plusieurs des paramètres suivants : fraction soluble, métaux sur éluat, HCT, HAP.

Les sondages réalisés au droit et en périphérie de la station-service (S10 à S19) mettent en évidence un impact en hydrocarbures et en BTEX à partir de 1,5 m de profondeur, et jusqu'à au moins 3,5 m. La contamination se situe principalement en zone saturée (ZS), la nappe étant rencontrée vers 2,5 m de profondeur au droit de la station-service. Il s'agit d'un impact en gasoil et en essence provenant d'un ou plusieurs équipements de la station-service (des recherches de fuites sont en cours).

Du 1,1,2-trichloroéthane et du 1,2-dibromoéthane sont également détectés ponctuellement à partir de 1,5 m de profondeur ; l'origine de ces anomalies n'est pas connue.

Les terrains amenés à rester en place au droit des futurs extérieurs (S20 à S22) ne présentent aucune anomalie particulière. La présence de traces de HCT et HAP est toutefois à noter.



7.2. DONNEES SUR LE MILIEU EAUX SOUTERRAINES

7.2.1. Choix des valeurs de référence

Les concentrations mesurées dans les eaux souterraines sont comparées à différents référentiels :

- aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies par l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 ;
- aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable définies par l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007.

7.2.2. Résultats des analyses sur le milieu eaux souterraines

Le tableau en page suivante présente les concentrations mesurées dans les eaux souterraines en comparaison aux valeurs précitées.
Les bordereaux des analyses sont disponibles en Annexe 10**.**

Tableau 14 : Résultats des analyses sur les eaux souterraines

Paramètres	Unités	Eaux destinées à la consommation humaine (Annexe 1)	Eaux brutes (Annexe 2)	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Eléments traces métalliques dissous								
Arsenic (As)	mg/l	10	100	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*
Cadmium (Cd)	mg/l	5	5	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*
Chrome (Cr)	mg/l	50	50	*<0.005*	*<0.005*	0,007	0,007	0,007
Cuivre (Cu)	mg/l	2		*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.01*
Nickel (Ni)	mg/l	20		*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*
Plomb (Pb)	mg/l	10	50	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*
Zinc (Zn)	mg/l		5000	*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*
Mercure (Hg)	µg/l	1	1	*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*
Hydrocarbures totaux (HCT)								
C5 - C8 inclus	µg/l			1730	365	901	*<30.0*	*<30.0*
> C8 - C10 inclus	µg/l			4620	2520	6350	*<30.0*	*<30.0*
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l			11,1	17,8	77,3	*<0.008*	*<0.008*
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l			13,8	21,8	72,9	*<0.008*	*<0.008*
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l			1,45	1,58	29,9	*<0.008*	*<0.008*
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l			0,279	1,31	2	*<0.008*	*<0.008*
Somme C5 - C10	mg/l		1	6,35	2,89	7,25	*<0,030*	*<0,030*
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l			26,6	42,5	182	*<0.03*	*<0.03*
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)								
Naphtalène	µg/l			280	2,9	83	*<0.01*	*<0.01*
Acénaphthylène	µg/l			8,5	0,19	4,8	*<0.01*	*<0.01*
Acénaphtène	µg/l			17	0,03	11	*<0.01*	*<0.01*
Fluorène	µg/l			44	0,31	18	*<0.01*	*<0.01*
Phénanthrène	µg/l			72	1,1	17	*<0.01*	0,02
Anthracène	µg/l			14	0,26	4,8	*<0.01*	*<0.01*
Fluoranthène	µg/l			4,6	0,17	1,2	*<0.01*	*<0.01*
Pyrène	µg/l			23	0,35	10	*<0.01*	*<0.01*
Benzo-(a)-anthracène	µg/l			4	0,01	0,75	*<0.01*	*<0.01*
Chrysène	µg/l			2,9	0,02	0,92	*<0.01*	*<0.01*
Benzo(b)fluoranthène	µg/l			4,1	0,01	0,86	*<0.01*	*<0.01*
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,1	1	1,2	*<0.01*	0,66	*<0.01*	*<0.01*
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l			2,1	0,01	0,47	*<0.01*	*<0.01*
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01		2,98	*<0.0075*	0,577	*<0.0075*	*<0.0075*
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l			0,81	*<0.01*	0,15	*<0.01*	*<0.01*
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l			1,8	0,01	0,33	*<0.01*	*<0.01*
Somme des HAP	µg/l			480	5,4	150	0,025	0,045
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)								
Dichlorométhane	µg/l			*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*
Chloroforme	µg/l			*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
Tetrachlorométhane	µg/l			*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
Trichloroéthylène	µg/l	10	10	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
Tetrachloroéthylène	µg/l			*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	1
1,1-Dichloroéthane	µg/l			*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
1,2-Dichloroéthane	µg/l	3		*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l			*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l			*<5.00*	346	*<50.0*	*<5.00*	*<5.00*
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l			*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l			*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
Chlorure de vinyle	µg/l	0,5		*<0.50*	*<0.50*	*<0.50*	*<0.50*	*<0.50*
1,1-Dichloroéthylène	µg/l			*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
Bromochlorométhane	µg/l			*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*
Dibromométhane	µg/l			*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*
Bromodichlorométhane	µg/l			*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*
Dibromochlorométhane	µg/l			*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
1,2-Dibromoéthane	µg/l			60,3	*<1.00*	19,7	*<1.00*	*<1.00*
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l			*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*	*<5.00*
Somme des 19 COHV	µg/l			73,1	357	55	13,3	13,8
Composés Organiques Volatils (BTEX)								
Benzène	µg/l	1		19	5,56	*<0.50*	*<0.50*	*<0.50*
Toluène	µg/l			7,4	3	4,2	*<1.00*	2,3
Ethylbenzène	µg/l			481	128	152	*<1.00*	*<1.00*
o-Xylène	µg/l			420	162	386	*<1.00*	*<1.00*
Xylène (méta-, para-)	µg/l			1120	335	636	*<1.00*	*<1.00*
Somme des BTEX	µg/l			2047,4	633,56	1178,2	*<4,5*	*<5,8*

<xxx	Concentration inférieure à la limite de quantification
xxx	Concentration supérieure à la limite de quantification
xxx	Concentration supérieure à une des deux valeurs de référence
xxx	Concentration nécessitant une attention particulière

7.2.1. Interprétation des résultats sur le milieu eaux souterraines

Une épaisseur de 10 à 20 cm d'hydrocarbures flottants est présente au droit des ouvrages PZ1, PZ2 et PZ3. Au regard des indices organoleptiques et des résultats d'analyse sur les sols au niveau de la station-service, il s'agit sans doute de gasoil et d'essence. Les résultats d'analyses en HCT et BTEX de ces trois ouvrages sont donc donnés à titre indicatif, les teneurs mesurées dans l'eau étant influencées par l'équilibre avec la phase pure flottante.

- Eléments traces métalliques :

Sur les 8 métaux analysés, seules des traces de chrome sont détectées au droit des ouvrages en aval hydraulique PZ3, PZ4 et PZ5.

- Hydrocarbures totaux C5-C10 et C10-C40 :

Des hydrocarbures totaux C5-C10 et C10-40 sont détectés à de fortes teneurs dans les ouvrages PZ1, PZ2 et PZ3 situés au niveau de la station-service et au droit desquels des hydrocarbures flottants ont été observé.

Néanmoins, les teneurs sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire au droit de PZ4 et PZ5, situés en aval hydraulique et en bordure du site.

- Composés aromatiques volatils BTEX :

Des BTEX sont détectés à de fortes teneurs dans les ouvrages PZ1, PZ2 et PZ3 situés au niveau de la station-service et au droit desquels des hydrocarbures flottants ont été observé.

Des traces de toluène sont par ailleurs détectées au droit de PZ5, situé en aval latéral hydraulique par rapport à la station-service.

Néanmoins, les teneurs en BTEX sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire au droit PZ4, situé en aval hydraulique du site et dans l'axe de la station-service.

- Hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP :

Des HAP sont détectés à de fortes teneurs dans les ouvrages PZ1, PZ2 et PZ3 situés au niveau de la station-service et au droit desquels des hydrocarbures flottants ont été observé. Les HAP intervenant dans la composition du diesel, leur présence dans les eaux est attribuable à la pollution en carburant mise en évidence.

Les teneurs en HAP sont inférieures ou proches des limites de quantification du laboratoire au droit des ouvrages PZ4 et PZ5.

- Composés organo-halogénés volatils COHV :

Certains COHV sont détectés à de fortes teneurs :

- Du 1,1,2-trichloroéthane au droit de PZ2 (346 µg/l) ;
- Du 1,2-dibromoéthane au droit de PZ1 et PZ3 (respectivement 60,3 et 19,7 µg/l).

SYNTHESE DES RESULTATS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Au niveau de la station-service, la nappe alluviale est recouverte d'une couche d'hydrocarbures flottants de 10 à 20 cm d'épaisseur. Les eaux souterraines présentent des teneurs importantes en Hc C5-C10, HCT C10-C40, HAP et BTEX en périphérie immédiate de la station.

Par ailleurs, des COHV sont détectés à de fortes teneurs sur les 3 ouvrages localisés au niveau de ces trois mêmes ouvrages (1,1,2-trichloroéthane sur PZ2 et 1,2-dibromoéthane sur PZ1 et PZ3). L'origine de ces anomalies n'est pas connue et n'est à priori pas imputable à l'activité exercée sur le site.

Ces contaminations sont localisées au niveau de la station-service mais ne sont pas retrouvées en aval hydraulique du site, au droit de PZ4 et PZ5 (situé en bordure du site) .

Aucune anomalie en éléments traces métalliques n'est mise en évidence sur le réseau de piézomètres en place.

8. A330 : IDENTIFICATION DES OPTIONS DE GESTION POSSIBLES ET REALISATION D'UN BILAN COUTS-AVANTAGES

Des mesures d'urgence sont à mettre en œuvre au regard de la présence de 10 à 20 cm de produit pur en surface de la nappe alluviale au niveau de la station-service : un test complet d'étanchéité des cuves et des équipements associés est à réaliser et ainsi que des mesures appropriées afin d'endiguer une éventuelle fuite (réparations, vidange des cuves et mise à l'arrêt de la station-service…). L'exploitant a été informé de la situation, nous n'avons pas connaissance à ce jour des résultats des tests préconisés ou d'éventuelles mesures correctives.

Le bilan coûts-avantages (BCA) permet de définir la meilleure stratégie possible pour parvenir à l'objectif du plan de gestion, à savoir la maîtrise des sources et de leurs impacts sanitaires et environnementaux, pour un usage mixte résidentiel/tertiaire dans le cas présent (usage futur projeté).

8.1. CARACTERISATION DE LA SOURCE DE POLLUTION EN HYDROCARBURES

L'annexe 2 de la méthodologie de gestion des sites et sols pollués précise que « lorsque des pollutions concentrées sont identifiées [...] la priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions concentrées, généralement circonscrites à des zones limitées, et non pas à engager des études pour justifier leur maintien en place ».

Nous nous baserons sur le guide de l'UPDS d'avril 2016 intitulé « Pollution concentrée – Définition, outils de caractérisation et intégration dans la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » pour définir la pollution concentrée :

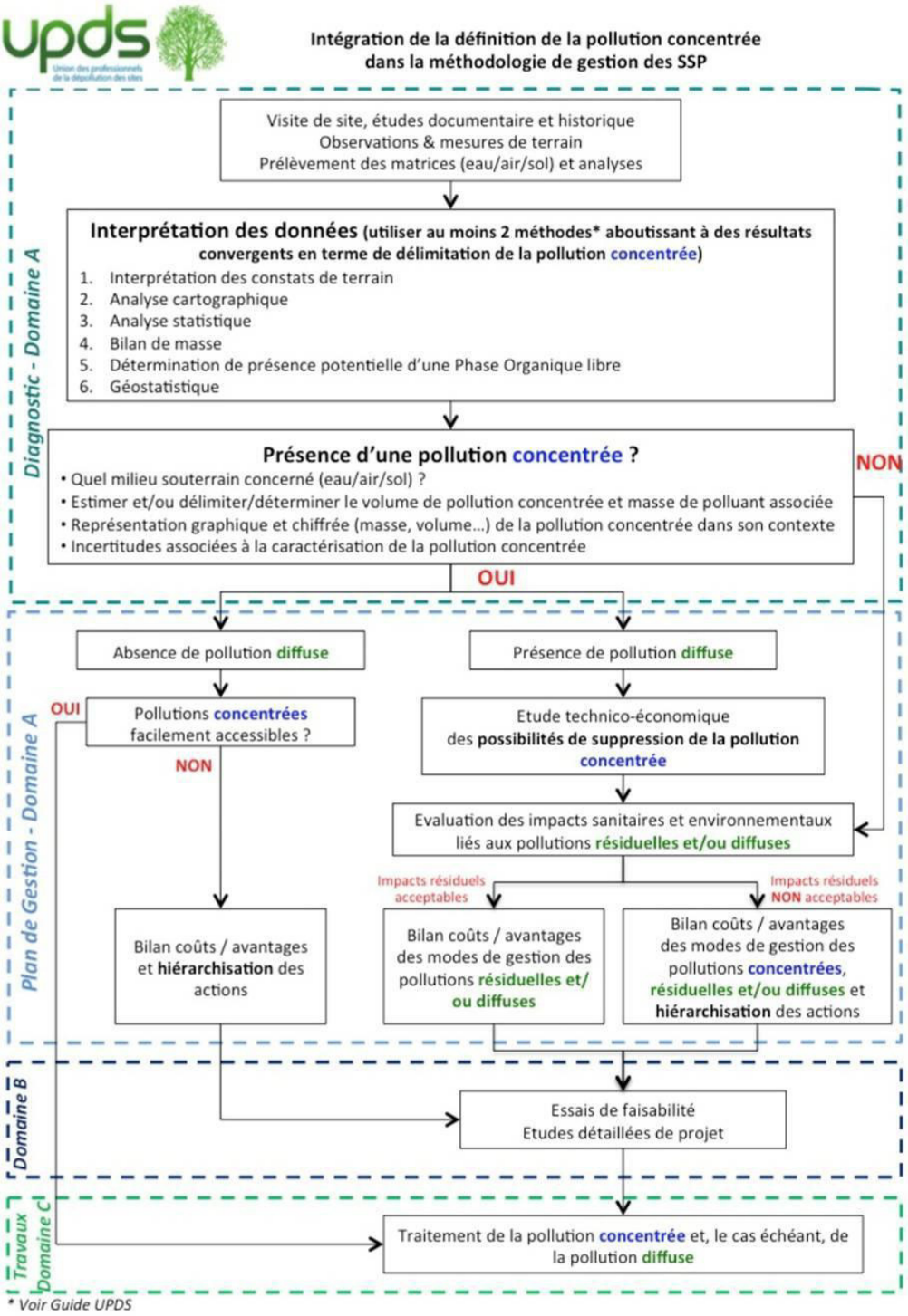
« Volume de milieu souterrain à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume ».

La définition de la pollution concentrée s'intègre dans la méthodologie de gestion des Sites et Sols Pollués selon le schéma ci-après, et sera caractérisée par le croisement de trois méthodes distinctes.

La pollution diffuse est définie comme étant une zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

La pollution résiduelle correspond, quant à elle, aux substances dans le milieu souterrain après traitement.

Les données utilisées pour délimiter la zone de pollution sur le site sont les résultats des hydrocarbures totaux de l'ensemble des 62 échantillons analysés au cours de cette étude. En effet, il apparaît que les anomalies en BTEX et HCT C10-C40 sont détectées dans les mêmes échantillons. Les proportions entre BTEX et HCT sont par ailleurs du même ordre de grandeur pour l'ensemble des points impactés, nous considérerons donc que ces anomalies trouvent leur origine en une seule et même source. Dans ce cadre, le traitement des résultats de la pollution concentrée peut donc être réalisé sur les hydrocarbures totaux C10-C40 uniquement.


Intégration de la définition de la pollution concentrée
dans la méthodologie de gestion des SSP
Diagnostic - Domaine A
Visite de site, études documentaire et historique
Observations & mesures de terrain
Prélèvement des matrices (eau/air/sol) et analyses
Interprétation des données (utiliser au moins 2 méthodes* aboutissant à des résultats convergents en terme de délimitation de la pollution concentrée)
1. Interprétation des constats de terrain
2. Analyse cartographique
3. Analyse statistique
4. Bilan de masse
5. Détermination de présence potentielle d'une Phase Organique libre
6. Géostatistique
Présence d'une pollution concentrée ?
• Quel milieu souterrain concerné (eau/air/sol) ?
• Estimer et/ou délimiter/déterminer le volume de pollution concentrée et masse de polluant associée
• Représentation graphique et chiffrée (masse, volume…) de la pollution concentrée dans son contexte
• Incertitudes associées à la caractérisation de la pollution concentrée
NON
OUI
Plan de Gestion - Domaine A
Absence de pollution diffuse
Présence de pollution diffuse
OUI
Pollutions concentrées facilement accessibles ?
NON
Etude technico-économique des possibilités de suppression de la pollution concentrée
Evaluation des impacts sanitaires et environnementaux liés aux pollutions résiduelles et/ou diffuses
Impacts résiduels acceptables
Impacts résiduels NON acceptables
Bilan coûts / avantages et hiérarchisation des actions
Bilan coûts / avantages des modes de gestion des pollutions résiduelles et/ ou diffuses
Bilan coûts / avantages des modes de gestion des pollutions concentrées, résiduelles et/ou diffuses et hiérarchisation des actions
Domaine B
Essais de faisabilité
Etudes détaillées de projet
Travaux Domaine C
Traitement de la pollution concentrée et, le cas échéant, de la pollution diffuse
* Voir Guide UPDS

8.1.1. Analyse statistique des données

L'objectif de la méthode est de caractériser la présence d'un éventuel bruit de fond et/ou de valeurs anormales significativement différentes dans la distribution des concentrations, afin de proposer des seuils de coupure ou des classes de concentrations qui, une fois représentés en cartographie, permettent de définir s'il s'agit de pollutions concentrées.

Tableau 15 : Analyse statistique des concentrations en HCT C10-C40 (mg/kg)

	HCT C10-C40 (mg/kg)
Concentration minimale	15
Concentration maximale	30900
Médiane	113
Centile 25	25
Centile 75	2350
Centile 80	3026
Centile 85	4431
Centile 90	7600
Centile 95	10353

D'après le tableau, il apparaît que la valeur de la médiane est proche de la concentration minimale mesurée, et au contraire que l'écart entre la médiane et la concentration maximale mesurée est important ; ceci tend à montrer la présence d'un bruit de fond et d'une population de valeurs anormales.

Au regard de la répartition des concentrations par horizon (analyses réalisées pour les tranches 0-1,5 m, 1,5-3,0 m et 3,0-3,5 m, présentées en Annexe 5), il apparaît nettement que la couche superficielle n'est pas impactée comparée aux horizons sous-jacents.

Les données sont ensuite traitées de manière à représenter graphiquement :

- La distribution des concentrations en HCT en termes d'occurrence ;
- Les fréquences cumulées en fonction de la concentration en HCT, permettant de faire ressortir une rupture de pente ;
- La répartition des concentrations en HCT pour l'ensemble des sondages.

L'ensemble des graphiques est présenté en Annexe 9. La répartition des concentrations fait ressortir des classes de concentrations :

- 65% des échantillons ont une concentration en HCT inférieure à 500 mg/kg. La classe de concentrations 0-500 mg/kg peut être considéré comme le bruit de fond ;
- 30% des échantillons ont une concentration en HCT comprise entre 500 et 11 000 mg/kg et correspondent à la zone impactée ;
- Les pics de concentrations les plus importants sont compris entre 11 000 et 31 000 mg/kg. Ils représentent 5% des échantillons.

Par ailleurs, le graphique des fréquences cumulées fait ressortir une rupture de pente à 7 000 mg/kg.

Après analyse statistique des données, plusieurs seuils de coupure peuvent être proposés :

- Seuil de coupure Sc1 : 11 000 mg/kg ;
- Seuil de coupure Sc2 : 7 000 mg/kg ;
- Seuil de coupure Sc3 : 500 mg/kg.

A ce stade, ces valeurs ne correspondent pas à des seuils de réhabilitation.

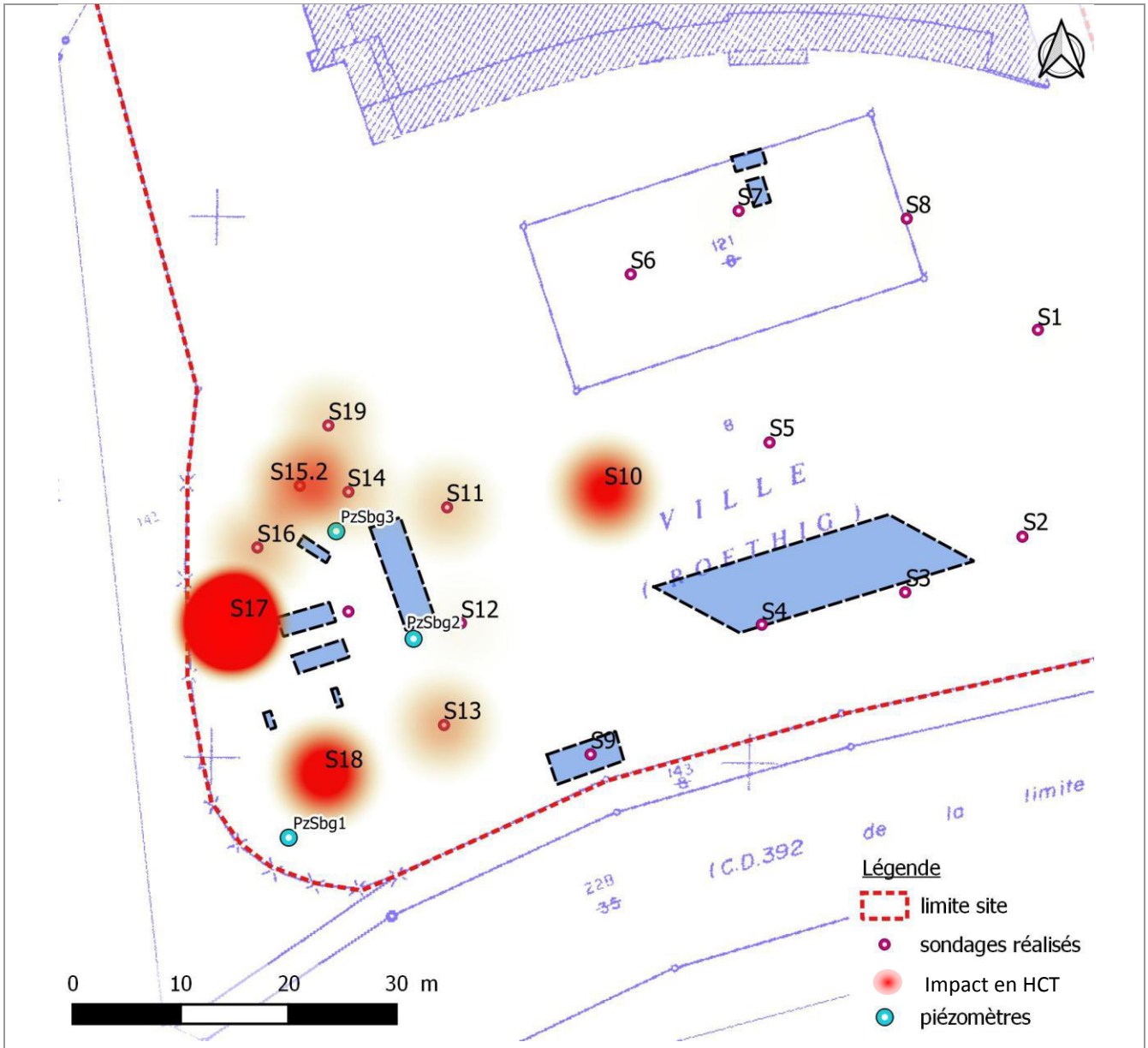
8.1.1. Analyse cartographique

L'objectif de cette méthode est de visualiser la répartition spatiale des mesures de pollution afin de permettre une interprétation de cette répartition et définir s'il s'agit de pollutions concentrées. La cartographie des concentrations en HCT est réalisée pour les horizons 1,5-3 m et 3-3,5 m sous forme de carte de fréquentation : l'intensité et le diamètre du point sont proportionnels à la concentration en HCT mesurée.

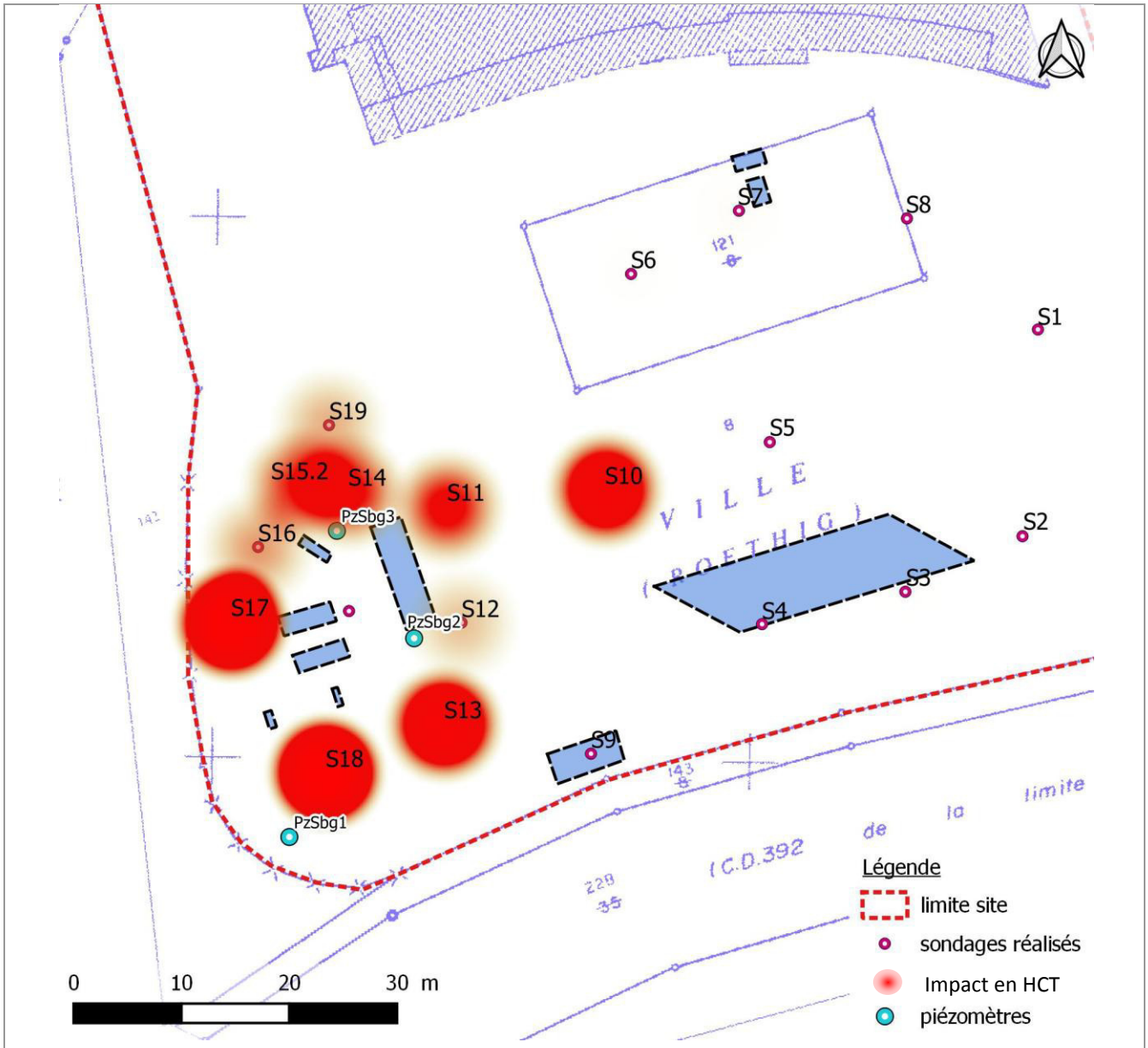
L'horizon 0-1,5 m ne présentant que des concentrations proches ou inférieures à 500 mg/kg, celui-ci n'est pas représenté graphiquement.

Dans l'horizon 1,5-3 m, deux zones plus impactées se distinguent, au niveau de S17 et de S10.
La contamination en S18 apparaît en périphérie de S17, ces deux points sont vraisemblablement liés.
Dans l'horizon 3-3,5 m, l'impact est important et plus étendu que dans l'horizon supérieur. Les points S17, S18 et S13 d'une part, et le point S10 d'autre part apparaissent les plus impactés.

Il est difficile de statuer sur l'existence ou non d'une source unique de contamination. Des investigations selon un maillage plus resserré seraient nécessaires pour ce faire et affiner la cartographie des terrains impactés.



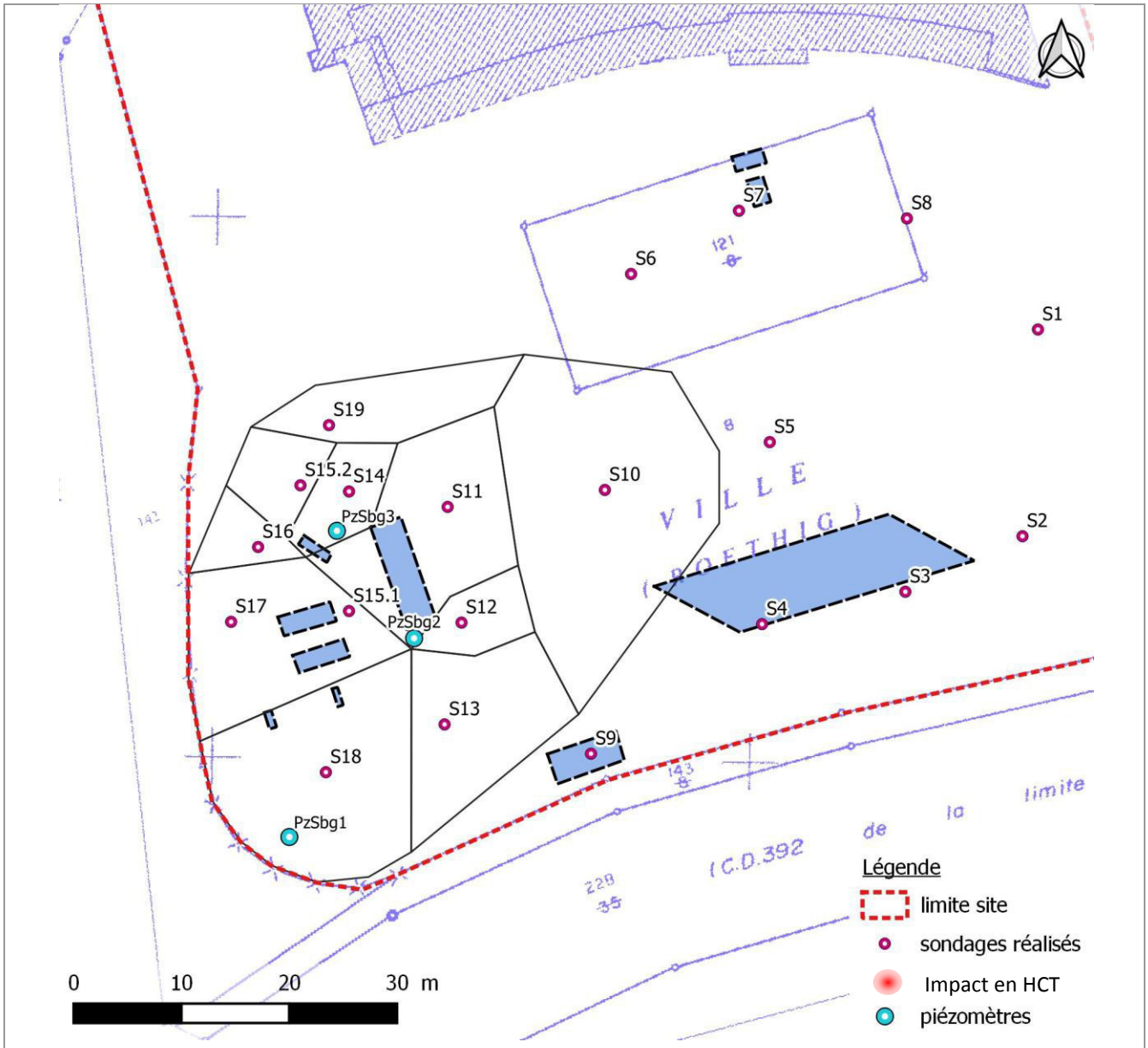
DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
Figure 11 : Analyse cartographique des HCT entre 1,5 et 3 m de profondeur		Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. figure



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
Figure 12 : Analyse cartographique des HCT entre 3 et 3,5 m de profondeur		Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. figure

8.1.2. Bilan massique

La zone d'étude a été subdivisée à l'aide d'un maillage permettant d'attribuer un « poids » à chaque zone. Ce maillage a été réalisé en tenant compte de la répartition des concentrations obtenues et de l'espacement entre les points. Il est présenté sur la figure ci-après.



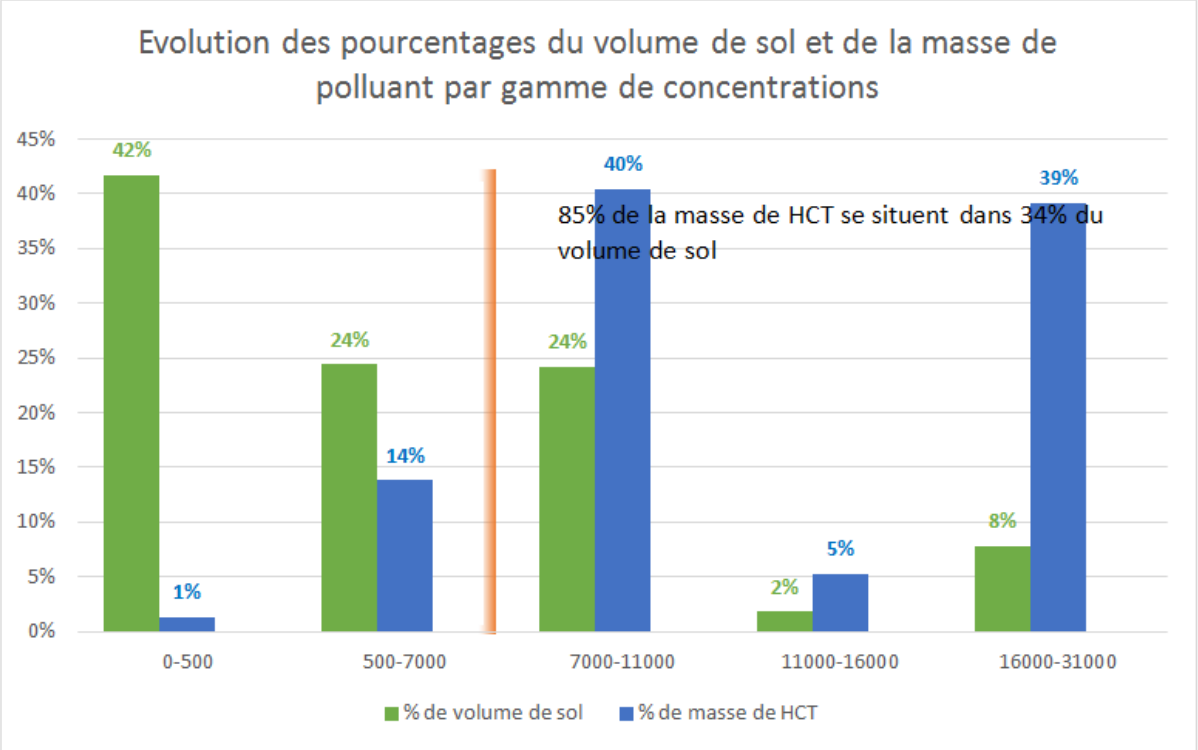
DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 13 : Maillage réalisé au droit de la zone impactée	Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. figure

Chaque sondage est considéré comme représentatif de la maille dans laquelle il se trouve.

A partir des données disponibles, une évaluation de la masse d'hydrocarbures totaux présents dans les sols a été réalisée pour chaque épaisseur de sol analysé.

Le bilan massique réalisé permet d'évaluer le ratio « masse de polluant / masse de sol ». Les résultats sont présentés en Annexe 9.

Figure 14 : Représentation graphique du bilan massique



Il en ressort que 85% de la masse d'hydrocarbures totaux C10-C40 se situent dans 34% du volume de sol, ce qui correspond à une masse totale de 4 374 tonnes d'hydrocarbures répartie dans les mailles où la concentration est supérieure à 7 000 mg/kg.

Cette analyse fait l'objet d'incertitudes fortes, notamment pour les sondages les plus impactés qui représentent des mailles importantes en l'absence de sondages à proximité de ces points.

8.1.3. Conclusion sur les différentes méthodes de caractérisation

Les différentes méthodes de caractérisation ont permis de mettre en évidence une contamination en hydrocarbures totaux et en BTEX dont l'origine principale se trouve au niveau du sondage S17. Néanmoins, une deuxième source de contamination pourrait se trouver en S10. Le maillage réalisé ne permet pas de conclure sur ce point et de fortes incertitudes existent sur la volumétrie des zones impactées mises en évidence. Des sondages complémentaires seraient nécessaires pour affiner ces données.

Au regard de l'analyse statistique des données et du bilan massique réalisé, il en ressort que :

- Le bruit de fond peut être défini à 500 mg/kg d'hydrocarbures totaux C10-C40 ;
- Un seuil de pollution concentrée peut être proposé à 7 000 mg/kg d'hydrocarbures totaux C10-C40.

Ceci implique un bruit de fond en BTEX de 1 mg/kg ainsi qu'un seuil de pollution concentrée à 35 mg/kg.

8.2. SOLUTIONS CONSIDEREES POUR LA GESTION DES SOLS

Les possibilités de réhabilitation environnementale doivent être étudiées en tenant compte de quatre principaux facteurs :

- la nature et le degré d'impact des milieux considérés ;
- le projet de reconversion envisagé (usages ultérieurs) ;
- les contraintes de temps et l'éventuelle évolution des sources de pollution ;
- le budget du Maître d'Ouvrage.

Tableau 16 : Données d'entrée du BCA

Topographie	Plane
Etat actuel	Parking avec station-service
Usage futur	Tertiaire et résidentiel
Usage des sols environnants	En partie sensible, avec des habitations individuelles et une école élémentaire en aval hydraulique
Lithologie	Limons sableux à graveleux puis sable graveleux
Contexte hydrogéologique	Présence d'une nappe d'eau souterraine à 2,5 mètres de profondeur / TN, orientée vers l'est/nord-est
Projet d'aménagement	Parkings en sous-sol et RDC, usage tertiaire en R+1 et usage résidentiel en R+2 et attique
Milieux contaminés	Sol en zone non saturée et saturée (horizon 1,5-3,5 m confirmé) Eau souterraine à 2,5 m de profondeur et 10 à 20 cm de flottant au droit de la station-service
Contaminations à gérer	Une ou deux sources de pollution en hydrocarbures totaux, BTEX et HAP au niveau de la station-service et en périphérie. Contaminations ponctuelles d'origine inconnue en COHV au niveau de la station-service. Anomalies ponctuelles en HCT, HAP, fraction soluble et/ou métaux sur éluat sur le reste du parking, nécessitant des évacuations spécifiques en cas de création de sous-sols.
Risques considérés	Risques sanitaires vis-à-vis des futurs occupants du site. Migration dans les eaux souterraines et risque sanitaire des usagers hors site à considérer. Risques environnementaux faibles à priori au regard de la localisation de la contamination en profondeur et de l'absence d'usage sensible recensé de la nappe en aval hydraulique.

Les solutions de gestion présentées ci-après ont été définies d'après notre retour d'expérience sur ce type de problématique. La liste des solutions retenues n'est donc pas exhaustive.

D'une manière générale, les solutions visant à supprimer les sources de pollution - ou, si ce n'est pas possible, à couper de façon pérenne les voies d'exposition - doivent être privilégiées.

L'usage du site est amené à être modifié. Un projet de parkings en sous-sol est notamment envisagé, ce qui éliminerait la zone la plus impactée. Dans ce cas, une évacuation en filière spécialisée est à envisager, aucune autre alternative sur site n'étant possible (en considérant l'usage actuel ou futur). Les autres solutions proposées seront basées sur différents scénarii d'aménagement.

➔ **Mesures de gestion proposées**

Les mesures de gestion envisagées seront les suivantes :

- Solution 1 : Création de parkings en sous-sol sur tout le terrain.
- Solution 2 : Création de parkings en semi-enterré sur tout le terrain.

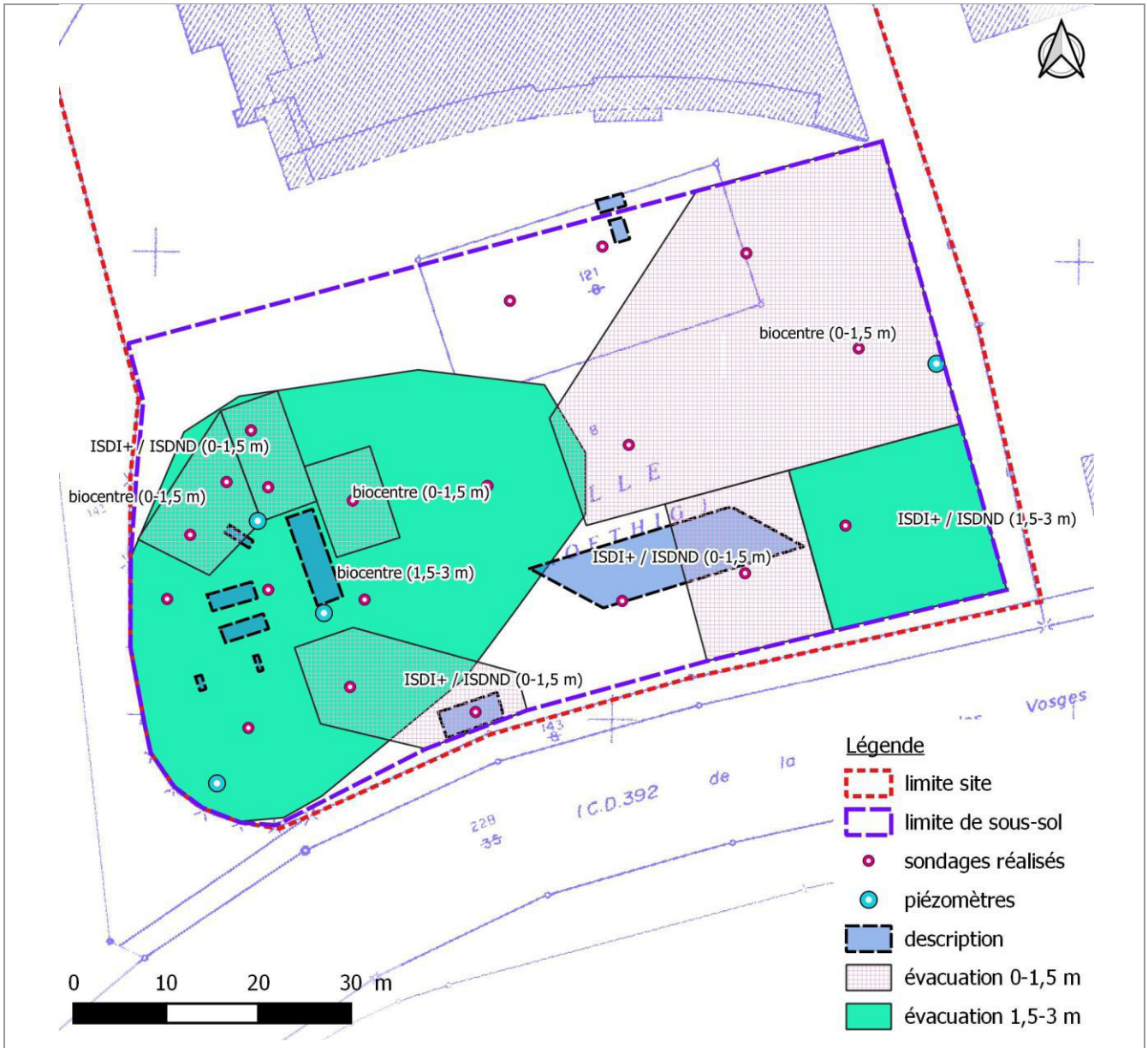
8.2.1. Solution 1 : Création de parkings en sous-sol sur tout le terrain

Cette solution nécessite :

- L'excavation et l'évacuation hors site des matériaux sur une profondeur de 3 m ;
- Un pompage/écrémage de la nappe en phase travaux ;
- Une gestion spécifique des matériaux impactés restant en place sous le parking en sous-sol ;
- Un traitement sur site des pollutions résiduelles ;
- La mise en place de mesures constructives et de servitudes.

8.2.1.1. Excavation et évacuation hors site des matériaux

Au regard des analyses réalisées selon les critères d'acceptation en ISDI, plusieurs zones sont à évacuer dans des filières spécifiques. La cartographie de ces zones est présentée ci-après. La volumétrie pourrait être affinée par un maillage complémentaire.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 15 : Evacuations spécifiques pour la création de parkings à -3m sur tout le terrain	Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. figure

Le calcul des volumes et des masses est réalisé en considérant une excavation pour sous-sol sur une surface de 4 550 m² et une densité de sol de 1,8.

Tableau 17 : Calcul des volumes à excaver (solution 1)

Zone concernée	Horizon (m)	évacuation	surface (m²)	volume (m^3)
S1 S5 S8	0-1,5	biocentre	1138	1707
S11	0-1,5	biocentre	76	114
S15.2 S16	0-1,5	biocentre	118	177
S3	0-1,5	ISDI+ / ISDND	248	372
S14 S19	0-1,5	ISDI+ / ISDND	82	123
S9 S13	0-1,5	ISDI+ / ISDND	215	323
station-service	1,5-3	biocentre	1715	2573
S2	1,5-3	ISDI+ / ISDND	352	528

8.2.1.2. Pompage / écrémage de la nappe

Dans l'optique de purger un maximum de polluants flottants en surface de la nappe phréatique et ainsi favoriser la reconquête de la qualité des eaux souterraines au droit du site, un écrémage de la nappe sera réalisé (à un débit compris entre 5 et 10 m3/h), qui sera traitée sur une unité de traitement d'eau (type bac de tranquillisation, séparateur à hydrocarbures, filtre à sable et filtre à charbon actif ou tout autre système efficace proposé par l'entreprise de dépollution) avant leur rejet au réseau. L'obtention de l'autorisation de rejet devra au préalable être obtenue par l'entreprise en charge des travaux de dépollution. Les conditions de rejets au réseau (débit et concentration) sont définies par le concessionnaire, et l'entreprise en charge des travaux de dépollution devra s'y conformer.

Ce dispositif sera mis en place pendant les travaux d'excavation des sols et restera en place pendant une durée à définir (quelques jours à quelques semaines) à l'issue de la fin des travaux d'excavation. Pour permettre ce pompage, l'entreprise en charge des travaux mettra en place un point bas en fond de fouille (installation d'une buse béton crépinée par exemple ou tout autre dispositif qu'elle jugera adapté).

8.2.1.3. Gestion des matériaux sous-jacents

L'horizon de sol analysé entre 3 m et 3,5 m de profondeur est également fortement impacté par les hydrocarbures et BTEX, notamment car il se trouve en zone saturée, sous une couche flottante de produit pur.

En considérant le projet d'aménagement immobilier, il est proposé de réaliser une excavation et traitement hors site des matériaux situés entre 3 et 3,5 m, une fois la phase de pompage/écrémage de la nappe achevée.

Cet horizon sera remplacé par 50 cm de matériaux non contaminés provenant du site (partie Est du parking actuel) afin d'obtenir la cote souhaitée pour la création du parking en sous-sol.

L'emprise excavée sera identique à celle identifiée entre 1,5 et 3 m de profondeur au niveau de la station-service, soit une surface de 1715 m².

8.2.1.4. Traitement des pollutions résiduelles

L'excavation de la zone impactée sera limitée en partie ouest par la voie publique. Bien qu'il s'agisse de l'amont hydraulique, des pollutions résiduelles sont à prévoir à ce niveau, et qui pourraient continuer à migrer au niveau des futurs sous-sols sans action spécifique de traitement.

Il est donc envisagé dans un premier temps, et de manière très théorique en l'absence de données complémentaires sur le panache de pollution, de mettre en place un système de pompage et traitement des eaux souterraines en amont du site (côté ouest).

Le « pompage et traitement » permet d'extraire les polluants organiques en phase dissoute dans la zone saturée et la frange capillaire et de les diriger vers des points d'extraction en vue de traitement. Un rabattement en un ou plusieurs points de la nappe est alors créé.

Les délais de traitement varient en fonction de la solubilité des polluants et peuvent atteindre plusieurs années.

8.2.1.1. Mise en place de mesures constructives, de restrictions d'usage et de servitudes

Afin de limiter le transfert des polluants résiduels vers les futures constructions, les murs et la dalle du sous-sol devront être rendus étanches, par exemple par application d'un revêtement (membrane de PEHD…).

Les canalisations d'eau traversant les zones potentiellement contaminées devront être réalisées de manière à limiter la perméation des polluants : utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, installation de barrières en bentonite autour des canalisations et recouvertes de remblais non pollués d'environ 30 cm.

Des restrictions d'usage devront être instaurées :

- Mise en œuvre d'un recouvrement de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts ;
- Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ;
- Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.

La conservation de la mémoire du site devra être instaurée par la mise en place de servitudes.

L'ensemble des travaux de dépollution devront être suivis par un bureau d'études spécialisé et des contrôles de fin de travaux devront être réalisés, via la réalisation d'investigations sur les gaz du sol notamment. L'analyse des risques devra être mise à jour.

8.2.1.2. Estimation financière de la solution 1

Des estimations de coûts peuvent être formulées sur la base des prix habituellement constatés. Elles ne se substituent pas à la consultation d'entreprises spécialisées. Les tarifs s'entendent transport compris.

Tableau 18 : Enveloppe financière de la solution 1

[redacted]

Analyse des incertitudes

Sur l'ensemble des postes composant la solution 1, les facteurs influençant le montant global sont :

- L'acceptation des matériaux en ISDI+ plutôt qu'en ISDND (prix unitaire [redacted]) ;
- Le volume des matériaux à évacuer en filière spécifique (ISDI+, biocentre), qui pourrait être affiné par un maillage plus fin ;
- Le temps de pompage/écrémage de la nappe qui ne peut être maitrisé à ce stade ;
- Les frais d'installation et le temps de pompage et traitement de la nappe après travaux qui ne peut être maitrisé à ce stade.

8.2.2. Solution 2 : Création de parkings en semi-enterré sur tout le site

Cette solution nécessite :

- L'excavation et l'évacuation hors site des matériaux sur une profondeur de 1 m au droit des futurs sous-sols ;
- L'excavation et l'évacuation hors site de la source de pollution concentrée ;
- Un traitement in situ de la pollution ;
- La mise en place de mesures constructives et de servitudes.

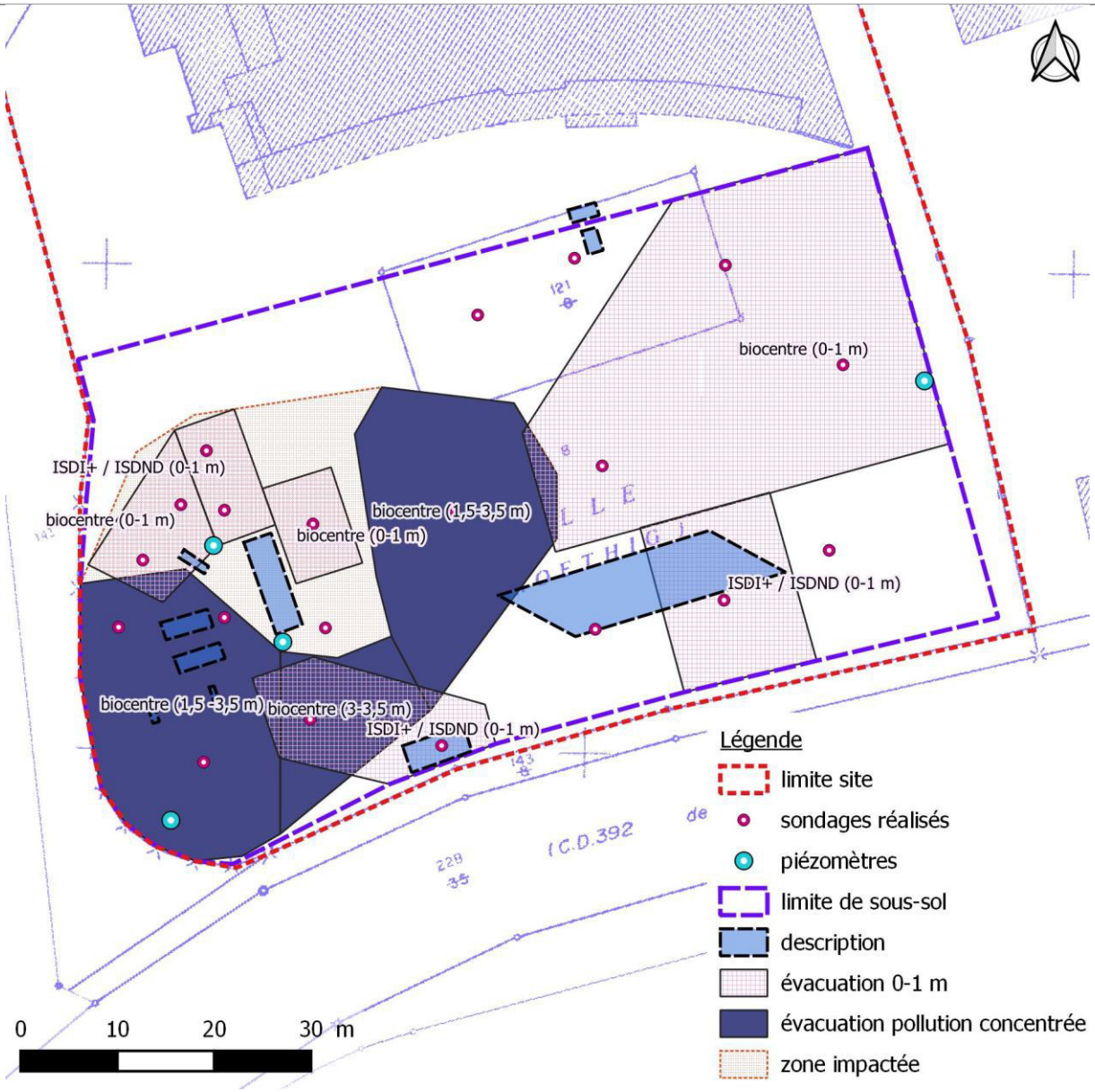
8.2.2.1. Excavation et évacuation hors site des matériaux au droit des futurs sous-sols et de la source de pollution concentrée

Dans ce scénario, le parking en sous-sol est prévu en semi-enterré sur l'emprise initiale projetée des futurs sous-sols, avec une excavation de 1 m de profondeur au lieu de 3 m prévus initialement. Le rez-de-chaussée est surélevé et accueille des parkings.

Nous considérons également l'excavation et l'évacuation hors site de la pollution concentrée (S10, S13, S17 et S18). Cette zone sera remblayée avec des matériaux sains provenant du site (déblais des futurs sous-sols).

La cartographie des zones à évacuer est présentée ci-après. La volumétrie pourrait être affinée par un maillage complémentaire.

Le calcul des volumes et des masses est réalisé en considérant une excavation pour sous-sol sur une surface de 4 550 m² et une densité de sol de 1,8.



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 16 : Evacuations spécifiques pour la création de parkings en semi-enterré sur tout le site	Référence :	53190190
		Source :	DEKRA
		Échelle :	Cf. figure

Tableau 19 : Calcul des volumes à excaver (solution 2)

Zone concernée	Horizon (m)	évacuation	surface (m^2)	volume (m^3)
S1 S5 S8	0-1	biocentre	1138	1138
S11	0-1	biocentre	76	76
S15.2 S16	0-1	biocentre	118	118
S3	0-1	ISDI+ / ISDND	248	248
S14 S19	0-1	ISDI+ / ISDND	82	82
S9 S13	0-1	ISDI+ / ISDND	215	215
pollution concentrée S17 S18	1,5-3,5	biocentre	511	1022
pollution concentrée S13	3-3,5	biocentre	185	93
pollution concentrée S10	1,5-3,5	biocentre	460	920

8.2.2.2. Traitement de la pollution in situ

Dans ce scénario, afin de limiter les excavations et évacuations hors site, il est proposé de traiter la pollution in situ.

Il est envisagé dans un premier temps, et de manière très théorique en l'absence de données complémentaires sur le panache de pollution, de mettre en place un traitement par lavage in situ.

Ce procédé consiste à lessiver les sols sans excavation (zones saturée et non saturée) par injection d'eau (et d'agents mobilisateurs en solution) en amont ou au droit de la source de pollution. Par la suite, les eaux polluées sont pompées, traitées en surface puis rejetées (dans les réseaux d'eaux usées/eaux pluviales ou réinjectées dans la nappe).

Les délais sont relativement longs (de l'ordre de plusieurs trimestres à plusieurs années).

8.2.2.3. Mise en place de mesures constructives, de restrictions d'usage et de servitudes

Afin de limiter le transfert des polluants résiduels vers les futures constructions, les murs et la dalle du sous-sol devront être rendus étanches, par exemple par application d'un revêtement (membrane de PEHD…).

Les canalisations d'eau traversant les zones potentiellement contaminées devront être réalisées de manière à limiter la perméation des polluants : utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, installation de barrières en bentonite autour des canalisations et recouvertes de remblais non pollués d'environ 30 cm.

Des restrictions d'usage devront être instaurées :

- Mise en œuvre d'un recouvrement de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts ;
- Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ;
- Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.

La conservation de la mémoire du site devra être instaurée par la mise en place de servitudes.

L'ensemble des travaux de dépollution devront être suivis par un bureau d'études spécialisé et des contrôles de fin de travaux devront être réalisés, via la réalisation d'investigations sur les gaz du sol notamment. L'analyse des risques devra être mise à jour.

8.2.2.4. Estimation financière de la solution 2

Des estimations de coûts peuvent être formulées sur la base des prix habituellement constatés. Elles ne se substituent pas à la consultation d'entreprises spécialisées. Les tarifs s'entendent transport compris.

Tableau 20 : Enveloppe financière de la solution 2

[redacted]

Analyse des incertitudes

Sur l'ensemble des postes composant la solution 2, les facteurs influençant le montant global sont :

- L'acceptation des matériaux en ISDI+ plutôt qu'en ISDND ;
- Le volume des matériaux à évacuer en filière spécifique (ISDI+, biocentre) au droit du futur sous-sol, qui pourrait être affiné par un maillage plus fin ;
- Le volume à traiter et le prix du traitement in situ qui ne peuvent être maitrisés à ce stade ;
- La faisabilité technique de cette solution dépend des possibilités de l'intégrer directement dans le projet de construction du bâtiment.

8.3. BILAN COUTS/AVANTAGES

8.3.1. Méthodologie d'évaluation

Cinq familles de critères sont évaluées dans le cadre du BCA au regard des mesures de gestion proposés :

- Environnementaux et liés à l'Hygiène et Sécurité ;
- Techniques, normatifs et organisationnels ;
- Juridiques et réglementaires ;
- Sociopolitiques ;
- Economiques.

Chaque critère fait l'objet d'une notation de 1 à 5 selon la grille de notation suivante :

Note	1		5
Critère	Très défavorable		Très favorable

Le scénario qui présente le meilleur score est celui qui présente le meilleur bilan coûts-avantages.

- Empreinte environnementale

Ce critère évalue les impacts environnementaux des différentes filières et techniques.

Technique proposée	Analyse du critère	Note
Solution 1 : *Création de parkings en sous-sol sur tout le site*	L'empreinte environnementale est principalement due aux émissions liées au transport (impact sur une courte durée). Les terres à évacuer seront potentiellement revalorisables à terme. Le traitement par pompage nécessite également la mise en place d'ouvrages spécifiques sur site et une consommation énergétique non négligeable, estimée sur 6 mois en première approche.	4
Solution 2 : *Création de parkings en semi-enterré sur tout le site*	L'empreinte environnementale est due en partie aux émissions liées au transport, moins importantes que la solution 1. Le traitement in situ nécessite cependant la mise en place d'ouvrages spécifiques sur site, l'utilisation de produits et une consommation énergétique importante. L'installation est plus conséquente et est utilisée sur une durée plus longue que dans la solution 1.	2

- Performance de la technique

Ce critère évalue la faisabilité et la fiabilité de la technique ou filière envisagée.

La fiabilité technique ou filière évalue les aléas qui pourraient être générés, engendrant une incertitude sur le coût initialement estimé.

Technique proposée	Analyse du critère	Note
Solution 1 : *Création de parkings en sous-sol sur tout le site*	Le stockage en centre agréé ou le traitement en biocentre sont des techniques maîtrisées, mise en œuvre depuis de nombreuses années. Le pompage et traitement de la nappe est également un des procédés de traitement les plus utilisés en France.	5
Solution 2 : *Création de parkings en semi-enterré sur tout le site*	Le procédé est commercialisé. Contrairement à d'autres pays industrialisés, la France enregistre peu d'utilisation de ce procédé. On l'utilise essentiellement pour améliorer les performances du pompage / traitement. Dans des conditions optimales, le rendement de ce procédé peut dépasser les 50 à 80%. Néanmoins, ce rendement peut être sensiblement affecté par l'hétérogénéité du milieu, la présence de matière organique et la présence de polluants semi-volatiles.	3

- Critère Délai-planning

Ce critère évalue la durée de mise en œuvre des unités de traitements et la durée du traitement lui-même.

Technique proposée	Analyse du critère	Note
Solution 1 : *Création de parkings en sous-sol sur tout le site*	L'excavation permet une valorisation immobilière immédiate. Le traitement de la nappe par pompage et traitement est évalué à 6 mois en première approche. Le manque de données sur l'étendue du panache implique une importante incertitude sur ce délai.	4
Solution 2 : *Création de parkings en semi-enterré sur tout le site*	Les délais sont relativement longs (de l'ordre de plusieurs trimestres à plusieurs années). Le manque de données sur l'étendue du panache implique une importante incertitude sur ce délai.	2

- Critère juridique

Ce critère évalue la capacité de la technique ou filière à limiter les responsabilités juridiques à long terme. Les risques juridiques sont limités à partir du moment où la pollution est traitée efficacement et de manière durable.

Technique proposée	Analyse du critère	Note
Solution 1 : *Création de parkings en sous-sol sur tout le site*	L'évacuation des terres les plus contaminées engendre une responsabilité à court terme. La mise en place de servitudes ajoute des contraintes.	5
Solution 2 : *Création de parkings en semi-enterré sur tout le site*	Le responsable de la pollution au sens juridique conserve sa responsabilité pour les pollutions résiduelles. La mise en place de servitudes est également prévue.	2

- Critère psycho-sociologique

Ce critère évalue « l'acceptabilité » sur le plan psycho-sociologique de la solution proposée par les parties prenantes (administration, riverains).

Technique proposée	Analyse du critère	Note
Solution 1 : *Création de parkings en sous-sol sur tout le site*	Cette solution implique légèrement plus de nuisances sonores lors du chantier puisque plus long mais également odorantes puisque la contamination sera mise à nu. Le terrain est en milieu urbain donc sensible en termes d'acceptabilité.	2
Solution 2 : *Création de parkings en semi-enterré sur tout le site*	Cette solution implique de faire accepter aux riverains de laisser en place une contamination sous les futurs parkings (qui prendra du temps à se résorber) et logements prévus, avec une école élémentaire et des habitations à proximité.	1

- Critère économique

Ce critère est basé de façon factuelle sur le coût de la solution, qui correspond actuellement à une estimation impliquant de nombreuses incertitudes.

Technique proposée	Analyse du critère	Note
Solution 1 : *Création de parkings en sous-sol sur tout le site*	Estimation : [redacted]	1
Solution 2 : *Création de parkings en semi-enterré sur tout le site*	Estimation : [redacted]	4

Cette synthèse est basée sur la somme des notes attribuées pour chaque technique en fonction des différents critères.

Technique proposée	Note finale	Classement
Solution 1 : *Création de parkings en sous-sol sur tout le site*	21	1
Solution 2 : *Création de parkings en semi-enterré sur tout le site*	14	2

Selon les critères étudiés ci-avant, la solution 1 apparaît la plus adaptée et consiste en la création de parkings en sous-sol sur toute l'emprise prévue initialement dans le projet.

8.4. MISE A JOUR DU SCHEMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel a été mis à jour en considérant le projet initial portant sur la création d'un parking en sous-sol.

8.4.1. Sources de pollution retenues

Les sources de pollution avérées et retenues sont :

- La station-service actuelle et les équipements associés avec une contamination aux BTEX et HCT ;
- Une contamination par les COHV au niveau de la station-service dont l'origine reste inconnue.

8.4.2. Voies potentielles de transfert

Les voies de transfert retenues sont les suivantes :

- Le transfert de polluants vers les sols sous-jacents ou les eaux souterraines par gravité ou entrainement. Le traitement des pollutions résiduelles permettra de limiter cette voie de transfert.
- Le dégazage de composés volatils potentiellement présents dans les sols ou les eaux souterraines vers l'air ambiant intérieur. La mise en place d'une membrane PEHD en sous-sol (dalle et murs) permet néanmoins de limiter cette voie de transfert.
- La perméation de composés volatils dans les canalisations d'eau potable. La mise en place de mesures constructives spécifiques concernant les canalisations enterrées permet néanmoins de limiter cette voie de transfert.

L'envol de poussières n'est pas considéré puisque 30 cm de terre végétale sont considérés sur les extérieurs.

8.4.3. Voies potentielles d'exposition

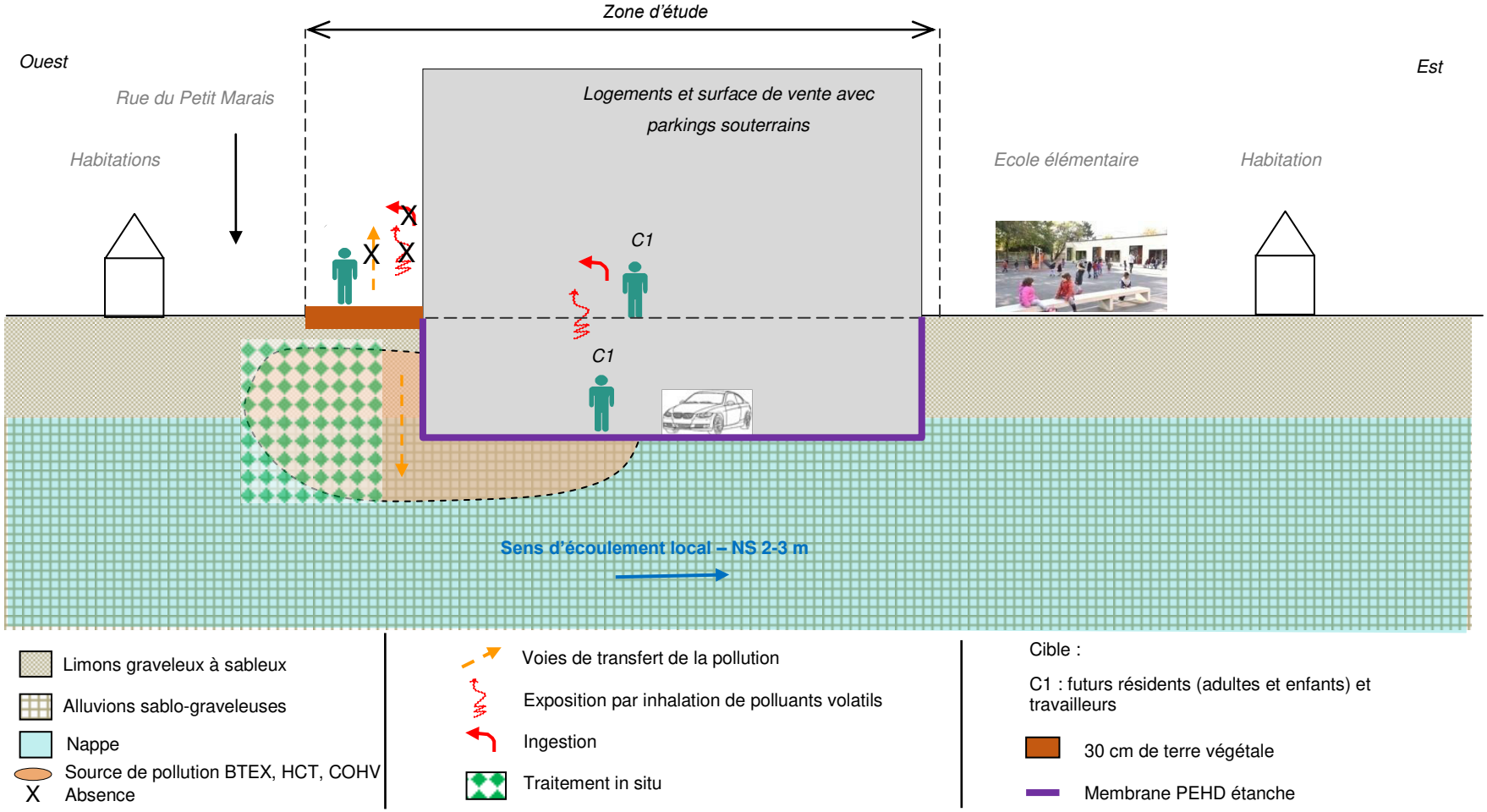
Une voie d'exposition est un mécanisme par lequel une substance pénètre dans l'organisme. On distingue :

- L'inhalation d'une substance sous forme gazeuse ou adsorbée sur des poussières,
- L'ingestion directe de sol, d'eau, d'aliments contaminés,
- L'absorption cutanée par contact avec un sol, des poussières et /ou de l'eau contaminés.

Au vu des voies de transfert retenues et compte tenu du scénario pris en compte, les voies d'exposition potentielles des habitants et travailleurs sont les suivantes :

Voies d'exposition potentielles	Sélection pour l'évaluation	Justification
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	Présence de 30 cm de terre végétale
Adsorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	
Inhalation de polluants adsorbés sur les poussières de sol	Non	
Inhalation de polluants sous forme gazeuse	Oui	Certains polluants potentiels présentent des propriétés volatiles (HCT, HAP, BTEX, COHV). Néanmoins, une membrane PEHD est considérée en sous-sol. Négligeable en extérieur.
Absorption cutanée de polluants sous forme gazeuse	Oui (négligeable)	
Ingestion d'eau contaminée de la nappe	Non	Pas d'usage de la nappe sur site ou en aval hydraulique proche à priori
Ingestion d'eau de robinet contaminée	Oui	Les canalisations d'eau potable sont susceptibles de traverser des zones sensibles. Néanmoins, des mesures constructives spécifiques sont considérées.
Inhalation de vapeurs d'eau polluée	Oui	
Absorption d'eau contaminée depuis un plan d'eau, ou lors d'un bain ou d'une douche	Oui	
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Non	L'absence de culture sur site est à proscrire et les potentiels jardins potagers à proximité ne sont pas considérés comme pouvant être impactés par les contaminations mises en évidence dans les sols (sur la base de la cartographie obtenue et de la distance des habitations avec celle-ci).
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux chassés, péchés ou élevés sur site ou à proximité	Non	Milieu urbain. Pas de cours d'eau à proximité

Tableau 21 : Récapitulatif des voies d'exposition potentielles



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)	Référence :	53190190
	Figure 17 : Schéma conceptuel mis à jour	Source :	DEKRA

9. A320 : ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS – SOLUTION 1

Le présent chapitre concerne la réalisation d'une analyse des enjeux sanitaires (mission A320 de la Norme NF X 31-620-2) selon la méthodologie d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR).

La présente analyse concerne uniquement la Phase 1 du projet d'aménagement, soit la construction d'un unique bâtiment à usage mixte résidentiel/tertiaire. Elle repose sur les résultats des investigations réalisées en février 2020 sur les sols et les eaux souterraines sur la partie sud du site (parking et station-service). Ces conclusions ne peuvent donc pas s'appliquer à la Phase 2 du projet.

Cette dernière devra en effet faire l'objet d'une Analyse des Enjeux Sanitaires distincte, basée sur les résultats des investigations ultérieures prévues au droit de la partie nord du site (actuels magasin, parking aérien et aire de lavage) et sur les mesures de gestion préconisées pour cette zone, le cas échéant.

La présente analyse doit permettre de valider la compatibilité - du point de vue sanitaire – des scénarii de gestion proposés dans cette étude avec un usage mixte résidentiel/tertiaire. Ce chapitre est dédié à l'étude de la Solution 1.

9.1. RAPPEL DES PRINCIPES D'UNE ARR

9.1.1. Objectifs de l'ARR

L'objet d'une ARR est de produire une analyse quantitative des risques ou des effets néfastes liés aux expositions résiduelles à certaines substances chimiques, expositions définies selon l'usage envisagé.

Les objectifs spécifiques de l'étude des risques sont :

- de quantifier les effets liés aux substances non cancérigènes et l'excès de risque lié aux composés cancérigènes ;
- de recommander des mesures compensatoires si nécessaire.

Le risque est le résultat de l'existence concomitante de trois facteurs :

- une source de pollution constituée d'une ou plusieurs substances toxiques ;
- un vecteur de transport et de dispersion des polluants, un milieu par lequel transite le polluant (eau de surface, eau souterraine, sol, air) ;
- une cible, le récepteur du polluant (ici l'homme).

9.1.2. Rappel des principes de l'ARR

Le calcul de risques sanitaires permet de définir si le risque calculé est acceptable ou non. Il a pour but de présenter de manière explicite, aux différentes parties, les éléments d'analyse sur lesquels la prise de décision pourra s'appuyer.

A ce titre, cette étude est un outil d'analyse au service de la politique de gestion des sites et sols pollués, elle doit respecter les principes suivants :

- le principe de précaution inscrit dans la loi du 2 février 1995 ;
- le principe de proportionnalité, présent dans la circulaire du 3 décembre 1993 ;
- le principe de spécificité, présent dans cette même circulaire ;
- le principe de transparence, présent dans cette même circulaire.

Des solutions de gestion devront être envisagées en cas de risques supérieurs aux limites acceptables.

9.1.3. Démarche

La réalisation de cette étude s'effectue conformément à la démarche d'ARR en quatre étapes qui doivent permettre de répondre aux questions suivantes :

- Identification du danger

Est-ce que la substance engendre des effets indésirables pour l'homme ? Quels sont ces effets défavorables ?

L'identification du potentiel dangereux consiste à dresser la liste des types d'effets associés aux substances sélectionnées pour l'étude de risque. Il faut vérifier en particulier si la substance provoque des effets cancérigènes (sans seuil) ou non cancérigènes (à seuil).

- Evaluation de la relation dose - effet

Quelle est la relation entre la dose, ou le niveau d'exposition à une substance, et l'incidence et la gravité de ces effets chez l'homme ?

Pour les effets précédemment identifiés, il s'agit ici de quantifier leur fréquence et leur gravité.

- Evaluation de l'exposition

Quelles sont les voies de transfert du polluant de la source vers la cible ? Quelles sont la durée, la fréquence et l'importance de l'exposition ?

Dans une étude de risque, l'exposition est définie comme le contact entre les sources et les cibles, c'est à dire entre les composés présents dans les divers milieux et l'homme (par ingestion, par inhalation, par contact cutané). L'évaluation de l'exposition est la détermination des voies d'expositions, de la fréquence, de la durée et de l'importance de l'exposition.

- Caractérisation des risques

Quelle est l'expression quantitative du risque correspondant à la synthèse de l'évaluation de la toxicité et de l'exposition ? Quelle est l'interprétation du résultat ? Quels sont les facteurs d'incertitude ?

Après ces différents calculs, le risque est alors défini comme acceptable ou inacceptable suivant les recommandations de l'annexe II de la circulaire du 8 février 2007 mise à jour par la note du 19 avril 2017.

9.1.4. Limites de l'étude

Cette étude a été réalisée suivant une méthode conforme aux pratiques en vigueur dans la profession.

Elle a été élaborée suivant la norme NFX 31-620 ainsi que suivant les standards environnementaux en vigueur à ce jour de l'US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*), tout en respectant la méthodologie du guide « Gestion des sites pollués : Diagnostic approfondi ; Evaluations détaillées des risques » rédigé par le BRGM et l'INERIS sous la tutelle du Ministère en charge de l'Environnement (BRGM, 2000).

Les niveaux de risques acceptables sont basés sur les recommandations de l'annexe II de la circulaire du 8 février 2007 mise à jour par la note du 19 avril 2017.

L'étude et les conclusions sont élaborées en l'état actuel des connaissances scientifiques tant du point de vue chimique, géologique que toxicologique.

9.2. COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES – SOLUTION 1

La présente partie concerne l'étude de la compatibilité sanitaire de la Solution 1, qui concerne la création d'un parking souterrain sur l'ensemble de l'emprise de la Phase 1.

9.2.1. Hypothèses générales retenues

Pour rappel, la solution de gestion 1 comprend la mise en œuvre des opérations suivantes :

- Excavation des terrains en place sur l'emprise de la Phase 1, entre 0 et -3,5 m/TN, avec évacuation hors site ;
- Pompage/écrémage de la nappe en phase travaux, permettant l'élimination de la phase flottante ;
- Remblaiement de la fouille jusqu'à la cote basse du parking souterrain soit -3,0 m/TN avec des matériaux sains sableux issus du site, pour construction du niveau de parking souterrain sur la totalité de l'emprise de la Phase 1 ;
- Traitement de la pollution résiduelle par la mise en place d'un pompage et traitement pour rabattement de la nappe en amont hydraulique du futur bâtiment ;
- Etanchéité de la dalle et des murs du niveau de parking souterrain, par exemple via la pose d'une membrane en PEHD ;
- Limitation du phénomène de perméation à travers les conduites AEP via l'utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, l'installation d'une barrière de bentonite autour des canalisations, placées dans des tranchées remblayées avec 30 cm de matériaux sains.

En outre, les restrictions d'usage suivantes sont prises en compte dans le cadre de l'étude de la solution 1 :

- Absence de logements en RDC et R+1, ceux-ci étant uniquement présents en R+2 de l'unique bâtiment à construire ;
- Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ;
- Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.

D'après l'étude de faisabilité, le projet d'aménagement ne comprend qu'une bande d'espaces verts collectifs en limite est du site, le long de la voie d'accès poids-lourds. Les espaces verts ne constituent pas conséquent qu'une superficie très restreinte du projet. Les sols superficiels actuellement en place sous l'enrobé du parking présentant de fortes anomalies en HAP à caractère diffus, il conviendra de mettre en œuvre au droit des futurs espaces verts un recouvrement systématique de 30 cm minimum de matériaux sains (terre végétale par exemple).

9.2.1. Concentrations résiduelles attendues dans les milieux – Solution 1

La Solution 1 prévoit l'excavation des terres entre 0 et -3,5 m/TN sur la globalité de l'emprise de la Phase 1. La zone insaturée étant vouée à être complètement excavée pour traitement hors site, les teneurs résiduelles en hydrocarbures seront essentiellement présentes dans les eaux souterraines, et dans une moindre mesure dans les sols en bords de fouille. Les données analytiques sont disponibles pour les horizons 0,05-1,5 m, 1,5-3 m et 3-3,5 m, la nappe étant présente à partir de -2,5 m/TN. Elles ne permettent donc pas d'isoler les concentrations en zone insaturée des concentrations en zone saturée. Or, compte-tenu du prélèvement des échantillons de sol en zone saturée, la représentativité des résultats analytiques obtenus sur les sols pour les horizons 1,5-3 m et 3-3,5 m est soumise à discussion. Dans le cadre de l'étude de la Solution 1 (excavation des terrains en place sur la quasi-totalité de l'emprise jusqu'à -3,5 m/TN), les eaux souterraines sont réputées concentrer l'essentiel des teneurs résiduelles et constituent un milieu dont le suivi de la qualité serait plus représentatif que l'exploitation de données sur les sols en zone saturée. Les données sur les eaux souterraines seront par conséquent privilégiées aux données sur les sols pour l'étude de la Solution 1.

La mise en œuvre des travaux d'excavation prévus nécessitent l'élimination préalable de la phase flottante via un pompage/écrémage de la nappe. Nous considérerons donc pour la présente étude que la phase organique surnageante a bien été traitée. Les données les plus récentes disponibles sur les eaux souterraines sont issues de l'analyse des prélèvements de février 2020, réalisés au préleveur à usage unique en présence de 10 à 20 cm de flottant. La présence potentielle de produit pur dans l'échantillon prélevé peut conduire à la surestimation des teneurs dans les eaux souterraines. Les concentrations résiduelles attendues après élimination de la phase organique surnageante sont donc probablement inférieures à celles déterminées en février 2020.

Les hydrocarbures étant en équilibre entre phase pure et phase dissoute, la concentration maximale attendue dans la nappe après élimination du flottant correspond à la concentration de la fraction considérée à saturation dans l'eau, soit la solubilité effective du composé considéré.

Le modèle de modélisation employé (RISC4-Saturated Soil Model) permet la prise en compte de ce phénomène si les données d'entrée sont des concentrations dans les sols en zone saturée ; en effet, lorsque la concentration dans l'eau à l'équilibre calculée excède la solubilité effective pour le constituant du mélange concerné dans l'eau, seule la solubilité effective de ce dernier est retenue pour la modélisation du dégazage. Lorsque les données d'entrée sont directement des concentrations

dans les eaux souterraines, le modèle retient la solubilité du composé dans l'eau pure en cas de dépassement de celle-ci – et non sa solubilité effective – , ce qui constitue un facteur de sécurité supplémentaire.

La mise en œuvre de la Solution 1 (et donc du traitement in-situ de la pollution dissoute par pompage et traitement alors que le site est occupé) imposant la compatibilité des teneurs présentes dans les eaux souterraines après élimination de la phase flottante avec le projet d'aménagement, nous considérerons les résultats de la campagne de prélèvement de la nappe de février 2020 en tant que données d'entrée du modèle.

Tableau 22 : Concentrations maximales attendues dans les eaux souterraines – Solution 1

Paramètre	Unité	Concentration maximale mesurée dans les eaux souterraines	Ouvrage concerné	Commentaire
METAUX				
Chrome (Cr)	mg/l	0,007	PZ3, PZ4, PZ5	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
benzène	µg/l	19,0	PZ1	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
toluène	µg/l	7,40		
éthylbenzène	µg/l	481,0		
orthoxylène	µg/l	420,0		
para- et métaxylène	µg/l	1120,0		
xylènes	µg/l	1540,0		
BTEX totaux	µg/l	2047,4		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES				
naphtalène	µg/l	280	PZ1	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020, présence de flottant
acénaphtylène	µg/l	8,5		
acénaphtène	µg/l	17		
fluorène	µg/l	44		
phénanthrène	µg/l	72		
anthracène	µg/l	14		
fluoranthène	µg/l	4,6		
pyrène	µg/l	23		
benzo(a)anthracène	µg/l	4		
chrysène	µg/l	2,9		
benzo(b)fluoranthène	µg/l	4,1		
benzo(k)fluoranthène	µg/l	1,2		
benzo(a)pyrène	µg/l	2,98		
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	0,81		
benzo(ghi)pérylène	µg/l	2,1		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	1,8		
HYDROCARBURES C5-C40				
C5 - C8 inclus	mg/l	1,73	PZ1	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020, présence de flottant
> C8 - C10 inclus	mg/l	6,35	PZ3	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	77,3		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	72,9		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	29,9		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	2		
Somme C5 - C10	mg/l	7,25		
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	182		
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS				
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	346	PZ2	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
Tetrachloroéthylène	µg/l	1	PZ5	
1,2-Dibromoéthane	µg/l	60,3	PZ1	

9.2.2. Caractéristiques des sols en place

Nature des terrains

Sur la base des observations faites lors des investigations de février 2020, les sols en place au droit de la zone d'étude sont globalement constitués de :

- Une couche de remblais sableux présente sur une partie des points, sur une épaisseur de 20 à 50 cm en moyenne, pouvant localement aller jusqu'à 1,5 m ;
- Des limons sableux à graveleux bruns à gris foncé jusqu'à 1,5 m de profondeur en moyenne mais pouvant aller localement jusqu'à -3,5 m ;
- Des alluvions constituées de sables graveleux beige à gris au-delà.

Des analyses complémentaires ont été réalisées par DEKRA sur les sols en vue de l'analyse des enjeux sanitaires ; les résultats analytiques sont présentés ci-dessous. La majorité d'entre elles concernent l'horizon 3-3,5 m, initialement sensé rester en place sous le parking souterrain.

Tableau 23 : Interprétation des analyses de granulométrie

Paramètre	Unité	S1(3-3,5)	Pourcentage de chaque fraction et nature des sols		S3(3-3,5)	Pourcentage de chaque fraction et nature des sols		S10(3-3,5)	Pourcentage de chaque fraction et nature des sols	
parties min. <2µm	% fract. min.	5,4	5,4	Argiles	6,1	6,1	Argiles	4,2	4,2	Argiles
parties min. <20µm	% fract. min.	33,5	40,2	Limons	44,4	60,4	Limons	22,8	25,3	Limons
parties min. <50µm	% fract. min.	45,6			66,6			29,5		
parties min. <200µm	% fract. min.	65,4	54,4	Sables	94,1	33,4	Sables	46,7	70,5	Sables
parties min. <2mm	% fract. min.	100			100			100		
Texture de sol correspondante		Sandy loam			Silt loam			Sandy loam		

Paramètre	Unité	S13(3-3,5)	Pourcentage de chaque fraction et nature des sols		S16(3-3,5)	Pourcentage de chaque fraction et nature des sols		S20(0,05-1)	Pourcentage de chaque fraction et nature des sols	
parties min. <2µm	% fract. min.	4,0	4,0	Argiles	4,9	4,9	Argiles	5,2	5,2	Argiles
parties min. <20µm	% fract. min.	22,3	23,4	Limons	26,3	28,4	Limons	29,8	34,9	Limons
parties min. <50µm	% fract. min.	27,4			33,4			40,1		
parties min. <200µm	% fract. min.	36,0	72,7	Sables	46,1	66,6	Sables	65,1	59,9	Sables
parties min. <2mm	% fract. min.	100			100			100		
Texture de sol correspondante		Sandy loam			Sandy loam			Sandy loam		

Paramètre	Unité	S22(0,05-1)	Pourcentage de chaque fraction et nature des sols	
parties min. <2µm	% fract. min.	7,3	7,3	Argiles
parties min. <20µm	% fract. min.	45,3	51,6	Limons
parties min. <50µm	% fract. min.	58,9		
parties min. <200µm	% fract. min.	77,8	41,1	Sables
parties min. <2mm	% fract. min.	100		
Texture de sol correspondante		Silt loam		

D'après le triangle de texture des sols, l'horizon 3-3,5 m est majoritairement constitué de limons sableux (*Sandy loam*). Ces alluvions comprenant également des graviers, nous les assimilerons à une nature moyenne sableuse (*Sand*), selon une démarche conservatoire. Le dégazage de la nappe sera modélisé depuis la frange capillaire, d'épaisseur 17 cm, valeur donnée par la littérature (*Sand* - US EPA).

Teneur en eau, fraction organique et densité

Porosité, teneur en eau et densité de la frange capillaire assimilée à des sables seront issues de la littérature.

Concernant la teneur en Carbone Organique Total (COT) des terrains en place, les analyses réalisées sur les horizons 1,5-3 m et 3-3,5 m, soit ceux accueillant la source de pollution concentrée, livrent des résultats assez hétérogènes, avec un minimum à 1 380 mg/kg pour S4(2,3-3) et un maximum de 29 200 mg/kg pour S8(1,5-3), soit des fractions comprises entre 0,0014 et 0,03. Les plus fortes teneurs ne semblent pas corrélées avec une forte concentration en polluants organiques ou correspondre à un horizon en particulier. Dans une approche sécuritaire, une valeur issue de la littérature pour des sables à tendance limoneuse sera retenue, soit une fraction de carbone organique moyenne de 0,005 (*Silty Sand* – RISC4).

9.2.3. Configuration retenue pour la modélisation – Solution 1

Compte-tenu des hypothèses retenues pour le choix des caractéristiques des sols, des pollutions résiduelles attendues et du projet d'aménagement, la configuration correspondant à la solution 1 est illustrée sur le schéma ci-après.

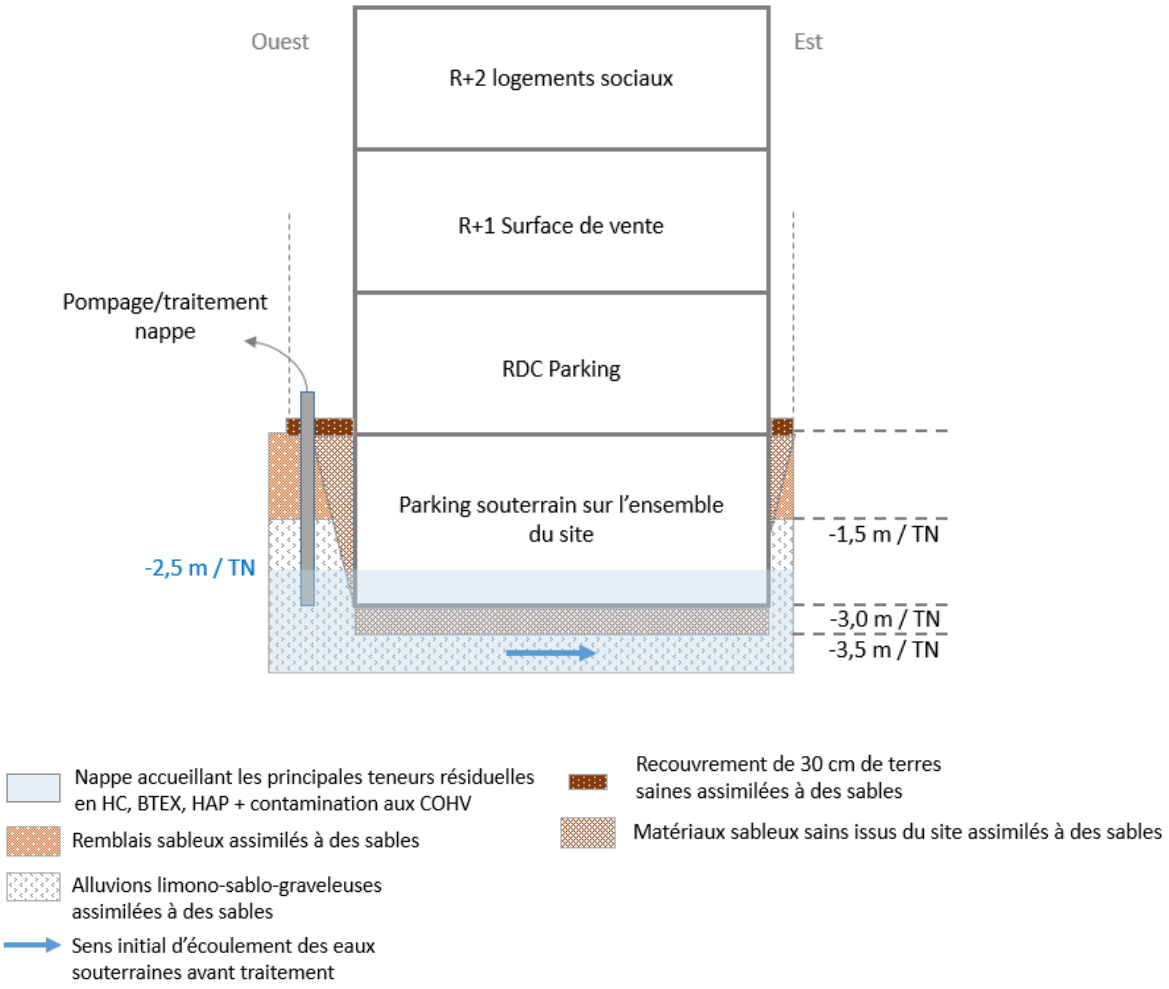


Figure 18 : Configuration retenue pour la modélisation de la Solution 1

9.2.4. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel s'appuie sur les informations collectées au cours de l'étude.

Il se présente sous la forme d'un graphique synthétique rassemblant les scenarii possibles d'exposition directe ou indirecte aux polluants.

Il identifie :

- Le scénario étudié et les cibles associées (personnes exposées, milieux sensibles…) ;
- La ou les sources potentielles de pollution ;
- Les voies de transfert possibles ;
- les milieux et voies d'exposition.

Configuration du site / Scénario modélisé

Le scénario étudié est celui d'un usage mixte tertiaire/résidentiel de la zone d'étude, conformément aux informations qui nous ont été communiquées. La zone est destinée à accueillir un unique bâtiment comprenant, dans le cadre de la Solution 1, un parking souterrain, un parking et des locaux techniques en RDC, une surface de vente alimentaire en R+1, des logements sociaux en R+2 et au droit de l'attique uniquement.

Cibles potentielles

Compte tenu du scénario étudié, les cibles potentielles sont les travailleurs adultes, les clients adultes et enfants du magasin, ainsi que les résidents adultes et enfants des logements sociaux en R+2.

Sources avérées ou potentielles de pollution

La Solution 1 consiste en l'excavation des terrains en place jusqu'à -3,5 m/TN pour création d'un parking souterrain sur la totalité de l'emprise du site, les terres excavées étant évacuées hors site. Dans ce contexte et une fois la source de pollution concentrée retirée via le démantèlement de la station-service, il est considéré que l'essentiel de la pollution résiduelle se situera au niveau de la nappe. Les composés attendus dans ce milieu à l'issue des travaux sont les suivants :

- Hydrocarbures Totaux et Volatils (HC C5-C40) ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
- Composés Organiques Volatils (BTEX) ;
- Composés Organo Halogénés Volatils (COHV) ;
- Chrome.

Voies de transfert

La majorité des polluants résiduels attendus dans les eaux souterraines possèdent des propriétés volatiles. La première voie de transfert retenue est donc le *dégazage de polluants* depuis la nappe vers l'air ambiant.

Un transfert de certains polluants volatils vers les canalisations d'eau potable par effet de perméation est théoriquement possible. Cependant, des mesures de gestion ont été préconisées dans le cadre de la Solution 1 pour empêcher la survenue de ce phénomène.

L'envol de poussières de sols superficiels pollués ne sera pas retenu. En effet, compte-tenu des pollutions observées dans les sols du site à l'étude, un recouvrement systématique de 30 cm minimum de terres saines a été préconisé au droit des futurs espaces verts.

En raison de la présence de la nappe vers -2,5 m/TN, les pollutions résiduelles sont essentiellement attendues au sein de ce milieu après mise en œuvre de la Solution 1. Le transfert par *migration via les eaux souterraines* sera par conséquent retenu.

Voies et milieux d'exposition

Une voie d'exposition est un mécanisme par lequel une substance pénètre dans l'organisme.

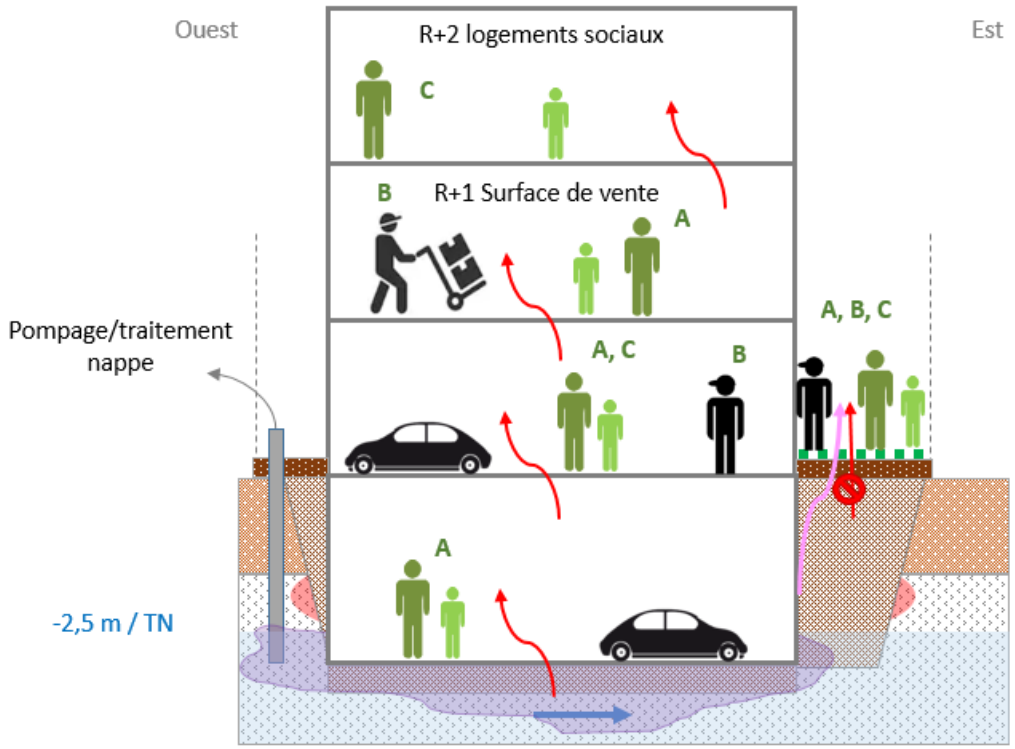
Compte tenu de la configuration du site, les voies potentielles d'exposition aux polluants sont décrites dans le tableau suivant.

Les espaces verts ne représentant qu'une bande enherbée en bordures de propriété est et nord, soit le long de l'accès poids-lourds, les cibles sont a priori peu susceptibles d'y passer beaucoup de temps. Compte-tenu des caractéristiques du projet, l'exposition en extérieur semble donc négligeable par rapport à l'exposition en intérieur, qui aura lieu au sein des parkings, du magasin et des logements, soit des espaces confinés. Pour ce qui est du dégazage des polluants volatils, seule l'exposition des cibles en intérieur sera par conséquent étudiée.

Tableau 24 : Voies d'exposition retenues – Solution 1

Voies d'exposition potentielles	Sélection pour l'évaluation	Justification
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	Recouvrement systématique de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts, permettant la stabilisation des sols et la suppression de l'exposition par contact direct
Adsorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	
Inhalation de polluants adsorbés sur les poussières de sol	Non	
Inhalation de polluants sous forme gazeuse à l'intérieur des bâtiments	**OUI**	Présence d'une pollution résiduelle à caractère volatil
Inhalation de polluants sous forme gazeuse sur les extérieurs	Non	Exposition négligeable par rapport à l'exposition en intérieur au vu de la superficie restreinte des espaces verts, de leur localisation le long de l'accès poids-lourds et de leur destination (simples espaces verts collectifs enherbés/arborés)
Absorption cutanée de polluants sous forme gazeuse	Non	Voie d'exposition théoriquement possible mais minoritaire par rapport aux autres voies d'exposition
Ingestion d'eau contaminée	Non	Usage de la nappe proscrit sur le site Mise en œuvre de mesures de gestion visant à empêcher le phénomène de perméation vers les conduites AEP
Inhalation de vapeurs d'eau polluée	**OUI**	Présence d'une pollution résiduelle à caractère volatil dans les eaux souterraines
Absorption d'eau contaminée lors d'un bain, d'une douche, ou depuis un plan d'eau, une rivière	Non	Mise en œuvre de mesures de gestion visant à empêcher le phénomène de perméation vers les conduites AEP Transfert hors site non étudié en l'absence de quantification des polluants sur les ouvrages aval PZ4 et PZ5 en février 2020
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Non	Usage de la nappe proscrit sur le site Culture de denrées comestibles proscrit sur le site
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux chassés, péchés ou élevés sur site ou à proximité	Non	Site non concerné au vu de sa localisation et du projet d'aménagement

→ Le schéma conceptuel, pour le scénario étudié, est présenté en page suivante.



Recouvrement de 30 cm de terres saines assimilées à des sables

Remblais sableux assimilés à des sables, potentielles anomalies superficielles en HAP, HCT

Alluvions limono-sablo-graveleuses assimilées à des sables

Sens initial d'écoulement des eaux souterraines avant traitement

Teneurs résiduelles dans les sols en bord de fouille, entre -1,5 m/TN et le toit de la nappe, considérées comme négligeables au regard de la contamination de la nappe

Pollution résiduelle de la nappe aux HC, BTEX, HAP + contamination aux COHV

Inhalation de vapeurs en extérieur (négligeable, non étudié ici)

Inhalation de vapeurs en intérieur

Contact cutané / envol de poussières contaminées

A Cible : clients adultes et enfants

B Cible : travailleurs adultes

C Cible : résidents adultes et enfants

DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
Figure 19 : Schéma conceptuel retenu dans le cadre de l'ARR – Solution 1		Affaire :	53190190
		Source :	DEKRA
		Echelle :	-

9.3. EVALUATION DES DANGERS

L'évaluation du potentiel dangereux des substances consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Pour évaluer les dangers d'une substance, il est nécessaire de connaître :

- son comportement dans l'environnement, qui est déterminé par ses caractéristiques physico-chimiques (solubilité, volatilité…) ;
- ses effets sur la santé, qui consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme, et de définir les valeurs de référence qui représentent la limite entre le risque acceptable et le risque inacceptable.

L'ensemble des éléments concernant l'évaluation des dangers est présenté en annexe.

Cf. Annexe 3: Evaluation des dangers.

9.3.1. Toxicologie des substances

Dans le cadre d'une ARR, les éléments suivants sont recherchés :

- l'identification du **potentiel dangereux** des substances : effets toxiques aigus, chroniques, effets cancérigènes, organes cibles,
- l'évaluation de la **relation dose-effet** qui a pour but de définir une relation quantitative entre la dose ou la concentration absorbée ou administrée et l'incidence de l'effet délétère. On recherche alors les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).

- Pour les substances à seuil :

Les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. On recherche les valeurs des doses de référence (RfD pour la voie orale) et concentration de référence (RfC pour la voie inhalation). Ces valeurs correspondent à des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes sur l'homme.

- Pour les substances sans seuil (cancérigènes, mutagènes ou reprotoxiques) :

Il n'y a pas de niveau d'exposition sans risque, il y a un risque dès la première exposition. Les valeurs toxicologiques de références sont exprimées sous forme d'Excès de Risque Unitaire (ERUo pour la voie orale et ERUi pour la voie inhalation) qui expriment la relation entre le niveau d'exposition et la probabilité supplémentaire de développer l'effet cancérigène.

Les informations recueillies en termes de toxicité des substances sont présentées en annexe.

- Choix des VTR

Les VTR sont établies expérimentalement par des organismes de santé de notoriété internationale ou nationale. Les valeurs proposées peuvent donc diverger en fonction de l'organisme qui les établit ou encore ne fonction des conditions expérimentales.

La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 aide à la sélection des VTR proposées en recommandant de respecter la hiérarchisation suivante :

- En premier lieu, sélectionner les VTR construites par l'ANSES[1] si elles existent ;
- En second lieu, si une expertise nationale a été menée, retenir les VTR issues de la sélection approfondie réalisée dans le cadre de l'expertise (sous réserve que l'expertise soit postérieure à la date de parution de la VTR la plus récente) ;
- Sinon, sélectionner la VTR la plus récente parmi les trois bases de données suivantes : l'US-EPA[2], l'ASTDR[3], ou l'OMS[4], 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 ;
- Enfin, si aucune VTR n'est retrouvée dans les quatre bases de données précédentes, choisir la plus récente proposée par Santé Canada[5], RIVM[6], l'OEHHA[7] ou l'EFSA[8].

Les documents suivants sont donc retenus, lorsque pertinents :

- Rapport n°DCR-08-94380-11776C : Point sur les valeurs toxicologiques de référence – mars 2009, INERIS ;
- Rapport n°DCR-03-47026-ETSC-BDo-N°03DR177 : Hydrocarbures Aromatiques Polycyliques, INERIS, décembre 2003.

[1] ANSES : Agence Nationale de SEcurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : http://www.anses.fr

[2] US-EPA : United States – Environmental Protection Agency – http://epa.gov.iris/

[3] ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Etats-Unis) – http://atsdr.cdc.gov/

[4] OMS : Organisation Mondiale de la Santé

[5] Santé Canada : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-fra.php

[6] RIVM : Rijksinstituut voor Volksgesondheit en Milieu. Institut national de la santé publique et de l'environnement (Pays-Bas) http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf

[7] OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'US-EPA) http://www/oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB.index.asp

[8] EFSA : European Food Safety Authority – http://www/efsa.europa.eu/fr/

9.3.2. Propriétés physico-chimiques des substances

Les propriétés physico-chimiques des différentes substances sélectionnées sont également répertoriées en annexe. Quelques propriétés sont à remarquer :

- La pression de vapeur

Elle indique la tendance d'un composé à être volatilisé depuis sa phase libre. Plus la pression de vapeur est importante, plus il pourra être volatilisé.

A titre indicatif, une pression de vapeur supérieure à 1 mm Hg indique une forte tendance à la volatilisation. Si elle est inférieure à 10^{-3} mm Hg, le composé aura une faible tendance à la volatilisation.

Pour illustration :

Substance	Pression de vapeur (mm Hg)
Mercure	0,0013 (faible)
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	48 (très élevée)

- La constante de Henry :

Elle indique la tendance d'un composé à être volatilisé à partir d'une phase aqueuse. Plus la constante **H** est élevée, plus le composé est volatil.

A titre indicatif, une constante de Henry supérieure à 0,04 indique une forte tendance à la volatilisation, tandis qu'une constante de Henry inférieure à 0,0004 indique une faible tendance à la volatilisation.

Pour illustration :

Substance	H
Mercure	0,3 – 0,47
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	50 (très élevée)

- Les coefficients d'adsorption :

Le coefficient de partition octanol-eau, **Kow**, indique la tendance du composé à être adsorbé sur les particules solides ou la matière organique.

Le coefficient d'adsorption sur la matière organique, **Koc**, indique la tendance du composé à être adsorbé sur la matière organique spécifiquement. Plus ces valeurs sont importantes plus le composé est adsorbable.

Pour illustration :

Substance	Log Kow	Koc
Mercure	Non concerné	Non concerné
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	4	3900

9.3.3. Sélection des substances et concentrations à prendre en compte

- Démarche générale

Les critères spécifiques de sélection des substances sont :

- La présence et la concentration de la substance dans le milieu de transfert ;
- Pour l'exposition par inhalation : le potentiel de volatilisation, traduit par de fortes valeurs de pression de vapeur et de constante de Henry ;
- Pour l'exposition par ingestion d'eau contaminée : la capacité des polluants à « traverser » les canalisations par effet de perméation ;
- L'existence de valeurs toxicologiques de référence pour les voies d'exposition retenues (fortes valeurs de l'ERUi pour les substances cancérigènes et faibles valeurs de RfC pour les substances non cancérigènes).

Compte-tenu du projet d'aménagement étudié et de la configuration des espaces verts, l'exposition par inhalation de vapeurs en extérieur est pour rappel considérée comme négligeable par rapport à l'exposition par inhalation de vapeurs en intérieur. Seule celle-ci est par conséquent prise en compte pour la suite de l'étude. Dans le cadre de la Solution 1, l'essentiel de la pollution résiduelle est en outre attendu dans les eaux souterraines. En première approche, l'ensemble des composés quantifiés au sein de ce milieu en février 2020 est donc retenu.

Composés non retenus

Faible potentiel de volatilisation

Les métaux ne disposent pas de propriétés volatiles, à l'exception du mercure dans certaines conditions. Ils ne sont donc pas concernés par les voies de transfert par dégazage. Le chrome, seul métal mis en évidence dans la nappe en février 2020, sera donc écarté.

Le mercure, non quantifié dans les eaux souterraines, n'a été mis en évidence que ponctuellement dans les sols, à des teneurs comprises entre 0,11 et 0,56 mg/kg, inférieures à la valeur de comparaison sélectionnée. Il ne sera par conséquent pas pris en compte.

Absence de valeurs toxicologiques de référence

Les coupes d'hydrocarbures présentant plus de 16 atomes de carbones ne disposant pas de VTR relative à l'inhalation, ces dernières ne seront pas retenues dans l'évaluation du risque lié à cette voie d'exposition.

Substances et concentrations retenues

Les substances retenues sont par conséquent les HCT C5-C16, les BTEX, les HAP et les COHV (1,1,2-Trichloroéthane, 1,2-Dibromoéthane et Tétrachloroéthylène). Les concentrations prises en compte sont les teneurs maximales attendues après travaux dans les eaux souterraines, basées sur les données les plus récentes disponibles, obtenues en février 2020.

Choix de la répartition des hydrocarbures totaux

Aucune analyse par TPH n'est disponible pour la campagne de prélèvement des eaux souterraines de février 2020. Afin déterminer la répartition aromatique/aliphatique des hydrocarbures constituant la source de pollution concentrée, des analyses par TPH ont toutefois été réalisées sur les sols. D'après les résultats obtenus pour les échantillons S10(3-3,5), S13(3-3,5) et S16(3-3,5), on observe une répartition aromatique/aliphatique de 13/87, soit 13 % d'aromatiques pour 87 % d'aliphatiques dans les sols. La littérature livre une répartition habituelle pour un gazole en tant que produit pur de l'ordre de 30/70. En l'absence de données plus précises et les aromatiques étant plus hydrosolubles que les aliphatiques, nous considérerons pour les eaux souterraines une répartition aromatique/aliphatique de 50/50. Ce choix sera discuté en incertitude.

Les fractions déterminées par le laboratoire ne permettent pas de distinguer les aliphatiques C5-C6 des aliphatiques C6-C8. Les premiers étant plus volatils que les seconds, pour une même VTR, nous considérerons que 50 % des hydrocarbures volatils totaux C5-C8 correspondent à des aliphatiques C5-C6, ce qui constitue une démarche sécuritaire. Le même raisonnement est appliqué à la fraction d'hydrocarbures totaux C10-C16, qui sera assimilée en totalité à des hydrocarbures aromatiques et aliphatiques C10-C12, soit les composés les plus volatiles de la fraction.

Tableau 25 : Répartition des hydrocarbures retenue pour les eaux souterraines

HYDROCARBURES C5-C16		
Aliphatiques C5 - C6	mg/l	0,87
Aliphatiques >C6 - C8	mg/l	-
Aliphatiques >C8 - C10	mg/l	3,18
Aliphatiques >C10 - C12	mg/l	38,7
Aliphatiques >C12 - C16	mg/l	-
Aromatiques >C5 - C7	mg/l	voir Benzène
Aromatiques >C7 - C8	mg/l	voir Toluène
Aromatiques >C8-C10	mg/l	3,18
Aromatiques >C10 - C12	mg/l	38,7
Aromatiques >C12 - C16	mg/l	-

Les substances sélectionnées et les concentrations retenues sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 26 : Données d'entrée du modèle – Solution 1

Paramètre	Unité	Données d'entrée du modèle pour le dégazage en intérieur	Commentaire
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS			
benzène	µg/l	19	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
toluène	µg/l	7,4	
éthylbenzène	µg/l	481	
xylènes	µg/l	1540	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES			
naphtalène	µg/l	280	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020, présence de flottant
acénaphtylène	µg/l	8,5	
acénaphtène	µg/l	17	
fluorène	µg/l	44	
phénanthrène	µg/l	72	
anthracène	µg/l	14	
fluoranthène	µg/l	4,6	
pyrène	µg/l	23	
benzo(a)anthracène	µg/l	4	
chrysène	µg/l	2,9	
benzo(b)fluoranthène	µg/l	4,1	
benzo(k)fluoranthène	µg/l	1,2	
benzo(a)pyrène	µg/l	2,98	
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	0,81	
benzo(ghi)pérylène	µg/l	2,1	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	1,8	
HYDROCARBURES C5-C16			
Aliphatiques C5 - C6	mg/l	0,87	Application d'une répartition théorique aromatique/aliphatique de 50/50 aux teneurs maximales mises en évidence en février 2020
Aliphatiques >C6 - C8	mg/l	-	
Aliphatiques >C8 - C10	mg/l	3,18	
Aliphatiques >C10 - C12	mg/l	38,7	
Aliphatiques >C12 - C16	mg/l	-	
Aromatiques >C5 - C7	mg/l	voir Benzène	
Aromatiques >C7 - C8	mg/l	voir Toluène	
Aromatiques >C8-C10	mg/l	3,18	
Aromatiques >C10 - C12	mg/l	38,7	
Aromatiques >C12 - C16	mg/l	-	
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS			
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	346	Concentrations maximales mises en évidence en février 2020
Tetrachloroéthylène	µg/l	1	
1,2-Dibromoéthane	µg/l	60,3	

Tableau 27 : Concentrations retenues par le modèle pour les eaux souterraines

Paramètre	Donnée d'entrée du modèle - Concentration maximale dans les eaux souterraines en février 2020 (mg/L)	Concentration dans les eaux souterraines retenue par le modèle (mg/L)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS		
benzène	1,90E-02	1,90E-02
toluène	7,40E-03	7,40E-03
éthylbenzène	4,81E-01	4,81E-01
xylènes	1,54E+00	1,54E+00
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES		
naphtalène	2,80E-01	2,80E-01
acénaphtylène	8,50E-03	8,50E-03
acénaphtène	1,70E-02	1,70E-02
fluorène	4,40E-02	4,40E-02
phénanthrène	7,20E-02	7,20E-02
anthracène	1,40E-02	1,40E-02
fluoranthène	4,60E-03	4,60E-03
pyrène	2,30E-02	2,30E-02
benzo(a)anthracène	4,00E-03	4,00E-03
chrysène	2,90E-03	2,90E-03
benzo(b)fluoranthène	4,10E-03	1,20E-03
benzo(k)fluoranthène	1,20E-03	8,00E-04
benzo(a)pyrène	2,98E-03	1,60E-03
dibenzo(ah)anthracène	8,10E-04	5,99E-04
benzo(ghi)pérylène	2,10E-03	2,60E-04
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1,80E-03	1,80E-03
HYDROCARBURES		
Aliphatiques C5 - C6	8,65E-01	8,65E-01
Aliphatiques >C6 - C8	-	-
Aliphatiques >C8 - C10	3,18E+00	4,30E-01
Aliphatiques >C10 - C12	3,87E+01	3,40E-02
Aliphatiques >C12 - C16	-	-
Aromatiques >C5 - C7	voir benzène	voir benzène
Aromatiques >C7 - C8	voir toluène	voir toluène
Aromatiques >C8-C10	3,18E+00	3,18E+00
Aromatiques >C10 - C12	3,87E+01	2,50E+01
Aromatiques >C12 - C16	-	-
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS		
1,1,2-Trichloroéthane	3,46E-01	3,46E-01
Tetrachloroéthylène	1,00E-03	1,00E-03
1,2-Dibromoéthane	6,03E-02	6,03E-02

Pour rappel, la concentration dans les eaux souterraines retenue par le modèle correspond à la concentration minimale entre concentration mesurée sur site et solubilité du composé dans l'eau pure.

9.4. EVALUATION DES EXPOSITIONS

Dans cette phase, il s'agit de quantifier les doses de substances auxquelles sont exposées les cibles. Le calcul des doses d'exposition sont détaillées dans les chapitres suivants, par voie d'exposition.

9.4.1. Formule générale de calcul de l'Exposition

Voie orale et cutanée

Pour la voie orale et la voie cutanée, la formule de la dose journalière d'exposition est, pour une substance et une voie d'exposition :

$$DJE\ (mg/kg_{pc}/j) = \frac{C_{env}.Q_{adm}.F.D_{exp}}{P.D_{moy}}$$

avec C_{env} : concentration dans le milieu administré (air, eau, aliment...) (mg/kg)

Q_{adm} : quantité de milieu administrée par voie d'exposition (orale/cutanée) (kg/j)

F : fréquence d'exposition (jour/an)

D_{exp} : durée d'exposition en années (unité : an) ; *6 ans / enfant et 30 ans / adulte*

P : poids corporel (unité : kgpc) ; *15 kg / enfant, ou 70 kg / adulte*

D_{moy} : durée sur laquelle l'exposition est moyennée (unité : jours), *c'est-à-dire Dexp pour le calcul de la dose d'exposition pour un effet à seuil et Dvie = 70 ans pour un effet sans seuil*

Voie inhalation

Pour la voie respiratoire, la dose journalière d'exposition est remplacée par la concentration moyenne inhalée, CI, par jour :

$$CI\ (mg/m^3) = \sum_i (C_i.t_i).\frac{F.fr.D_{exp}}{D_{moy}}$$

avec Ci : concentration en polluants dans l'air inhalé pendant la fraction de temps ti (mg/m^3)

ti : fraction de temps exposé à la concentration Ci pendant une journée (sans unité)

F : fréquence d'exposition (jour/an)

fr : facteur de rétention des poussières dans les poumons (sans unité) ; 0,75

Dexp : durée d'exposition (unité : an) ; 6 ans / enfant et 30 ans / adulte

Dmoy : durée sur laquelle l'exposition est moyennée (unité : jours) ; c'est-à-dire Dexp pour le calcul de la dose d'exposition pour un effet à seuil et Dvie = 70 ans pour un effet sans seuil

L'exposition totale à une substance pour un scénario et un récepteur est la somme des expositions par chacune des voies d'expositions.

9.4.2. Evaluation liée à l'inhalation de vapeurs

Outil de l'évaluation

L'équation permettant de déterminer les CI (concentrations inhalées) présentée au paragraphe précédent a été utilisée pour l'évaluation des expositions liées à l'inhalation de vapeurs.

Les concentrations dans l'air ont été estimées à partir d'un code de calcul permettant de simuler les phénomènes de dégazage des substances depuis les sols, l'air du sol et/ou les eaux souterraines.

Les équations du logiciel RISC 4.0 (développé par *BP Oil International* version de 2001) réécrites sous Excel ont été utilisées pour l'évaluation des expositions dans l'air.

La modélisation des expositions aux vapeurs dans l'air intérieur, à partir des eaux souterraines, a été réalisée à partir équations de *Johnson & Ettinger (1991)* utilisées avec une source de pollution infinie.

Le transfert de vapeur est conditionné par un mouvement diffusif (équations de *Millington and Quirck* et équation de *Fick)* et un mouvement convectif induit par les effets de la ventilation.

Les équations utilisées pour réaliser ces simulations sont présentées en annexe.

Cf. Annexe 12 : Détail des calculs

Valeurs des paramètres

Les paramètres permettant d'estimer les concentrations dans l'air ambiant intérieur par dégazage des substances depuis les eaux souterraines ont été déterminés à partir :

- des données de terrain (par ex : profondeur de la source sol, teneur en matière sèche …) ;
- des données de la littérature pour les paramètres non mesurés (ex : porosité du sol), en se basant sur des valeurs adaptées à la réalité du terrain.

Les valeurs des paramètres permettant de calculer les CI sont présentées dans les tableaux suivants :

- valeurs des paramètres d'exposition pour les cibles ;
- valeurs des paramètres de modélisation.

- Valeurs des paramètres d'exposition des cibles

Les cibles potentielles sont les travailleurs adultes, les clients adultes et enfants, ainsi que les résidents adultes. Afin de se positionner dans le cas le plus défavorable, il est proposé l'étude de l'exposition d'un adulte résident en R+2 du bâtiment et travaillant en R+1, ainsi que d'un enfant résident en R+2 et client de la surface de vente en R+1. Il est également proposé que ces deux cibles fréquentent le parking souterrain en R-1.

Pour rappel, seule l'exposition en intérieur par inhalation de vapeurs sera prise en compte, l'exposition par inhalation en extérieur étant jugée négligeable au regard du projet d'aménagement.

Les paramètres d'exposition pris en compte ont rappelés dans le tableau ci-après.

Tableau 28 : Valeur des paramètres d'exposition – Solution 1

Paramètres		unité	Cible : Adulte Résident et Travailleur	Cible : Enfant Résident et Client
Dexp	durée d'exposition	an	40	6
Dvie	durée de vie	an	70	70
F_{exp}	fréquence d'exposition dans le parking souterrain	j/an	350	350
F_{exp}	fréquence d'exposition dans le magasin (R+1)	j/an	220	52
F_{exp}	fréquence d'exposition dans le logement (R+2)	j/an	350	350
ti	taux d'exposition en intérieur / Parking souterrain	-	0,5h/24h	0,5h/24h
ti	taux d'exposition en intérieur / Magasin (R+1)	-	8h/24h	1,5h/24h
ti	taux d'exposition en intérieur / Logement (R+2)	-	15,5h/24h	22h/24h

Durée d'exposition :

Nous avons retenu une durée d'exposition de 40 ans, cette hypothèse est majorante puisqu'elle implique que le salarié travaillera toute sa carrière et vivra une majeure partie de sa vie au même endroit. Pour l'enfant, la durée d'exposition considérée correspond à la petite enfance.

Fréquence d'exposition :

La fréquence d'exposition a été choisie de 220j/an pour l'exposition dans le magasin du travailleur (nombre de jours légalement travaillés en moyenne en France par an). L'enfant quant à lui serait exposé à hauteur d'une fois par semaine, lors des achats de type courses alimentaires.

Pour ce qui est du logement et du parking souterrain, une fréquence de 350 j/an est prise en compte, ce qui implique une absence du domicile 15 jours/an (vacances, visites familiales, déplacement professionnel...). D'après les plans en coupe réalisés par OSLO ARCHITECTES, le RDC du bâtiment fera office de parking pour les personnels et les clients de la surface de vente, quand le parking souterrain accueillera les véhicules des résidents. La concentration attendue dans l'air ambiant du parking souterrain étant supérieure à celle modélisée au RDC, seule une exposition au sein du parking souterrain a été prise en compte. Il s'agit en effet du cas le plus défavorable sur le plan sanitaire.

Fraction de temps passé à l'intérieur :

Une exposition dans le parking souterrain de 30 min/j pour 350 j/an a été prise en compte pour l'adulte et l'enfant, ce qui apparaît majorant, en particulier si le résident adulte travaille au sein de la surface de vente.

Le temps d'exposition en R+1 choisi pour l'adulte correspond à une durée hebdomadaire de travail de 40h. L'exposition dans le logement en R+2 est alors fixée à 15,5 h/j, ce qui est homogène avec les moyennes statistiques observées dans la population française. Pour l'enfant, le temps passé dans le magasin représente 1,5h toutes les semaines, valeur sécuritaire, et le temps passé dans le logement est fixé à 22h/24h.

Ces paramètres d'exposition sont majorants, dans la mesure où ils reviennent à considérer que l'enfant et l'adulte sont 350 j/an en permanence dans le bâtiment.

- Valeurs des paramètres de modélisation

Les caractéristiques des sols sont détaillées dans la partie **9.2.2 Caractéristiques des sols en place.** Les caractéristiques de la zone saturée (porosité totale, hauteur de la frange capillaire…) sont issues de la littérature.

- Modélisation du dégazage en intérieur

Nous étudierons le dégazage d'une source de pollution résiduelle située dans les eaux souterraines, matérialisée par la frange capillaire de la nappe. Celle-ci sera considérée comme directement adjacente à la dalle béton sous le parking souterrain.

Pour rappel, seul le dégazage en intérieur est étudié, l'exposition en extérieur étant jugée négligeable compte-tenu du projet étudié.

Les paramètres utilisés pour la modélisation sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 29 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en intérieur – Solution 1

	unité	Valeur	Origine de la valeur
Caractéristiques de la zone saturée accueillant la source de pollution résiduelle, assimilée à des sables			
Profondeur de la source sous la dalle du parking souterrain	m	0,1	Frange capillaire considérée comme directement adjacente à la dalle béton du parking souterrain
Epaisseur de la frange capillaire	m	0,17	Valeur par défaut pour les sables en zone saturée (EPA)
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,005	Valeur issue de la littérature pour des sables limoneux (RISC 4)
Teneur en eau	mg/mg	0,253	Valeur par défaut pour les sables en zone saturée (EPA)
Porosité totale	cm^3/cm^3	0,375	Valeur par défaut pour des sables (Sand - EPA)
Densité du sol	-	1,66	
Caractéristiques de la construction			
Perméabilité sous construction	cm^2	1,00E-07	Valeur par défaut pour les sables (RISC 4)
Epaisseur de la dalle béton sous le parking souterrain	m	0,25	Donnée standard fournie par OSLO ARCHITECTES
Profondeur des fissures dans le sol	m	2,5	Hauteur du parking souterrain
Taux de fissures périphériques de la dalle sous le parking souterrain	-	2,00E-04	Valeur par défaut J&E pour un béton standard*
Porosité dans les fissures	cm^3/cm^3	0,12	Valeur par défaut (EPA)
Contenu en eau dans les fissures	cm^3/cm^3	0,07	
Différence de pression sous le bâtiment	$g/cm.s^2$	40	Valeur conservatoire par défaut du modèle J&E
Hauteur sous plafond, tous étages confondus	m	2,5	Hauteur sous plafond standard - Hypothèse majorante
Superficie de parking souterrain prise en compte	m^2	30	Prise en compte de la présence d'un joint de dilatation tous les 30 m^2 de dalle - Hypothèse majorante
Périmètre de dalle pour le parking souterrain	m	23	Hypothèse d'une dalle unitaire de 4*7,5 m
Taux de ventilation du parking souterrain	j^{-1}	72	Valeur standard sécuritaire pour un parking souterrain

*Le niveau bas du parking souterrain étant en réalité inférieur au toit de la nappe, un cuvelage devra être mis en œuvre, pour garantir l'étanchéité à l'eau. La Solution 1 prévoit notamment la mise en place d'un revêtement d'étanchéité pouvant être constitué d'une membrane PEHD. Le taux de fissuration retenu, soit celui d'un béton normal, apparaît donc comme fortement majorant. Ce point sera discuté en incertitudes.

Le modèle de Johnson et Ettinger, permettant l'estimation du dégazage, prend en compte la volatilisation des polluants et leur transfert à travers les joints de la dalle béton uniquement et non par porosité de celle-ci. Dans une démarche sécuritaire et en l'absence de données sur la surface exacte du parking souterrain à ce stade du projet, nous considérerons ici le dégazage de la nappe pour une surface unitaire de dalle de 30 m^2, soit un volume de dilution des vapeurs de 75 m^3. Ce choix revient à modéliser de manière plus sécuritaire le dégazage des polluants en prenant en compte la présence de joints de dilatation, tout en sous-estimant fortement le volume de dilution des vapeurs, ce qui va également dans le sens d'une surestimation des concentrations dans l'air ambiant du parking souterrain.

9.4.3. Evaluation du transfert vers les étages

D'après les études fondant le modèle CSOIL, le transfert en concentration d'un vide sanitaire vers le RDC est estimé à 10 %[9] en moyenne, valeur généralement appliquée dans le cadre de l'analyse des enjeux sanitaires. Dans le cas présent, il ne s'agit pas d'un vide sanitaire, mais d'un parking souterrain, dont le taux de ventilation est a minima deux fois supérieur au taux de renouvellement moyen d'un vide sanitaire, d'après la littérature. Le transfert attendu entre parking souterrain et RDC est donc plus faible qu'entre vide sanitaire et RDC. Dans une démarche sécuritaire, nous considérerons pour la suite de l'étude que 10 % de la concentration dans l'air ambiant du parking souterrain transfèrent au RDC.

De même, il sera considéré que 10% de la concentration dans l'air ambiant au sein du RDC transfèrent en R+1, et ainsi de suite pour les étages supérieurs. Pour une même hauteur sous plafond, la prise en compte d'une même surface d'échange permet de s'affranchir de la notion de surface et donc de considérer 10 % des concentrations en polluants (en mg/m^3) et non des flux de polluants (en mg/m²/j). Il apparaît en effet pertinent et sécuritaire de prendre en compte 30 m² quel que soit l'étage considéré, soit :

- Pour les parkings souterrains et en RDC, la surface d'une dalle unitaire ;
- Pour l'aire de vente en R+1, la surface théorique minimale d'une zone de vente ou de préparation/stockage (boulangerie, réserve…) ;
- Pour les logements en R+2, la surface théorique de la pièce de vie principale d'un logement.

[9] Fraction déterminée de manière empirique par Fast et al (1987). M.F.W. Waitz, J.I. Freijer, P. Kreulen F.A. Swartjes, « The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds », Report no. 715810014, RIVM, mai 1996.

9.4.4. Concentrations de polluants sous forme gazeuse

Les concentrations moyennes de polluants (sous forme gazeuse) calculées en intérieur sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 30 : Concentrations moyennes en polluants dans l'air ambiant intérieur – Solution 1

Paramètre	Concentration modélisée dans l'air intérieur / Parking souterrain (mg/m^3)	Concentration calculée dans l'air intérieur / RDC (mg/m^3)	Concentration calculée dans l'air intérieur / R+1 (mg/m^3)	Concentration calculée dans l'air intérieur / R+2 (mg/m^3)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
benzène	7,84E-04	7,84E-05	7,84E-06	7,84E-07
toluène	3,47E-04	3,47E-05	3,47E-06	3,47E-07
éthylbenzène	2,61E-02	2,61E-03	2,61E-04	2,61E-05
xylènes	7,01E-02	7,01E-03	7,01E-04	7,01E-05
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES				
naphtalène	7,34E-04	7,34E-05	7,34E-06	7,34E-07
acénaphtylène	6,02E-06	6,02E-07	6,02E-08	6,02E-09
acénaphtène	1,34E-05	1,34E-06	1,34E-07	1,34E-08
fluorène	2,43E-05	2,43E-06	2,43E-07	2,43E-08
phénanthrène	1,75E-05	1,75E-06	1,75E-07	1,75E-08
anthracène	4,58E-06	4,58E-07	4,58E-08	4,58E-09
fluoranthène	5,31E-07	5,31E-08	5,31E-09	5,31E-10
pyrène	3,18E-06	3,18E-07	3,18E-08	3,18E-09
benzo(a)anthracène	6,29E-07	6,29E-08	6,29E-09	6,29E-10
chrysène	2,23E-07	2,23E-08	2,23E-09	2,23E-10
benzo(b)fluoranthène	1,61E-08	1,61E-09	1,61E-10	1,61E-11
benzo(k)fluoranthène	9,67E-09	9,67E-10	9,67E-11	9,67E-12
benzo(a)pyrène	1,56E-08	1,56E-09	1,56E-10	1,56E-11
dibenzo(ah)anthracène	1,58E-09	1,58E-10	1,58E-11	1,58E-12
benzo(ghi)pérylène	1,47E-09	1,47E-10	1,47E-11	1,47E-12
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1,33E-08	1,33E-09	1,33E-10	1,33E-11
HYDROCARBURES				
Aliphatiques C5 - C6	5,57E+00	5,57E-01	5,57E-02	5,57E-03
Aliphatiques >C6 - C8	-	-	-	-
Aliphatiques >C8 - C10	6,71E+00	6,71E-01	6,71E-02	6,71E-03
Aliphatiques >C10 - C12	7,96E-01	7,96E-02	7,96E-03	7,96E-04
Aliphatiques >C12 - C16	-	-	-	-
Aromatiques >C5 - C7	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène
Aromatiques >C7 - C8	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène
Aromatiques >C8-C10	2,98E-01	2,98E-02	2,98E-03	2,98E-04
Aromatiques >C10 - C12	6,87E-01	6,87E-02	6,87E-03	6,87E-04
Aromatiques >C12 - C16	-	-	-	-
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS				
1,1,2-Trichloroéthane	2,23E-03	2,23E-04	2,23E-05	2,23E-06
Tetrachloroéthylène	1,74E-04	1,74E-05	1,74E-06	1,74E-07
1,2-Dibromoéthane	1,40E-04	1,40E-05	1,40E-06	1,40E-07

9.5. CARACTERISATION DES RISQUES

La caractérisation des risques est l'étape finale d'un calcul de risque. Les résultats de l'évaluation de l'exposition et des dangers sont intégrés sous la forme d'une expression quantitative du risque.

Afin de caractériser les effets potentiels, les concentrations d'exposition (calculées dans l'évaluation de l'exposition) sont comparées avec les valeurs toxicologiques de référence (présentées dans l'évaluation des dangers).

Ces comparaisons sont faites séparément pour les substances cancérigènes et les substances non cancérigènes.

Les risques sont d'abord calculés pour chaque substance et chaque voie d'exposition.

L'exposition à plusieurs substances peut induire l'additivité, la synergie (amplification des effets) ou l'antagonisme (annulation des effets).

En l'absence de données sur la synergie entre les substances, il a été considéré, en première approche, l'additivité des risques liés à l'exposition à plusieurs substances dont on suppose que les effets propres à chacune vont s'additionner.

9.5.1. Principes de l'évaluation

Calcul de risque pour les substances non cancérigènes

Pour les substances non cancérigènes, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez l'homme est représentée par un Quotient de Danger (QD, également appelé Indice de Risque IR), calculé comme suit :

Pour la voie d'exposition par inhalation : **QD = CI / RfC**

Pour les autres voies d'exposition : **QD = DJE / RfD**

→ La circulaire du Ministère en charge de l'Environnement de février 2007, mise à jour par la note du 19 avril 2017, recommande de considérer comme acceptable un indice de risque cumulé inférieur à 1.

Lorsque le QD est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, y compris pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue. En outre, cette possibilité apparaît d'autant plus forte que le QD augmente, mais ce n'est pas une relation linéaire.

Calcul de risque pour les substances cancérigènes

L'effet cancérigène implique que, quel que soit le niveau d'exposition, la substance est susceptible d'induire un effet. Il y a donc un risque dès la première dose d'exposition – on parle dans ce cas d'effet sans seuil.

La relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer un cancer est exprimée par l'Excès de Risque Unitaire (ERU).

L'ERU représente la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de développer un cancer s'il est exposé toute sa vie à une unité de dose toxique.

L'ERU multiplié par la Concentration Inhalée (CI) pour l'inhalation, ou la Dose Journalière d'Exposition (DJE) pour les autres voies, permet de déduire un Excès de Risque Individuel (ERI), qui représente la probabilité que l'individu a de développer l'effet (cancer) associé à la substance, pendant toute sa vie, du fait de l'exposition considérée.

Pour la voie d'exposition par inhalation : **ERI = CI x ERUi**

Pour les autres voies d'exposition : **ERI = DJE x ERUo**

L'ERI est calculé pour chaque substance. En première approche, on considérera pour l'évaluation du risque la somme des ERI ainsi calculés.

Cette valeur d'ERI est à comparer à un niveau de risque acceptable généralement compris entre 10^{-4} et 10^{-6}.

Un risque de 10^{-5} signifie l'apparition d'un cas de cancer supplémentaire dû à l'exposition à la substance, dans une population de 100 000 personnes, en plus du risque de base.

→ Les recommandations de l'annexe II de la circulaire du 8 février 2007 mise à jour par la note du 19 avril 2017 indiquent que le niveau de risque acceptable correspond à un ERI inférieur à la valeur de 10^{-5}.

9.5.2. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Adulte

Les résultats de la caractérisation des risques sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Adulte – Solution 1

Inhalation - Cible adulte	QD Parking souterrain	QD Aire de vente R+1	QD Logement R+2	Total	ERI Parking souterrain	ERI Aire de vente R+1	ERI Logement R+2	Total
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS								
benzène	1,57E-03	1,57E-04	4,85E-05	1,77E-03	2,33E-07	2,34E-08	7,21E-09	2,63E-07
toluène	3,64E-07	3,66E-08	1,13E-08	4,12E-07	Absence de VTR			-
éthylbenzène	3,47E-04	3,49E-05	1,08E-05	3,93E-04	7,44E-07	7,48E-08	2,31E-08	8,42E-07
xylènes	7,01E-03	7,05E-04	2,17E-04	7,93E-03	Absence de VTR			-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
naphtalène	3,96E-04	3,99E-05	1,23E-05	4,48E-04	4,69E-08	4,72E-09	1,45E-09	5,31E-08
acénaphtylène	Absence de VTR			-	7,56E-11	7,61E-12	2,34E-12	8,56E-11
acénaphtène				-	1,68E-10	1,69E-11	5,20E-12	1,90E-10
fluorène	1,01E-05	1,02E-06	3,13E-07	1,14E-05	3,05E-10	3,06E-11	9,44E-12	3,45E-10
phénanthrène	7,13E-06	7,17E-07	2,21E-07	8,07E-06	2,20E-10	2,21E-11	6,81E-12	2,49E-10
anthracène	2,54E-07	2,56E-08	7,88E-09	2,88E-07	5,76E-10	5,79E-11	1,78E-11	6,51E-10
fluoranthène	2,21E-07	2,22E-08	6,85E-09	2,50E-07	6,66E-12	6,70E-13	2,07E-13	7,54E-12
pyrène	1,76E-06	1,77E-07	5,47E-08	2,00E-06	3,99E-11	4,01E-12	1,24E-12	4,52E-11
benzo(a)anthracène	Absence de VTR			-	7,90E-10	7,95E-11	2,45E-11	8,94E-10
chrysène				-	2,80E-11	2,81E-12	8,67E-13	3,16E-11
benzo(b)fluoranthène				-	2,02E-11	2,03E-12	6,26E-13	2,28E-11
benzo(k)fluoranthène				-	1,21E-11	1,22E-12	3,76E-13	1,37E-11
benzo(a)pyrène	1,56E-04	1,57E-05	4,83E-06	1,76E-04	1,96E-10	1,97E-11	6,07E-12	2,21E-10
dibenzo(ah)anthracène	Absence de VTR			-	1,99E-11	2,00E-12	6,15E-13	2,25E-11
benzo(ghi)pérylène				-	1,85E-13	1,86E-14	5,73E-15	2,09E-13
indéno(1,2,3-cd)pyrène				-	1,68E-11	1,68E-12	5,19E-13	1,90E-11
HYDROCARBURES								
Aliphatiques C5 - C6	6,05E-03	6,08E-04	1,88E-04	6,84E-03	Absence de VTR			-
Aliphatiques >C6 - C8	-			-				-
Aliphatiques >C8 - C10	1,34E-01	1,35E-02	4,16E-03	1,52E-01				-
Aliphatiques >C10 - C12	1,59E-02	1,60E-03	4,93E-04	1,80E-02				-
Aliphatiques >C12 - C16	-			-				-
Aromatiques >C8-C10	2,98E-02	2,99E-03	9,22E-04	3,37E-02				-
Aromatiques >C10 - C12	6,86E-02	6,90E-03	2,13E-03	7,76E-02				-
Aromatiques >C12 - C16	-			-				-
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS								
1,1,2-Trichloroéthane	Absence de VTR			-	4,07E-07	4,09E-08	1,26E-08	4,60E-07
Tetrachloroéthylène	8,69E-06	8,74E-07	2,69E-07	9,84E-06	5,17E-10	5,20E-11	1,60E-11	5,85E-10
1,2-Dibromoéthane	3,11E-04	3,13E-05	9,65E-06	3,52E-04	9,60E-07	9,66E-08	2,98E-08	1,09E-06
SOMME	**2,64E-01**	**2,66E-02**	**8,19E-03**	**2,99E-01**	**2,39E-06**	**2,41E-07**	**7,42E-08**	**2,71E-06**

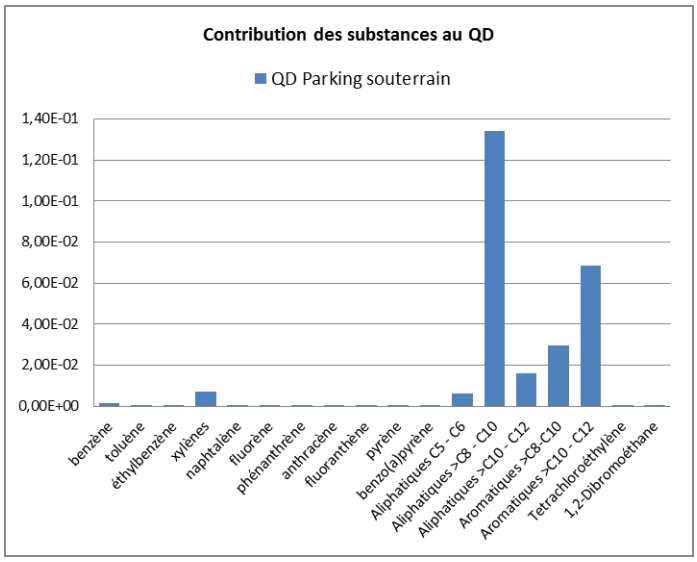
Les risques calculés totaux pour la Cible Adulte sont :

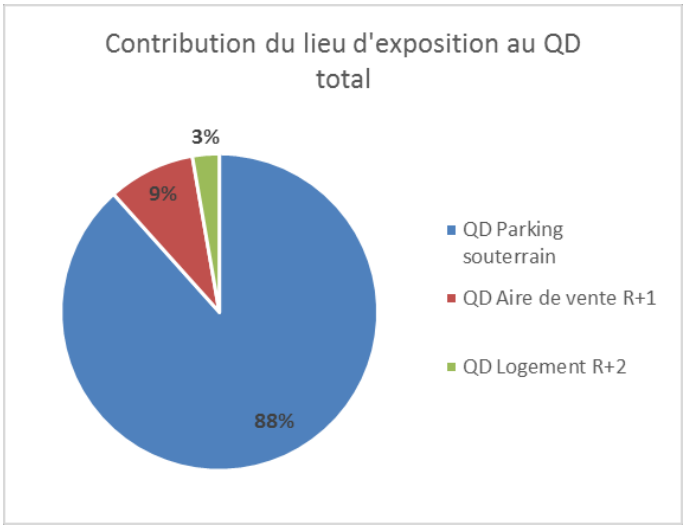
Risques toxiques : **QD = 0,30** < 1 Risques sans seuil : **ERI = 2,7.10^{-6}** < 1.**10^{-5}**

→ Les résultats mettent en évidence des risques toxiques et sans seuil inférieurs aux limites retenues.

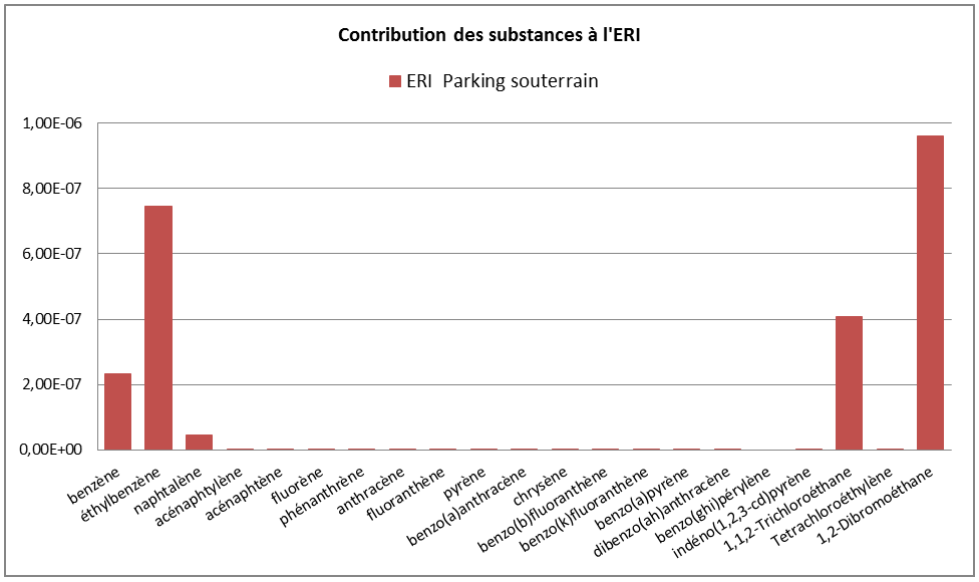
Ils apparaissent donc acceptables en première approche. La validité de ce résultat sera discutée dans l'analyse des incertitudes.

Les contributions de substances aux risques totaux pour la cible adulte sont illustrées ci-dessous.





Pour le risque à seuil, les composés tirant le risque sont les hydrocarbures aliphatiques C8-C10 en premier lieu, suivis des hydrocarbures aromatiques C10-C12. On observe une prépondérance très marquée de l'exposition au sein du parking souterrain. Bien que la durée de l'exposition à l'intérieur du logement soit significativement supérieure à celle en sous-sol ou en R+1, elle ne représente que 3 % du QD total, les concentrations dans l'air ambiant estimées en R+2 étant significativement plus faibles que sur les étages inférieurs.



Concernant le risque sans seuil, les composés tirant le risque sont les COHV et les BTEX, le 1,2-dibromoéthane et l'éthylbenzène en tête. La répartition des contributions des différents lieux d'exposition est identique à celle observée pour le risque à seuil.

9.5.3. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Enfant

Les résultats de la caractérisation des risques sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 32 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Enfant – Solution 1

Inhalation - Cible enfant	QD Parking souterrain	QD Aire de vente R+1	QD Logement R+2	Total	ERI Parking souterrain	ERI Aire de vente R+1	ERI Logement R+2	Total
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS								
benzène	1,57E-03	6,98E-06	6,89E-05	1,64E-03	3,49E-08	1,56E-10	1,54E-09	3,66E-08
toluène	3,64E-07	1,62E-09	1,60E-08	3,82E-07	Absence de VTR			-
éthylbenzène	3,47E-04	1,55E-06	1,53E-05	3,64E-04	1,12E-07	4,98E-10	4,91E-09	1,17E-07
xylènes	7,01E-03	3,12E-05	3,08E-04	7,35E-03	Absence de VTR			-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
naphtalène	3,96E-04	1,77E-06	1,74E-05	4,16E-04	7,04E-09	3,14E-11	3,10E-10	7,38E-09
acénaphtylène	Absence de VTR			-	1,13E-11	5,06E-14	4,99E-13	1,19E-11
acénaphtène				-	2,52E-11	1,12E-13	1,11E-12	2,64E-11
fluorène	1,01E-05	4,50E-08	4,44E-07	1,06E-05	4,57E-11	2,04E-13	2,01E-12	4,79E-11
phénanthrène	7,13E-06	3,18E-08	3,14E-07	7,48E-06	3,30E-11	1,47E-13	1,45E-12	3,46E-11
anthracène	2,54E-07	1,13E-09	1,12E-08	2,67E-07	8,63E-11	3,85E-13	3,80E-12	9,05E-11
fluoranthène	2,21E-07	9,84E-10	9,72E-09	2,32E-07	9,99E-13	4,45E-15	4,40E-14	1,05E-12
pyrène	1,76E-06	7,86E-09	7,76E-08	1,85E-06	5,99E-12	2,67E-14	2,63E-13	6,28E-12
benzo(a)anthracène	Absence de VTR			-	1,19E-10	5,28E-13	5,22E-12	1,24E-10
chrysène				-	4,19E-12	1,87E-14	1,85E-13	4,40E-12
benzo(b)fluoranthène				-	3,03E-12	1,35E-14	1,33E-13	3,18E-12
benzo(k)fluoranthène				-	1,82E-12	8,12E-15	8,02E-14	1,91E-12
benzo(a)pyrène	1,56E-04	6,94E-07	6,85E-06	1,63E-04	2,94E-11	1,31E-13	1,29E-12	3,08E-11
dibenzo(ah)anthracène	Absence de VTR			-	2,98E-12	1,33E-14	1,31E-13	3,12E-12
benzo(ghi)pérylène				-	2,77E-14	1,24E-16	1,22E-15	2,91E-14
indéno(1,2,3-cd)pyrène				-	2,51E-12	1,12E-14	1,11E-13	2,63E-12
HYDROCARBURES								
Aliphatiques C5 - C6	6,05E-03	2,70E-05	2,66E-04	6,34E-03	Absence de VTR			-
Aliphatiques >C6 - C8	-	-	-	-				-
Aliphatiques >C8 - C10	1,34E-01	5,98E-04	5,90E-03	1,41E-01				-
Aliphatiques >C10 - C12	1,59E-02	7,09E-05	7,00E-04	1,67E-02				-
Aliphatiques >C12 - C16	-	-	-	-				-
Aromatiques >C8-C10	2,98E-02	1,33E-04	1,31E-03	3,12E-02				-
Aromatiques >C10 - C12	6,86E-02	3,06E-04	3,02E-03	7,19E-02				-
Aromatiques >C12 - C16	-	-	-	-				-
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS								
1,1,2-Trichloroéthane	Absence de VTR			-	6,10E-08	2,72E-10	2,68E-09	6,40E-08
Tetrachloroéthylène	8,69E-06	3,87E-08	3,82E-07	9,11E-06	7,75E-11	3,45E-13	3,41E-12	8,12E-11
1,2-Dibromoéthane	3,11E-04	1,39E-06	1,37E-05	3,26E-04	1,44E-07	6,42E-10	6,34E-09	1,51E-07
SOMME	**2,64E-01**	**1,18E-03**	**1,16E-02**	**2,77E-01**	**3,59E-07**	**1,60E-09**	**1,58E-08**	**3,76E-07**

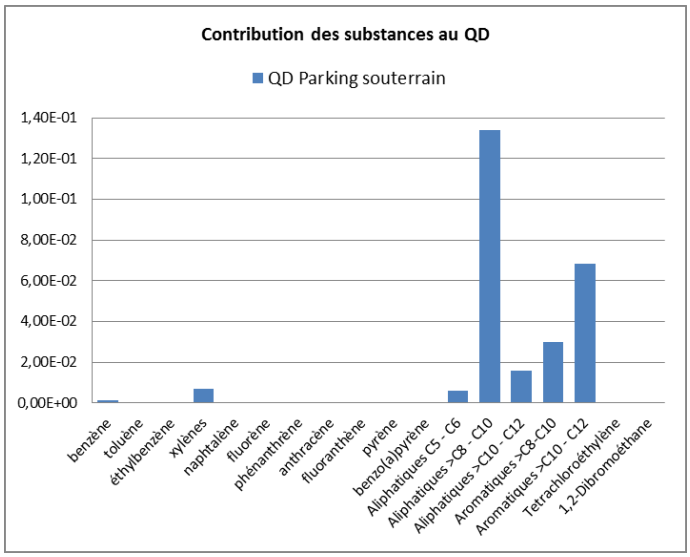
Les risques calculés totaux pour la Cible Enfant sont :

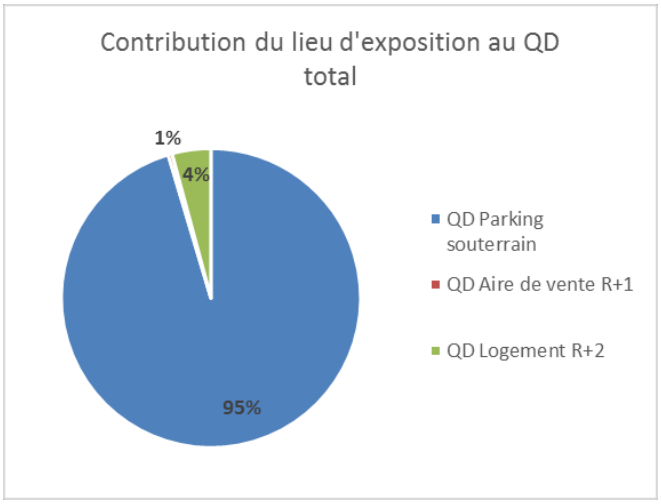
Risques toxiques : **QD = 0,28** < 1 Risques sans seuil : **ERI = 3,8.10^{-7}** < 1.10^{-5}

→ Les résultats mettent en évidence des risques toxiques et sans seuil inférieurs aux limites retenues.

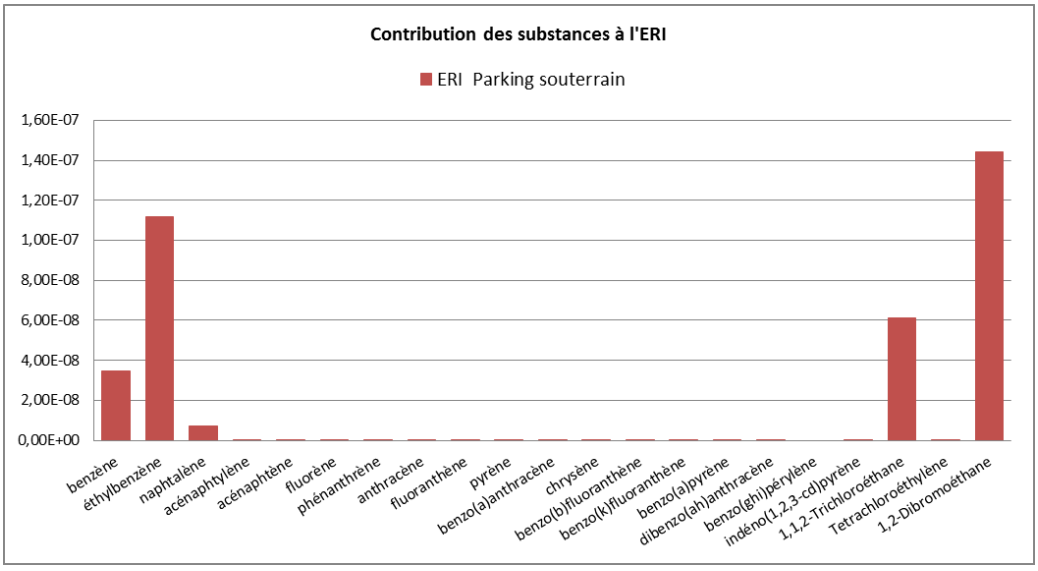
Ils apparaissent donc acceptables en première approche. La validité de ce résultat sera discutée dans l'analyse des incertitudes.

Les contributions de substances aux risques totaux pour la cible enfant sont illustrées ci-dessous.





Pour le risque à seuil, les composés tirant le risque sont les hydrocarbures aliphatiques C8-C10 en premier lieu, suivis des hydrocarbures aromatiques C10-C12. On observe une prépondérance très marquée de l'exposition au sein du parking souterrain. Conformément à ce qui est attendu au regard des paramètres d'exposition choisis, l'exposition au sein de l'aire de vente est négligeable pour la cible enfant.



Concernant le risque sans seuil, les composés tirant le risque sont les COHV et les BTEX, le 1,2-dibromoéthane et l'éthylbenzène en tête. La répartition des contributions des différents lieux d'exposition est identique à celle observée pour le risque à seuil.

9.6. ANALYSE DES INCERTITUDES – SOLUTION 1

L'explication et la discussion des incertitudes qui concernent les paramètres et les hypothèses de calcul sont destinées à faciliter l'interprétation des résultats et permettre une gestion optimale des risques.

9.6.1. Choix des voies d'exposition

Le choix des voies d'exposition a été réalisé en adéquation avec l'usage projeté et des propriétés physico-chimiques des polluants en présence. Le projet ne comprenant qu'une mince bande d'espaces verts collectifs le long de l'accès poids-lourds du magasin, seule l'exposition en intérieur a été retenue, l'exposition en extérieur ayant été considérée négligeable. Ce choix se veut réaliste.

9.6.2. Scénario modélisé

La Solution 1 comprenant la création d'un parking souterrain sur l'ensemble de l'emprise du site à l'exception de la bande d'espaces verts précitée, avec excavation et évacuation hors site des terrains en place entre 0 et -3,5 m/TN, il a été considéré que l'essentiel des contaminations résiduelles se trouve dans les eaux souterraines. Il a donc été étudié une source constituée de la frange capillaire de la nappe, considérée comme directement adjacente à la dalle béton du parking souterrain. Cette configuration se veut représentative du site après mise en œuvre de la Solution 1.

En outre, afin de prendre en compte la présence de joints de dilatation tous les 30 m² de dalle béton, le dégazage a été étudié pour une surface de 30 m² de parking souterrain, ce qui revient à surestimer la concentration dans l'air ambiant en diminuant le volume de dilution des vapeurs. En l'absence de données sur la superficie exacte du parking souterrain, un calcul d'incertitude a été réalisé avec une superficie de 150 m².

Tableau 33 : Influence de la surface de parking souterrain prise en compte

Cible Adulte	QD total	Limite acceptable	ERI total	Limite acceptable
Scénario initial : surface retenue pour la modélisation du dégazage dans le parking souterrain 30 m², périmètre 23 m	0,299	QD < 1	$2{,}71.10^{-6}$	ERI total < 1.10^{-5}
Surface de parking souterrain 150 m² (25 m*6 m), périmètre 62 m	0,236		$2{,}29.10^{-6}$	

On observe une diminution significative du niveau de risque en prenant en compte un volume plus représentatif du volume réel de dilution des vapeurs, ce qui confirme le caractère majorant et donc sécuritaire des hypothèses retenues dans le cadre du scénario initial.

9.6.3. Choix des substances et concentrations retenues

Les substances prises en compte pour le calcul sont celles mises en évidence au moins une fois dans les terres amenées à rester en place après la réalisation des travaux de dépollution, présentant un caractère volatil et possédant une VTR pour la voie d'exposition par inhalation de vapeurs.

Les données d'entrée du modèle correspondent aux teneurs maximales mises en évidence dans les eaux souterraines en février 2020, alors que du flottant était mis en évidence au droit des ouvrages prélevés. Pour certains composés dont la concentration mesurée sur site dépassait leur solubilité dans l'eau pure, cette dernière a été retenue pour la modélisation. Ce choix permet de se placer dans le cas le plus défavorable et d'étudier la compatibilité du projet avec un traitement in-situ des eaux souterraines.

En l'absence de données par TPH sur les eaux souterraines, une répartition aromatique/aliphatique de 50/50 a été choisie pour ce milieu. Pour rappel, les analyses par TPH sur les sols correspondant aux mailles concernées par la pollution concentrée ont livré une répartition aromatique/aliphatique de type gazole (13/87). Dans une démarche sécuritaire, les aromatiques étant plus hydrosolubles et possédant des VTR plus pénalisantes, cette répartition a été portée à 50/50 pour la modélisation. Ce facteur de sécurité apparaît raisonnable à majorant.

De plus, lorsque les fractions déterminées par le laboratoire ne permettaient pas de distinguer hydrocarbures C5-C7 de C7-C8 ou C10-C12 de C12-C16, le choix a été systématiquement fait d'assimiler la totalité de la fraction grossière à la sous-fraction la plus légère (ainsi, tous les aliphatiques C5-C8 quantifiés par le laboratoire ont été assimilés à des aliphatiques C5-C6).

9.6.4. Toxicité des composés

- **Cumul des indices de risques des différentes voies d'exposition et des différents composés**

L'ensemble des QD et des ERI a été sommé. La sommation est justifiée pour les composés cancérigènes car on parle de cancer (en général) quels que soit la cause ou le mécanisme.

Pour les composés non cancérigènes, ce n'est justifié qu'en première approche.

Cependant, dans le cas présent, une approche par substance ne modifierait pas les résultats de l'étude. En effet, les risques toxiques sont déjà inférieurs à la limite considérée.

Valeurs toxicologiques de référence

Les valeurs les plus pertinentes de VTR ont été sélectionnées. Lorsque plusieurs valeurs toxicologiques sont disponibles, ces dernières ont été étudiées et les choix réalisés pour chaque substance sont présentés dans les "fiches de données physico-chimiques et toxicologiques" (en annexe).

En cas de difficulté à choisir parmi différentes valeurs toxicologiques de référence, la démarche à adopter selon la Note d'information du 30/10/2014 sur le choix des VTR, consiste à retenir en premier lieu les VTR bâties par l'Anses, puis celles ayant fait l'objet d'un consensus, et enfin la VTR la plus récente parmi celles proposées.

Les VTR ont été choisies selon ces prescriptions.

Notons cependant que l'INERIS a retenu en 2018 une VTR inhalation sans seuil de 6.10^{-4} $(mg/m^3)^{-1}$ pour le fluorène, le phénanthrène et le pyrène, ainsi que 6.10^{-3} $(mg/m^3)^{-1}$ pour l'anthracène. Nous avons toutefois conservé pour cette étude l'approche du Facteur Equivalent Toxique (FET), livrant des VTR sans seuil plus pénalisantes pour les composés précités, soit respectivement $1{,}1.10^{-3}$ $(mg/m^3)^{-1}$ et $1{,}1.10^{-2}$ $(mg/m^3)^{-1}$.

L'extrapolation des VTR à partir d'études sur l'homme ou les animaux induit de nombreuses incertitudes. Pour les effets à seuil, le principe même de la dérivation des VTR peut induire l'utilisation de facteurs d'incertitudes qui atteignent 1000.

Dans l'état actuel des connaissances, l'application de ces VTR implique des estimations majorantes du risque.

D'autre part, nous avons privilégié les VTR issues d'études sur l'homme afin de réduire les incertitudes sur ce paramètre. Nous avons également retenu les VTR proposées par des organismes reconnus pour leur compétence dans ce domaine.

Il s'agit notamment de l'Anses (France), l'USEPA (base de données IRIS) et de l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) aux Etats Unis, de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) et du RIVM aux Pays bas.

En l'absence de VTR pour une voie d'exposition et/ou pour un certain type d'effet, nous avons choisi de ne pas dériver les valeurs manquantes (notamment pour la voie inhalation) conformément aux recommandations ministérielles.

9.6.5. Paramètres d'exposition

Les paragraphes suivants traitent de la stabilité des valeurs choisies pour les paramètres de calcul.

Fréquences et durée d'exposition

Les fréquences et durées ont été choisies de manière à étudier l'exposition d'un adulte travaillant et résidant sur le site, ainsi que d'un enfant résidant sur le site et effectuant des achats au sein de l'aire de vente, pour un temps global passé sur site de 24h/24h, 350 jours/an, réparti entre le parking souterrain, l'aire de vente et le logement. Ces paramètres apparaissent comme sécuritaires.

Paramètres physiques caractérisant les récepteurs

Les paramètres utilisés pour caractériser physiquement les récepteurs (poids corporel, durée de vie et d'exposition) sont des valeurs standards, conservatoires et communément admises et utilisées par les groupes de travail et organismes internationaux : US EPA, OMS, INERIS, RIVM.

9.6.6. Paramètres relatifs à la modélisation

Incertitudes liées au modèle utilisé

L'émission de polluants sous forme gazeuse depuis les eaux souterraines a été estimée avec le modèle de *Johnson et Ettinger*, qui prend en compte la diffusion et la convection.

Le modèle permet de calculer les concentrations dans l'air à partir d'une source de pollution finie ou infinie.

Dans le cas présent, le modèle prend en compte le cas d'une source de pollution infinie, c'est-à-dire que la concentration en substance dans les sources reste identique en tout temps : la perte par évaporation n'est pas prise en considération.

Cette option n'a pas d'effet majeur sur l'évaluation du risque non cancérigène (effet à seuil) puisqu'on compare la plus forte concentration (généralement atteinte pour une durée simulée de moins de un an) avec une dose de référence.

En revanche, l'option de source infinie est majorante pour l'évaluation du risque cancérigène, puisque c'est l'exposition cumulée sur plusieurs années qui permet d'évaluer le risque. Or, dans la réalité la concentration devrait diminuer au fil des années, en particulier avec la mise en œuvre d'un pompage et traitement de la nappe et l'élimination de la source sol par excavation.

Une autre hypothèse majorante induite par le modèle de Johnson et Ettinger est que toutes les vapeurs arrivant sous les fondations vont passer dans le bâtiment, même si les dalles et les murs peuvent constituer des barrières étanches aux vapeurs.

→ D'après les remarques citées ci-dessus, l'utilisation du modèle de Johnson et Ettinger constitue une approche majorante, en particulier pour l'évaluation du risque cancérigène.

Caractéristiques des sols

Dans une démarche sécuritaire, les sols accueillant la source ont été assimilés à des sables, nature favorable au dégazage de composés volatils. Les analyses de granulométrie ont en effet mis en évidence un type de sol plutôt limono-sableux. Ce choix conduit notamment à retenir une perméabilité sous construction relativement importante, ce paramètre ayant une influence majeure sur le résultat de la modélisation.

Tableau 34 : Influence de la perméabilité sous construction – Solution 1

Cible Adulte	QD total	Limite acceptable	ERI total	Limite acceptable
Scénario initial : alluvions assimilées à des sables, perméabilité sous construction de 10^{-7} cm²	0,299	QD < 1	$2{,}71.10^{-6}$	ERI total < 1.10^{-5}
alluvions assimilées à des sables limoneux, perméabilité sous construction de 10^{-8} cm²	0,07		$8{,}81.10^{-7}$	

Caractéristiques de la construction

En l'absence de données chiffrées à ce stade du projet, de nombreuses hypothèses ont été prises (hauteur sous plafond, épaisseur de dalle minimale, etc.) ; elles correspondent à des standards.

Le niveau bas du parking souterrain étant en réalité inférieur au toit de la nappe, un cuvelage devra être mis en œuvre, pour garantir l'étanchéité à l'eau. La Solution 1 prévoit notamment la mise en place d'un revêtement d'étanchéité pouvant être constitué d'une membrane PEHD (ou un revêtement d'imperméabilisation, selon les prescriptions du DTU 14.1). Le taux de fissuration retenu, soit celui d'un béton normal (2.10^{-4}, valeur par défaut J&E), apparaît donc comme fortement majorant, le cuvelage étant caractérisé par de bien meilleures performances. Un calcul d'incertitude a par conséquent été réalisé un taux de fissures divisé par 2, de manière arbitraire, afin d'étudier l'influence d'une meilleure étanchéité du béton :

Tableau 35 : Influence des performances du béton

Cible Adulte	QD total	Limite acceptable	ERI total	Limite acceptable
Scénario initial : béton standard, taux de fissuration par défaut J&E 2.10^{-4}	0,299	QD < 1	$2{,}71.10^{-6}$	ERI total < 1.10^{-5}
Prise en compte d'une amélioration de l'étanchéité du béton via la réalisation d'un cuvelage : taux de fissuration de 1.10^{-4}	0,292		$2{,}66.10^{-6}$	

On observe, ainsi qu'attendu, une diminution des niveaux de risques totaux. La mise en œuvre d'un cuvelage permettra à la fois de garantir l'étanchéité à l'eau et de diminuer la concentration en polluants dans l'air ambiant du parking souterrain. La caractérisation des risques réalisée précédemment n'en est que plus majorante.

9.6.7. Influence sur les risques estimés

Cette discussion sur les incertitudes a montré que la démarche générale adoptée pour l'évaluation de la Solution 1 va dans le sens d'une estimation probable des risques voire d'une surestimation de ceux-ci, d'autant que la modélisation ne tient pas compte de la mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité à l'eau dans le cadre de la réalisation du cuvelage.

En effet, les calculs sont basés sur des hypothèses sécuritaires et des comportements réalistes ou raisonnablement majorants des récepteurs.

Les risques calculés et l'incertitude associée sont jugés acceptables pour la Solution 1.



10. A320 : ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS – SOLUTION 2

La présente analyse doit permettre de valider la compatibilité - du point de vue sanitaire – des scénarii de gestion proposés dans cette étude avec un usage mixte résidentiel/tertiaire. Ce chapitre est dédié à l'étude de la Solution 2, selon la méthodologie d'une ARR, détaillée au sein de la partie **9. A320 : Analyse des risques résiduels – Solution 1**.

10.1. COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES – SOLUTION 2

La présente partie concerne l'étude de la compatibilité sanitaire de la Solution 2, qui concerne la construction d'un parking semi-enterré.

10.1.1. Hypothèses générales retenues

Pour rappel, la solution de gestion 2 comprend la mise en œuvre des opérations suivantes :

- Excavation des mailles correspondant à la pollution concentrée aux hydrocarbures, soit les mailles S10, S17 et S18, entre -1,5 m et -3,5 m/TN et la maille S13 entre -3 et -3,5 m/TN, avec évacuation hors site ;
- Pompage/écrémage de la nappe en phase travaux, permettant l'élimination de la phase flottante ;
- Remblaiement de la fouille avec des matériaux sains sableux issus du site, pour construction d'un parking semi-enterré sur 1 m de profondeur sur la totalité de l'emprise de la Phase 1, à l'exception des voiries et d'une bande d'espaces verts le long de l'accès poids-lourds ;
- Traitement de la pollution résiduelle des eaux souterraines par la mise en place d'un pompage et traitement pour rabattement de la nappe en amont hydraulique du futur bâtiment ;
- Etanchéité de la dalle et des fondations du parking semi-enterré, par exemple via la pose d'une membrane en PEHD ;
- Limitation du phénomène de perméation à travers les conduites AEP via l'utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, l'installation d'une barrière de bentonite autour des canalisations, placées dans des tranchées remblayées avec 30 cm de matériaux sains.

En outre, les restrictions d'usage suivantes sont prises en compte dans le cadre de l'étude de la solution 2 :

- Absence de logements en RDC et R+1, ceux-ci étant uniquement présents en R+2 et au niveau de l'attique de l'unique bâtiment à construire ;
- Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ;

- Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.

D'après l'étude de faisabilité, le projet d'aménagement ne comprend qu'une bande d'espaces verts collectifs en limite est du site, le long de la voie d'accès poids-lourds. Les espaces verts ne constituent pas conséquent qu'une superficie très restreinte du projet. Les sols superficiels actuellement en place sous l'enrobé du parking présentant de fortes anomalies en HAP à caractère diffus, il conviendra de mettre en œuvre au droit des futurs espaces verts un recouvrement systématique de 30 cm minimum de matériaux sains (terre végétale par exemple).

10.1.2. Concentrations résiduelles attendues dans les milieux – Solution 2

Milieu eaux souterraines

La mise en œuvre des travaux d'excavation prévus nécessitent l'élimination préalable de la phase flottante via un pompage/écrémage de la nappe. Nous considérerons donc pour la présente étude que la phase organique surnageante a bien été traitée. Ainsi qu'exposé dans la partie **9.2.1. Concentrations résiduelles attendues dans les milieux – Solution 1**, les données d'entrée du modèle à considérer pour les eaux souterraines sont les résultats de la campagne de prélèvement de la nappe de février 2020.

Tableau 36 : Concentrations maximales attendues dans les eaux souterraines – Solution 2

Paramètre	Unité	Concentration maximale mesurée dans les eaux souterraines	Ouvrage concerné	Commentaire
METAUX				
Chrome (Cr)	mg/l	0,007	PZ3, PZ4, PZ5	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
benzène	µg/l	19,0	PZ1	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
toluène	µg/l	7,40		
éthylbenzène	µg/l	481,0		
orthoxylène	µg/l	420,0		
para- et métaxylène	µg/l	1120,0		
xylènes	µg/l	1540,0		
BTEX totaux	µg/l	2047,4		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES				
naphtalène	µg/l	280	PZ1	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020, présence de flottant
acénaphtylène	µg/l	8,5		
acénaphtène	µg/l	17		
fluorène	µg/l	44		
phénanthrène	µg/l	72		
anthracène	µg/l	14		
fluoranthène	µg/l	4,6		
pyrène	µg/l	23		
benzo(a)anthracène	µg/l	4		
chrysène	µg/l	2,9		
benzo(b)fluoranthène	µg/l	4,1		
benzo(k)fluoranthène	µg/l	1,2		
benzo(a)pyrène	µg/l	2,98		
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	0,81		
benzo(ghi)pérylène	µg/l	2,1		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	1,8		
HYDROCARBURES C5-C40				
C5 - C8 inclus	mg/l	1,73	PZ1	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020, présence de flottant
> C8 - C10 inclus	mg/l	6,35	PZ3	
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	77,3		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	72,9		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	29,9		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	2		
Somme C5 - C10	mg/l	7,25		
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	182		
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS				
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	346	PZ2	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
Tetrachloroéthylène	µg/l	1	PZ5	
1,2-Dibromoéthane	µg/l	60,3	PZ1	

Milieu sol

D'après l'analyse des résultats analytiques sur les sols obtenus en février 2020, deux sources sol résiduelles sont attendues au droit du site après mise œuvre de la Solution 2 :

- Une source résiduelle de nature diffuse, située dans les horizons superficiels entre -1 et -1,5 m/TN et constituée d'anomalies en HC C5-C40, BTEX et HAP ;
- Une source correspondant au résiduel en HC C5-C40, BTEX et HAP après excavation de la pollution concentrée, localisée entre -1,5 et -2,5 m/TN, soit jusqu'au toit de la nappe. La pollution résiduelle attendue entre -3 et -3,5 m/TN étant alors à considérer via la prise en compte des eaux souterraines. D'après les résultats analytiques, la concentration maximale après travaux sur l'horizon 1,5-3,5 m serait de 5 170 mg/kg en HCT C10-C40 et 31,9 mg/kg en BTEX totaux. Dans une démarche sécuritaire, nous considérerons que les concentrations maximales attendues pour cette source en profondeur sont de l'ordre des seuils de définition de la pollution concentrée, soit 7 000 mg/kg pour les HCT C10-C40 et 35 mg/kg pour les BTEX.

L'analyse des principales anomalies en hydrocarbures relevées sur l'horizon 0,05-1,5 m livre les résultats suivants :

Paramètre	S5(0,05-1,5)	%	S8(0,05-1,5)	%	S15.2(0,05-1,5)	%	S16(0,05-1,5)	%	S18(0,05-1,5)	%	Moyenne (%)
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	13,2	2,2	8,08	3,0	242	44,2	17	2,9	38	8,8	12,2
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	195	32,3	76,9	28,2	209	38,2	196	33,4	67,5	15,8	29,6
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	245	40,6	113	41,4	61	11,2	233	39,8	158,0	37,1	34,0
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	150	24,8	74,9	27,4	34,6	6,3	140	23,9	164,0	38,5	24,2
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	604	100,0	273	100,0	547	100,0	586	100,0	426,0	100,0	100
% C10-C22	-	34,5	-	31,1	-	82,4	-	36,3	-	24,7	-
% C22-C40	-	65,4	-	68,8	-	17,5	-	63,7	-	75,6	-
Typologie de produit associée	Huile		Huile		Gazole		Huile		Huile		-

On observe, que parmi les principales anomalies, seul l'échantillon S15.2 présente une typologie similaire à celle de la pollution concentrée. Les autres anomalies semblent plutôt à relier à un profil de type huile minérale, avec une prépondérance de la fraction C22-C40. Cette typologie étant peu volatile à température ambiante, la concentration maximale attendue dans les sols superficiels en HCT C10-C40 sera fixée à 547 mg/kg (S15.2(0,05-1,5)).

Aucune donnée n'est disponible concernant les HCV C5-C10 pour l'horizon 0,05-1,5 m. Toutefois, le calcul du ratio HC C5-C10/HCT C10-C40 pour l'ensemble des échantillons ayant fait l'objet de ces deux analyses a permis de déterminer un taux de HC C5-C10 de 6,9 % en moyenne. Ce taux sera appliqué dans la suite de l'étude aux teneurs en HCT C10-C40 pour estimer les teneurs en HC C5-C40.

10.1.1. Etude de la répartition des hydrocarbures dans les sols

Trois analyses par TPH ont été réalisées sur l'horizon 3-3,5 m, les sondages concernés présentant des concentrations en hydrocarbures C5-C40 significatives. La répartition aromatique/aliphatique moyenne des trois échantillons correspondants a été appliquée au seuil de définition de la pollution concentrée pour les HC C5-C40, estimé à 7 480 mg/kg.

Tableau 37 : Etude de la répartition des hydrocarbures totaux dans les sols

TPH Split Aromatiques/Aliphatiques (mg/kg)	S10(3-3,5)	%	S13(3-3,5)	%	S16(3-3,5)	%	Moyenne (%)	Application au seuil de pollution concentrée estimé pour les HC C5-C40 (mg/kg)
Aliphatiques C5 - C6	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Aliphatiques >C6 - C8	22,9	0,3	19,6	0,7	8,9	0,3	0,4	28,9
Aliphatiques >C8 - C10	371	4,1	552	18,3	205	5,9	9,4	706,5
Aliphatiques >C10 - C12	1140	12,7	139	4,6	324	9,3	8,9	662,4
Aliphatiques >C12 - C16	2560	28,4	320	10,6	757	21,7	20,3	1515,1
Aliphatiques >C16 - C21	2210	24,6	282	9,4	655	18,8	17,6	1313,8
Aliphatiques >C21 - C35	829	9,2	244	8,1	346	9,9	9,1	679,0
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	1080	12,0	882	29,3	846	24,2	21,8	1634,2
Aromatiques >C6 - C9	23,5	0,3	33,9	1,1	13,3	0,4	0,6	44,1
Aromatiques >C9 - C10	56,5	0,6	123	4,1	37,5	1,1	1,9	144,3
Aromatiques >C10 - C12	95,7	1,1	24,3	0,8	37,8	1,1	1,0	73,6
Aromatiques >C12 - C16	252	2,8	45,8	1,5	86,2	2,5	2,3	169,3
Aromatiques >C16 - C21	207	2,3	38	1,3	73,9	2,1	1,9	141,6
Aromatiques >C21 - C35	109	1,2	59,4	2,0	66,2	1,9	1,7	126,7
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	42,6	0,5	242	8,0	33,8	1,0	3,2	236,4
Total Aliphatiques	8210	91,2	2440	81,1	3140	90,0	87,4	6539,9
Total Aromatiques	786	8,7	566	18,8	349	10,0	12,5	936,1
Total Aliphatiques + Aromatiques	9000	100	3010	100	3490	100	100	7480

Les données du laboratoire ne permettant pas de distinguer les aromatiques C5-C7 des aromatiques C7-C8, la fraction aromatique C6-C9 ainsi déterminée a été intégralement assimilée à des BTEX.

Une concentration a ainsi pu être estimée pour chacun des représentants de cette famille, sur la base d'une répartition moyenne. Pour le calcul de cette dernière ont été prises en compte les mailles relevant de la pollution concentrée, ainsi que la maille S15.2(1,5-3) présentant le résiduel maximal après mise en œuvre des mesures de gestion.

Tableau 38 : Etude de la répartition des BTEX dans les sols

	S10(1,5-3)	%	S10(3-3,5)	%	S13(1,5-3)	%	S13(3-3,5)	%	S15.2(1,5-3)	%
Benzène	0	0	0	0	0	0	0,06	0,14	0,05	0,16
Toluène	0,05	0,2	0,05	0,2	0,3	3	1,59	3,8	0,06	0,2
Ethylbenzène	5,07	17,6	4,88	16,9	2,56	22	10,1	23,9	6,56	20,6
o-Xylène	7,93	27,5	6,94	24,0	2,91	25	9,36	22,2	8,71	27,3
m+p-Xylène	15,7	54,5	17	58,8	5,68	49	21,1	50,0	16,5	51,7
Somme des BTEX	28,8	100	28,9	100	11,5	100	42,2	100	31,9	100

S17(1,5-3)	%	S17(3-3,5)	%	S18(1,5-3)	%	S18(3-3,5)	%	Moyenne (%)	Application à la concentration théorique en aromatiques C6-C9 issue du seuil de pollution concentrée pour les HC C5-C40 (mg/kg)
0,47	0,26	0,62	0,45	0	0	0,42	0,31	**0,15**	0,06
6,33	3,5	5,2	3,7	0,95	1,8	5,11	3,8	**2,20**	0,97
46	25,7	35,3	25,4	14,5	28,2	33,9	24,9	**22,82**	10,06
40,1	22,4	31,1	22,4	11,4	22,1	29,1	21,4	**23,85**	10,52
85,8	47,9	66,8	48,1	24,6	47,8	67,5	49,6	**50,87**	22,43
179	100	139	100	51,5	100	136	100	**100**	44,1

Tableau 39 : Concentrations maximales attendues dans les sols – Solution 2

Paramètre	Unité	Concentration maximale attendue dans les sols (0,05-1,5 m)	Sondage concerné	Concentration maximale attendue dans les sols (1,5-2,5 m)	Sondage concerné	Commentaire
METAUX						
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	4,4	S19(0,05-1,5)	2,69	S1(1,5-3)	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
Arsenic (As)	mg/kg MS	23,1		15,3		
Baryum (Ba)	mg/kg MS	1050	S14(0,05-1,5)	442	S6(1,5-3)	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	1,32	S1(0,05-1,5)	1,3	S1(1,5-3)	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	94,5	S4(0,05-1,5)	48,8		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	60,8	S19(0,05-1,5)	66,3		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	8,87	S14(0,05-1,5)	2,12		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	37,3	S19(0,05-1,5)	34,1		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	426	S11(0,05-1,5)	133	S11(1,5-3)	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	*<LQ*	-	*<LQ*	-	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	596	S1(0,05-1,5)	310	S1(1,5-3)	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,56	S19(0,05-1,5)	0,18	S19(1,5-3)	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS						
benzène	mg/kg MS	0,1	S4(0,05-1,5)	0,06	-	Application de la répartition moyenne des BTEX à la concentration maximale en aromatiques C6-C9 estimée dans les sols après travaux
toluène	mg/kg MS	0,66		0,97		
éthylbenzène	mg/kg MS	0,25		10,06		
orthoxylène	mg/kg MS	0,51		10,52		
para- et métaxylène	mg/kg MS	1,65		22,43		
xylènes	mg/kg MS	2,16		32,95		
Concentration en Aromatiques C6-C9 assimilée à des BTEX totaux	mg/kg MS	-	-	44,1		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES						
naphtalène	mg/kg MS	0,2	S18(0,05-1,5)	1,1	S13(1,5-3)	Teneurs maximales attendues après excavation des mailles correspondant à la pollution concentrée
acénaphtylène	mg/kg MS	2,1	S16(0,05-1,5)	0,42	S15.2(1,5-3)	
acénaphtène	mg/kg MS	1,3	S5(0,05-1,5)	0,57	S13(1,5-3)	
fluorène	mg/kg MS	2,6	S16(0,05-1,5)	1,1	S15.2(1,5-3)	
phénanthrène	mg/kg MS	28	S5(0,05-1,5)	3,2	S7(1,5-3)	
anthracène	mg/kg MS	9,7		1		
fluoranthène	mg/kg MS	33	S16(0,05-1,5)	2,5		
pyrène	mg/kg MS	25	S5(0,05-1,5)	2,4		
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	11		1,1		
chrysène	mg/kg MS	18	S16(0,05-1,5)	1,4		
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	14		1,4		
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	6,6		0,54		
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	13	S5(0,05-1,5)	0,91		
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	2,6		0,2		
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	7		0,57		
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	8		0,65	S7(3-3,5)	
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	182	-	19	-	
HYDROCARBURES C5-C40						
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg MS	*<LQ*	-	*<LQ*	-	Application de la répartition moyenne issue des analyses par TPH sur les sols de février 2020
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg MS	2,3		28,9		
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg MS	55,3		706,5		
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg MS	51,8		662,4		
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg MS	118,5		1515,1		
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg MS	102,7		1313,8		
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg MS	53,1		679,0		
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg MS	127,8		1634,2		
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg MS	3,4		44,1		
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg MS	11,3		144,3		
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg MS	5,8		73,6		
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg MS	13,2		169,3		
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg MS	11,1		141,6		
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg MS	9,9		126,7		
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg MS	18,5		236,4		
Total Aliphatiques	mg/kg MS	511,5		6539,9		
Total Aromatiques	mg/kg MS	73,2		936,1		
Concentration estimée en HC C5-C40	mg/kg MS	585		7480		Application du ratio HC C5-C10/HCT C10-C40 de 6,9 %
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS						
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	*<LQ*	S16(1,5-3)	8,78	S16(1,5-3)	Concentrations maximales mises en évidence en février 2020
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*<LQ*	S19(3-3,5)	3,48	S19(3-3,5)	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)						
PCB 138	mg/kg MS	0,02	S5(0,05-1,5)	*<LQ*	-	Concentrations maximales mises en évidence en février 2020
PCB 153	mg/kg MS	0,01		*<LQ*		

10.1.2. Caractéristiques des sols en place

Nature des terrains

Sur la base des observations faites lors des investigations de février 2020, les sols en place au droit de la zone d'étude sont globalement constitués de :

- Une couche de remblais sableux présente sur une partie des points, sur une épaisseur de 20 à 50 cm en moyenne, pouvant localement aller jusqu'à 1,5 m ;
- Des limons sableux à graveleux bruns à gris foncé jusqu'à 1,5 m de profondeur en moyenne mais pouvant aller localement jusqu'à -3,5 m ;
- Des alluvions constituées de sables graveleux beige à gris au-delà.

Des analyses complémentaires ont été réalisées par DEKRA sur les sols en vue de l'analyse des enjeux sanitaires ; les résultats analytiques sont présentés au sein du **Tableau 23** : Interprétation des analyses de granulométrie.

D'après le triangle de texture des sols, l'horizon 3-3,5 m est majoritairement constitué de limons sableux (*Sandy loam*). Les alluvions comprenant également des graviers, nous retiendrons pour cette couche une nature de sol moyenne de type sables (*Sand*). Cela constitue une approche conservatoire.

Des remblais sableux ont par ailleurs été mis en évidence jusqu'à une profondeur maximale de -1,5 m/TN en février 2020, surmontant des limons de perméabilité plus faible. Afin de se placer dans la configuration la plus favorable au dégazage des composés volatils, nous retiendrons pour la modélisation une couche de 1,5 m de remblais assimilés à des sables, reposant directement sur les alluvions limono-sablo-graveleuses, elles aussi assimilées à des sables. Par souci de cohérence, les matériaux sains issus du site destiné au remblaiement des fouilles après excavation seront également considérés comme de nature sableuse.

Teneur en eau, fraction organique et densité

La teneur en eau des remblais sableux sera fixée à 0,10, valeur moyenne mise en évidence sur l'horizon 0,05-1,5 m lors des investigations de février 2020. D'après les observations de terrain (cf. Fiche de sondage) et les taux de matière sèche mesurés, l'humidité des sols semble relativement homogène sur la totalité de l'épaisseur de la zone insaturée. Une teneur en eau de 0,10 sera donc également retenue pour les alluvions entre -1,5 et -2,5 m/TN. Pour ce qui est de la fraction organique de la zone insaturée assimilée à des sables, les analyses de COT sur l'horizon 0,05-1,5 m livrent des résultats hétérogènes compris entre 1 490 et 45 600 mg/kg. Cet horizon n'étant pas fortement impacté, les fortes teneurs en COT observées ne semblent pas liées à la présence de polluants

organiques. La fraction organique prise en compte pour la zone insaturée correspondra donc à la moyenne calculée pour l'horizon 0,05-1,5 m, soit 0,016.

Les grandeurs caractéristiques retenues pour la zone saturée, constituée de limons sablo-graveleux assimilés à des sables, sont identiques à celles choisies dans le cadre de la Solution 1 (cf. **9.2.2. Caractéristiques des sols en place**).

10.1.3. Configuration retenue pour la modélisation – Solution 2

Compte-tenu des hypothèses retenues pour le choix des caractéristiques des sols, des pollutions résiduelles attendues et du projet d'aménagement, la configuration correspondant à la solution 2 est illustrée sur le schéma ci-après.

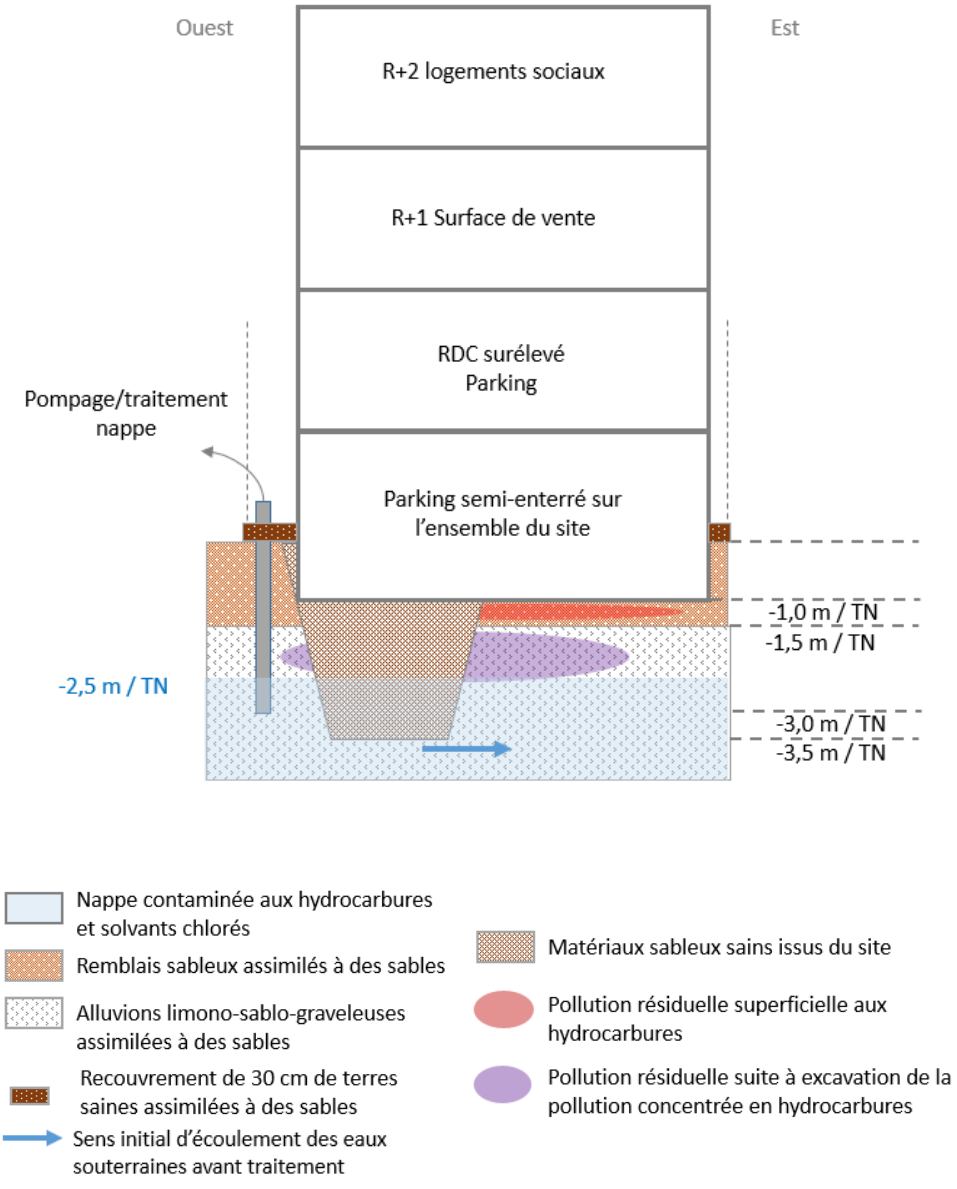


Figure 20 : Configuration retenue pour la modélisation de la Solution 2

10.1.4. Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel s'appuie sur les informations collectées au cours de l'étude.

Il se présente sous la forme d'un graphique synthétique rassemblant les scenarii possibles d'exposition directe ou indirecte aux polluants.

Il identifie :

- Le scénario étudié et les cibles associées (personnes exposées, milieux sensibles…) ;
- La ou les sources potentielles de pollution ;
- Les voies de transfert possibles ;
- les milieux et voies d'exposition.

Configuration du site / Scénario modélisé

Le scénario étudié est celui d'un usage mixte tertiaire/résidentiel de la zone d'étude, conformément aux informations qui nous ont été communiquées. La zone est destinée à accueillir un unique bâtiment comprenant, dans le cadre de la Solution 2, un parking semi-enterré, un parking et des locaux techniques en RDC surélevé, une surface de vente alimentaire en R+1, des logements sociaux en R+2 et au niveau de l'attique.

Cibles potentielles

Compte tenu du scénario étudié, les cibles potentielles sont les travailleurs adultes, les clients adultes et enfants du magasin, ainsi que les résidents adultes et enfants des logements sociaux.

Sources avérées ou potentielles de pollution

La Solution 2 consiste en l'excavation des terrains en place jusqu'à -1 m/TN pour création d'un parking semi-enterré sur la totalité de l'emprise du site. Les mailles correspondant à la pollution concentrée sont également excavées, les terres impactées étant évacuées hors site. Dans ce contexte, il est considéré que la pollution résiduelle peut être définie sous la forme de trois sources, soit une source sol superficielle, une source sol profonde et une source eaux souterraines. Les composés attendus dans les milieux à l'issue des travaux sont les suivants :

- Hydrocarbures Totaux et Volatils (HC C5-C40) ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
- Composés Organiques Volatils (BTEX) ;
- Composés Organo Halogénés Volatils (COHV) ;
- Métaux et métalloïdes.

Voies de transfert

La majorité des polluants résiduels attendus dans les sols et les eaux souterraines possèdent des propriétés volatiles. La première voie de transfert retenue est donc le *dégazage de polluants* vers l'air ambiant.

Un transfert de certains polluants volatils vers les canalisations d'eau potable par effet de perméation est théoriquement possible. Cependant, des mesures de gestion ont été préconisées dans le cadre de la Solution 2 pour empêcher la survenue de ce phénomène.

L'envol de poussières de sols superficiels pollués ne sera pas retenu. En effet, compte-tenu des pollutions observées dans les sols du site à l'étude, un recouvrement systématique de 30 cm minimum de terres saines a été préconisé au droit des futurs espaces verts.

En raison de la présence de la nappe vers -2,5 m/TN, une pollution résiduelle de la nappe est attendue. Le transfert par *migration via les eaux souterraines* sera par conséquent retenu.

Voies et milieux d'exposition

Une voie d'exposition est un mécanisme par lequel une substance pénètre dans l'organisme.

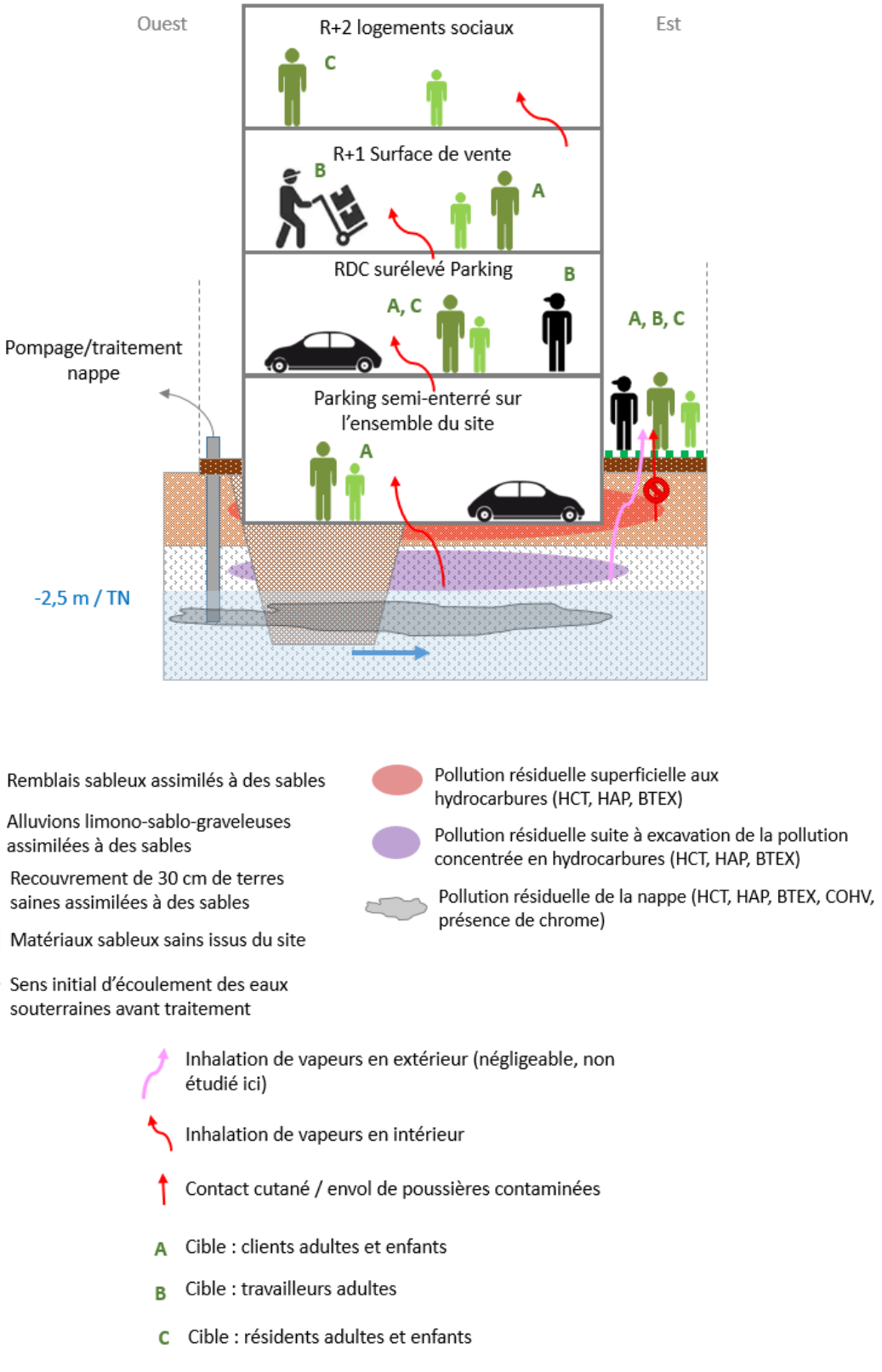
Compte tenu de la configuration du site, les voies potentielles d'exposition aux polluants sont décrites dans le tableau suivant.

Les espaces verts ne représentant qu'une bande enherbée en bordures de propriété est et nord, soit le long de l'accès poids-lourds, les cibles sont a priori peu susceptibles d'y passer beaucoup de temps. Compte-tenu des caractéristiques du projet, l'exposition en extérieur semble donc négligeable par rapport à l'exposition en intérieur, qui aura lieu au sein des parkings, du magasin et des logements, soit des espaces confinés. Pour ce qui est du dégazage des polluants volatils, seule l'exposition des cibles en intérieur sera par conséquent étudiée.

Tableau 40 : Voies d'exposition retenues – Solution 2

Voies d'exposition potentielles	Sélection pour l'évaluation	Justification
Ingestion directe de sol et/ou de poussières	Non	Recouvrement systématique de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts, permettant la stabilisation des sols et la suppression de l'exposition par contact direct
Adsorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	
Inhalation de polluants adsorbés sur les poussières de sol	Non	
Inhalation de polluants sous forme gazeuse à l'intérieur des bâtiments	**OUI**	Présence d'une pollution résiduelle à caractère volatil
Inhalation de polluants sous forme gazeuse sur les extérieurs	Non	Exposition négligeable par rapport à l'exposition en intérieur au vu de la superficie restreinte des espaces verts, de leur localisation le long de l'accès poids-lourds et de leur destination (simples espaces verts collectifs enherbés/arborés)
Absorption cutanée de polluants sous forme gazeuse	Non	Voie d'exposition théoriquement possible mais minoritaire par rapport aux autres voies d'exposition
Ingestion d'eau contaminée	Non	Usage de la nappe proscrit sur le site Mise en œuvre de mesures de gestion visant à empêcher le phénomène de perméation vers les conduites AEP
Inhalation de vapeurs d'eau polluée	**OUI**	Présence d'une pollution résiduelle à caractère volatil dans les eaux souterraines
Absorption d'eau contaminée lors d'un bain, d'une douche, ou depuis un plan d'eau, une rivière	Non	Mise en œuvre de mesures de gestion visant à empêcher le phénomène de perméation vers les conduites AEP Transfert hors site non étudié en l'absence de quantification des polluants sur les ouvrages aval PZ4 et PZ5 en février 2020
Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Non	Usage de la nappe proscrit sur le site Culture de denrées comestibles proscrit sur le site
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux chassés, péchés ou élevés sur site ou à proximité	Non	Site non concerné au vu de sa localisation et du projet d'aménagement

→ *Le schéma conceptuel, pour le scénario étudié, est présenté en page suivante.*



DEKRA	Projet d'aménagement route de Schirmeck - Strasbourg (67)		
	Figure 21 : Schéma conceptuel retenu dans le cadre de l'ARR – Solution 2	Affaire :	53190190
		Source :	DEKRA
		Echelle :	-

10.2. EVALUATION DES DANGERS

L'évaluation du potentiel dangereux des substances consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Pour évaluer les dangers d'une substance, il est nécessaire de connaître :

- son comportement dans l'environnement, qui est déterminé par ses caractéristiques physico-chimiques (solubilité, volatilité…) ;
- ses effets sur la santé, qui consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme, et de définir les valeurs de référence qui représentent la limite entre le risque acceptable et le risque inacceptable.

L'ensemble des éléments concernant l'évaluation des dangers est présenté en annexe.

Cf. Annexe 11 : Evaluation des dangers.

Les propriétés physico-chimiques des composés ainsi que les VTR retenues sont identiques à celles employées pour l'étude de la Solution 1.

10.2.1. Sélection des substances et concentrations à prendre en compte

- Démarche générale

Les critères spécifiques de sélection des substances sont :

- La présence et la concentration de la substance dans le milieu de transfert ;
- Pour l'exposition par inhalation : le potentiel de volatilisation, traduit par de fortes valeurs de pression de vapeur et de constante de Henry ;
- Pour l'exposition par ingestion d'eau contaminée : la capacité des polluants à « traverser » les canalisations par effet de perméation ;
- L'existence de valeurs toxicologiques de référence pour les voies d'exposition retenues (fortes valeurs de l'ERUi pour les substances cancérigènes et faibles valeurs de RfC pour les substances non cancérigènes).

Compte-tenu du projet d'aménagement étudié et de la configuration des espaces verts, l'exposition par inhalation de vapeurs en extérieur est pour rappel considérée comme négligeable par rapport à l'exposition par inhalation de vapeurs en intérieur. Seule celle-ci est par conséquent prise en compte pour la suite de l'étude. Dans le cadre de la Solution 2, les pollutions résiduelles sont attendues dans les sols (sous la forme d'une source présente en surface et d'une source plus en profondeur) et dans les eaux souterraines.

Composés non retenus dans les sols

Faible potentiel de volatilisation

Les métaux ne disposent pas de propriétés volatiles, à l'exception du mercure dans certaines conditions. Ils ne sont donc pas concernés par les voies de transfert par dégazage.

Le mercure, non quantifié dans les eaux souterraines, n'a été mis en évidence que ponctuellement dans les sols, à des teneurs comprises entre 0,11 et 0,56 mg/kg, inférieures à la valeur de comparaison sélectionnée. Il ne sera par conséquent pas pris en compte.

Les PCB, quantifiés à l'état de traces uniquement dans les sols au droit de S5, seront écartés pour la même raison.

Absence de valeurs toxicologiques de référence

Les coupes d'hydrocarbures présentant plus de 16 atomes de carbones ne disposant pas de VTR relative à l'inhalation, ces dernières ne seront pas retenues dans l'évaluation du risque lié à cette voie d'exposition.

Cas des COHV

Les COHV ont été mis en évidence en concentrations significatives dans la nappe en février 2020, et ponctuellement au sein de quelques échantillons de sol, sur les horizons 1,5-3 m et 3-3,5 m. Il est fortement probable que les teneurs observées dans les sols soient à imputer au battement de la nappe, qui constitue la principale source de COHV. Ces derniers ne seront donc pas retenus dans le milieu sol et uniquement étudiés à partir de la nappe.

Substances et concentrations retenues

Les substances retenues sont par conséquent :

- Pour la source sol présente entre -1 et -1,5 m/TN après création du parking semi-enterré : les BTEX, les HAP et les HC C5-C40 ;
- Pour la source sol résiduelle entre -1,5 et -2,5 m/TN après excavation des mailles de pollution concentrée : les BTEX, les HAP et les HC C5-C40 ;
- Pour la source eaux souterraines entre -2,5 m/TN et -2,7 m/TN (épaisseur de la frange capillaire) : les BTEX, les HC C5-C40, les HAP et les COHV.

Les hypothèses prises concernant la répartition des HC C5-C40 dans les eaux souterraines sont exposées dans la partie **9.6.3. Sélection des substances et concentrations à prendre en compte** dans le cadre de l'étude de la Solution 1.

Les substances sélectionnées et les concentrations retenues sont présentées dans le tableau suivant. Les concentrations retenues par le modèle pour les eaux souterraines sont reportées dans le **Tableau 27 :** Concentrations retenues par le modèle pour les eaux souterraines

Tableau 41 : Données d'entrée du modèle pour les eaux souterraines – Solution 2

Paramètre	Unité	Données d'entrée du modèle pour le dégazage en intérieur	Commentaire
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS			
benzène	µg/l	19	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020
toluène	µg/l	7,4	
éthylbenzène	µg/l	481	
xylènes	µg/l	1540	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES			
naphtalène	µg/l	280	Concentrations maximales mises en évidence lors des investigations de février 2020, présence de flottant
acénaphtylène	µg/l	8,5	
acénaphtène	µg/l	17	
fluorène	µg/l	44	
phénanthrène	µg/l	72	
anthracène	µg/l	14	
fluoranthène	µg/l	4,6	
pyrène	µg/l	23	
benzo(a)anthracène	µg/l	4	
chrysène	µg/l	2,9	
benzo(b)fluoranthène	µg/l	4,1	
benzo(k)fluoranthène	µg/l	1,2	
benzo(a)pyrène	µg/l	2,98	
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	0,81	
benzo(ghi)pérylène	µg/l	2,1	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	1,8	
HYDROCARBURES C5-C16			
Aliphatiques C5 - C6	mg/l	0,87	Application d'une répartition théorique aromatique/aliphatique de 50/50 aux teneurs maximales mises en évidence en février 2020
Aliphatiques >C6 - C8	mg/l	-	
Aliphatiques >C8 - C10	mg/l	3,18	
Aliphatiques >C10 - C12	mg/l	38,7	
Aliphatiques >C12 - C16	mg/l	-	
Aromatiques >C5 - C7	mg/l	voir Benzène	
Aromatiques >C7 - C8	mg/l	voir Toluène	
Aromatiques >C8-C10	mg/l	3,18	
Aromatiques >C10 - C12	mg/l	38,7	
Aromatiques >C12 - C16	mg/l	-	
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS			
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	346	Concentrations maximales mises en évidence en février 2020
Tetrachloroéthylène	µg/l	1	
1,2-Dibromoéthane	µg/l	60,3	

Tableau 42 : Concentrations retenues dans les sols – Solution 2

Paramètre	Concentration maximale attendue dans les sols (0,05-1,5 m)	Concentration maximale attendue dans les sols (1,5-2,5 m)	Commentaire
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS			
benzène	0,1	0,06	Application de la répartition moyenne des BTEX à la concentration maximale en aromatiques C6-C9 estimée dans les sols après travaux
toluène	0,66	0,97	
éthylbenzène	0,25	10,06	
orthoxylène	0,51	10,52	
para- et métaxylène	1,65	22,43	
xylènes	2,16	32,95	
Concentration en Aromatiques C6-C9 assimilée à des BTEX totaux	-	44,1	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES			
naphtalène	0,2	1,1	Teneurs maximales attendues après excavation des mailles correspondant à la pollution concentrée
acénaphtylène	2,1	0,42	
acénaphtène	1,3	0,57	
fluorène	2,6	1,1	
phénanthrène	28	3,2	
anthracène	9,7	1	
fluoranthène	33	2,5	
pyrène	25	2,4	
benzo(a)anthracène	11	1,1	
chrysène	18	1,4	
benzo(b)fluoranthène	14	1,4	
benzo(k)fluoranthène	6,6	0,54	
benzo(a)pyrène	13	0,91	
dibenzo(ah)anthracène	2,6	0,2	
benzo(ghi)pérylène	7	0,57	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	8	0,65	
Somme des HAP (16) - EPA	182	19	
HYDROCARBURES C5-C40			
Aliphatiques C5 - C6	*<LQ*	*<LQ*	Application de la répartition moyenne issue des analyses par TPH sur les sols de février 2020
Aliphatiques >C6 - C8	2,3	28,9	
Aliphatiques >C8 - C10	55,3	706,5	
Aliphatiques >C10 - C12	51,8	662,4	
Aliphatiques >C12 - C16	118,5	1515,1	
Aromatiques >C8 - C10	11,3	144,3	
Aromatiques >C10 - C12	5,8	73,6	
Aromatiques >C12 - C16	13,2	169,3	
Concentration estimée en HC C5-C40	585	7480	Application du ratio HC C5-C10/HCT C10-C40 de 6,9 %

10.3. EVALUATION DES EXPOSITIONS

Dans cette phase, il s'agit de quantifier les doses de substances auxquelles sont exposées les cibles. Le calcul des doses d'exposition sont détaillées dans les chapitres suivants, par voie d'exposition. Les formules employées sont détaillées dans la partie dédiée à l'étude de la Solution 1.

10.3.1. Evaluation liée à l'inhalation de vapeurs

Valeurs des paramètres

- Valeurs des paramètres d'exposition des cibles

Les cibles potentielles sont les travailleurs adultes, les clients adultes et enfants, ainsi que les résidents adultes. Afin de se positionner dans le cas le plus défavorable, il est proposé l'étude de l'exposition d'un adulte résident en R+2 du bâtiment et travaillant en R+1, ainsi que d'un enfant résident en R+2 et client de la surface de vente en R+1.

Pour rappel, seule l'exposition en intérieur par inhalation de vapeurs sera prise en compte, l'exposition par inhalation en extérieur étant jugée négligeable au regard du projet d'aménagement.

Les paramètres d'exposition pris en compte ont rappelés dans le tableau ci-après. La justification des valeurs retenues est exposée au sein du paragraphe **9.4.2. Evaluation liée à l'inhalation de vapeurs**.

Tableau 43 : Valeur des paramètres d'exposition – Solution 2

Paramètres		unité	Cible : Adulte Résident et Travailleur	Cible : Enfant Résident et Client
Dexp	durée d'exposition	an	40	6
Dvie	durée de vie	an	70	70
F_{exp}	fréquence d'exposition dans le parking semi enterré	j/an	350	350
F_{exp}	fréquence d'exposition dans le magasin (R+1)	j/an	220	52
F_{exp}	fréquence d'exposition dans le logement (R+2)	j/an	350	350
ti	taux d'exposition en intérieur / Parking semi enterré	-	0,5h/24h	0,5h/24h
ti	taux d'exposition en intérieur / Magasin (R+1)	-	8h/24h	1,5h/24h
ti	taux d'exposition en intérieur / Logement (R+2)	-	15,5h/24h	22h/24h

- Valeurs des paramètres de modélisation

Les caractéristiques des sols sont détaillées dans la partie **10.1.2. Caractéristiques des sols en place.**

Les caractéristiques de la zone saturée (porosité totale, hauteur de la frange capillaire…) sont issues de la littérature.

- Modélisation du dégazage en intérieur

Dans le cadre de la Solution 2 sera étudié le dégazage de trois sources distinctes, leurs contributions respectives étant ensuite sommées pour donner des concentrations totales calculées dans l'air ambiant intérieur :

- Une source sol située entre -1 et -1,5 m/TN, considérée comme adjacente à la dalle béton du parking semi-enterré ;
- Une source sol correspondant au résiduel de la pollution concentrée, située entre -1,5 et -2,5 m/TN ;
- Une source eaux souterraines, définie par la frange capillaire de la nappe située entre -2,5 et -2,7 m/TN.

Pour rappel, seul le dégazage en intérieur est étudié, l'exposition en extérieur étant jugée négligeable compte-tenu du projet étudié.

Les paramètres utilisés pour la modélisation sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 44 : Valeur des paramètres pour la modélisation du dégazage en intérieur – Solution 2

	unité	Valeur	Origine de la valeur
Source sol dans les remblais sableux assimilés à des sables (-1 à -1,5 m/TN)			
Profondeur de la source sous la dalle du parking semi-enterré	m	0,10	Source considérée comme adjacente à la dalle
Epaisseur de la zone source	m	0,50	Zone source définie de la base du parking semi-enterré à -1,5 m/TN
Teneur en eau	cm^3/cm^3	0,10	Valeur moyenne mesurée sur l'horizon 0,05-1,5 m sur site
Porosité totale	cm^3/cm^3	0,375	Valeur par défaut pour des sables (Sand - EPA)
Densité	-	1,66	
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,016	Moyenne sur 20 échantillons de l'horizon 0,05-1,5 m
Source sol dans les alluvions limono-sablo-graveleuses assimilées à des sables (-1,5 à -2,5 m/TN)			
Profondeur de la source sous la dalle du parking semi-enterré	m	0,5	Zone source définie de -1,5 m/TN jusqu'au toit de la nappe
Epaisseur de la zone source	m	1,0	
Teneur en eau	cm^3/cm^3	0,10	Valeur moyenne mesurée sur l'horizon 0,05-1,5 m sur site
Porosité totale	cm^3/cm^3	0,375	Valeur par défaut pour des sables (Sand - EPA)
Densité	-	1,66	
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,005	Valeur sécuritaire issue de la littérature - sables limoneux (RISC 4)
Frange capillaire limono-sablo-graveleuse assimilée à des sables (-2,5 à -2,7 m/TN)			
Profondeur de la source sous la dalle du parking semi-enterré	m	1,5	Niveau statique moyen de la nappe de -2,5 m/TN relevé en février 2020
Epaisseur de la frange capillaire	m	0,17	Valeur par défaut pour les sables en zone saturée (EPA)
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,005	Valeur sécuritaire issue de la littérature - sables limoneux (RISC 4)
Teneur en eau	mg/mg	0,253	Valeur par défaut pour les sables en zone saturée (EPA)
Porosité totale	cm^3/cm^3	0,375	Valeur par défaut pour des sables (Sand - EPA)
Densité du sol	-	1,66	
Caractéristiques de la construction			
Perméabilité sous construction	cm^2	1,00E-07	Valeur par défaut pour les sables (RISC 4)
Epaisseur de la dalle béton sous le parking semi-enterré	m	0,25	Donnée standard fournie par OSLO ARCHITECTES
Profondeur des fissures dans le sol	m	1	Hauteur enterrée de parking
Taux de fissures périphériques de la dalle sous le parking semi-enterré	-	2,00E-04	Valeur par défaut J&E pour un béton standard*
Porosité dans les fissures	cm^3/cm^3	0,12	Valeur par défaut (EPA)
Contenu en eau dans les fissures	cm^3/cm^3	0,07	
Différence de pression sous le bâtiment	$g/cm.s^2$	40	Valeur conservatoire par défaut du modèle J&E
Hauteur sous plafond, tous étages confondus	m	2,5	Hauteur sous plafond standard - Hypothèse majorante
Superficie de parking semi-enterré prise en compte	m^2	30	Prise en compte de la présence d'un joint de dilatation tous les 30 m^2 de dalle - Hypothèse majorante
Périmètre de dalle pour le parking semi-enterré	m	23	Hypothèse d'une dalle unitaire de 4*7,5 m
Taux de ventilation du parking semi-enterré	j^{-1}	72	Valeur standard sécuritaire pour un parking clos

* La Solution 2 prévoit la mise en place d'un revêtement d'étanchéité du soubassement du parking semi-enterré pouvant être constitué d'une membrane PEHD. Le taux de fissuration retenu, soit celui d'un béton normal, apparaît donc comme fortement majorant. Ce point sera discuté en incertitudes.

Le modèle de Johnson et Ettinger, permettant l'estimation du dégazage, prend en compte la volatilisation des polluants et leur transfert à travers les joints de la dalle béton uniquement et non par porosité de celle-ci. Dans une démarche sécuritaire et en l'absence de données sur la surface exacte du parking semi enterré à ce stade du projet, nous considérerons ici le dégazage de la nappe pour une surface unitaire de dalle de 30 m², soit un volume de dilution des vapeurs de 75 m^3. Ce choix revient à modéliser de manière plus sécuritaire le dégazage des polluants en prenant en compte la présence de joints de dilatation, tout en sous-estimant fortement le volume de dilution des vapeurs, ce qui va également dans le sens d'une surestimation des concentrations dans l'air ambiant du parking semi-enterré.

10.3.2. Evaluation du transfert vers les étages

D'après les études fondant le modèle CSOIL, le transfert en concentration d'un vide sanitaire vers le RDC est estimé à 10 %[10] en moyenne, valeur généralement appliquée dans le cadre de l'analyse des enjeux sanitaires. Dans le cas présent, il ne s'agit pas d'un vide sanitaire, mais d'un parking semi-enterré, dont le taux de ventilation est a minima deux fois supérieur au taux de renouvellement moyen d'un vide sanitaire, d'après la littérature. Le transfert attendu entre parking emi-enterré et RDC est donc plus faible qu'entre vide sanitaire et RDC. Dans une démarche sécuritaire, nous considérerons pour la suite de l'étude que 10 % de la concentration dans l'air ambiant du parking semi-enterré transfèrent au RDC.

De même, il sera considéré que 10% de la concentration dans l'air ambiant au sein du RDC transfèrent en R+1, et ainsi de suite pour les étages supérieurs. Pour une même hauteur sous plafond, la prise en compte d'une même surface d'échange permet de s'affranchir de la notion de surface et donc de considérer 10 % des concentrations en polluants (en mg/m^3) et non des flux de polluants (en $mg/m^2/j$). Il apparaît en effet pertinent et sécuritaire de prendre en compte 30 m² quel que soit l'étage considéré, soit :

- Pour les parkings semi-enterrés et en RDC, la surface d'une dalle unitaire ;
- Pour l'aire de vente en R+1, la surface théorique minimale d'une zone de vente ou de préparation/stockage (boulangerie, réserve…) ;
- Pour les logements en R+2, la surface théorique de la pièce de vie principale d'un logement.

[10] Fraction déterminée de manière empirique par Fast et al (1987). M.F.W. Waitz, J.I. Freijer, P. Kreulen F.A. Swartjes, « The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds », Report no. 715810014, RIVM, mai 1996.

10.3.3. Concentrations de polluants sous forme gazeuse

Les contributions des trois sources de pollution résiduelles ont été modélisées puis sommées afin d'obtenir la concentration estimée en polluant dans l'air ambiant du parking semi-enterré, le volume de dilution des vapeurs étant constant.

Tableau 45 : Contribution des différentes sources à la concentration dans l'air ambiant du parking semi-enterré

Paramètre	Contribution source sol -1 à -1,5 m/TN (mg/m^3)	Contribution source sol -1,5 à -2,5 m/TN (mg/m^3)	Contribution source eaux souterraines (mg/m^3)	Concentration dans l'air ambiant du parking semi-enterré (mg/m^3)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
benzène	8,24E-03	3,84E-03	8,07E-04	1,29E-02
toluène	1,80E-02	1,72E-02	3,57E-04	3,56E-02
éthylbenzène	5,08E-03	5,67E-02	2,68E-02	8,85E-02
xylènes	7,94E-02	1,89E-01	7,19E-02	3,40E-01
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES				
naphtalène	6,08E-05	4,82E-05	7,11E-04	8,20E-04
acénaphtylène	4,98E-05	1,86E-06	4,80E-06	5,65E-05
acénaphtène	2,81E-05	6,83E-07	1,08E-05	3,96E-05
fluorène	1,68E-05	3,74E-07	1,71E-05	3,42E-05
phénanthrène	3,30E-05	2,29E-07	1,10E-05	4,43E-05
anthracène	7,84E-07	4,07E-09	2,41E-06	3,20E-06
fluoranthène	2,02E-06	7,55E-09	1,46E-07	2,18E-06
pyrène	1,00E-06	4,55E-09	8,36E-07	1,84E-06
benzo(a)anthracène	3,34E-08	1,99E-10	2,46E-07	2,80E-07
chrysène	3,58E-08	1,28E-10	4,34E-08	7,93E-08
benzo(b)fluoranthène	2,34E-10	1,14E-12	2,55E-09	2,79E-09
benzo(k)fluoranthène	6,63E-11	2,67E-13	1,56E-09	1,63E-09
benzo(a)pyrène	2,38E-10	1,04E-12	4,20E-09	4,44E-09
dibenzo(ah)anthracène	4,25E-12	2,01E-14	3,98E-10	4,03E-10
benzo(ghi)pérylène	9,95E-12	4,28E-14	2,69E-10	2,79E-10
indéno(1,2,3-cd)pyrène	1,13E-09	1,42E-11	2,22E-09	3,36E-09
HYDROCARBURES				
Aliphatiques >C5 - C6	-	-	5,77E+00	5,77E+00
Aliphatiques >C6 - C8	8,21E-01	9,53E-01	-	1,77E+00
Aliphatiques >C8 - C10	2,42E+00	2,28E+00	6,95E+00	1,17E+01
Aliphatiques >C10 - C12	2,18E-01	2,06E-01	8,25E-01	1,25E+00
Aliphatiques >C12 - C16	3,87E-02	3,65E-02	-	7,52E-02
Aromatiques >C5 - C7	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène
Aromatiques >C7 - C8	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène
Aromatiques >C8-C10	1,11E-01	4,58E-01	3,08E-01	8,77E-01
Aromatiques >C10 - C12	1,05E-02	2,42E-02	7,08E-01	7,42E-01
Aromatiques >C12 - C16	4,49E-03	4,23E-03	-	8,72E-03
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS				
1,1,2-Trichloroéthane	-	-	2,24E-03	2,24E-03
Tetrachloroéthylène	-	-	1,79E-04	1,79E-04
1,2-Dibromoéthane	-	-	1,30E-04	1,30E-04

Aux concentrations en polluants dans l'air ambiant ainsi obtenues a été appliqué l'abattement de 90 % retenu pour le passage d'un étage donné à l'étage supérieur, cette valeur étant issue de la littérature.

Tableau 46 : Concentrations calculées dans l'air ambiant – Solution 2

Paramètre	Concentration modélisée dans l'air intérieur / Parking semi-enterré (mg/m³)	Concentration calculée dans l'air intérieur / RDC (mg/m³)	Concentration calculée dans l'air intérieur / R+1 (mg/m³)	Concentration calculée dans l'air intérieur / R+2 (mg/m³)
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
benzène	1,29E-02	1,29E-03	1,29E-04	1,29E-05
toluène	3,56E-02	3,56E-03	3,56E-04	3,56E-05
éthylbenzène	8,85E-02	8,85E-03	8,85E-04	8,85E-05
xylènes	3,40E-01	3,40E-02	3,40E-03	3,40E-04
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES				
naphtalène	8,20E-04	8,20E-05	8,20E-06	8,20E-07
acénaphtylène	5,65E-05	5,65E-06	5,65E-07	5,65E-08
acénaphtène	3,96E-05	3,96E-06	3,96E-07	3,96E-08
fluorène	3,42E-05	3,42E-06	3,42E-07	3,42E-08
phénanthrène	4,43E-05	4,43E-06	4,43E-07	4,43E-08
anthracène	3,20E-06	3,20E-07	3,20E-08	3,20E-09
fluoranthène	2,18E-06	2,18E-07	2,18E-08	2,18E-09
pyrène	1,84E-06	1,84E-07	1,84E-08	1,84E-09
benzo(a)anthracène	2,80E-07	2,80E-08	2,80E-09	2,80E-10
chrysène	7,93E-08	7,93E-09	7,93E-10	7,93E-11
benzo(b)fluoranthène	2,79E-09	2,79E-10	2,79E-11	2,79E-12
benzo(k)fluoranthène	1,63E-09	1,63E-10	1,63E-11	1,63E-12
benzo(a)pyrène	4,44E-09	4,44E-10	4,44E-11	4,44E-12
dibenzo(ah)anthracène	4,03E-10	4,03E-11	4,03E-12	4,03E-13
benzo(ghi)pérylène	2,79E-10	2,79E-11	2,79E-12	2,79E-13
indéno(1,2,3-cd)pyrène	3,36E-09	3,36E-10	3,36E-11	3,36E-12
HYDROCARBURES				
Aliphatiques C5 - C6	5,77E+00	5,77E-01	5,77E-02	5,77E-03
Aliphatiques >C6 - C8	1,77E+00	1,77E-01	1,77E-02	1,77E-03
Aliphatiques >C8 - C10	1,17E+01	1,17E+00	1,17E-01	1,17E-02
Aliphatiques >C10 - C12	1,25E+00	1,25E-01	1,25E-02	1,25E-03
Aliphatiques >C12 - C16	7,52E-02	7,52E-03	7,52E-04	7,52E-05
Aromatiques >C5 - C7	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène
Aromatiques >C7 - C8	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène
Aromatiques >C8-C10	8,77E-01	8,77E-02	8,77E-03	8,77E-04
Aromatiques >C10 - C12	7,42E-01	7,42E-02	7,42E-03	7,42E-04
Aromatiques >C12 - C16	8,72E-03	8,72E-04	8,72E-05	8,72E-06
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS				
1,1,2-Trichloroéthane	2,24E-03	2,24E-04	2,24E-05	2,24E-06
Tetrachloroéthylène	1,79E-04	1,79E-05	1,79E-06	1,79E-07
1,2-Dibromoéthane	1,30E-04	1,30E-05	1,30E-06	1,30E-07

10.4. CARACTERISATION DES RISQUES

La caractérisation des risques est l'étape finale d'un calcul de risque. Les résultats de l'évaluation de l'exposition et des dangers sont intégrés sous la forme d'une expression quantitative du risque. Les formules et VTR utilisées pour la détermination du QD et de l'ERI sont identiques à celles employées pour l'étude de la Solution 1 (cf. **9.5.1. Principes de l'évaluation**).

En l'absence de données sur la synergie entre les substances, il a été considéré, en première approche, l'additivité des risques liés à l'exposition à plusieurs substances dont on suppose que les effets propres à chacune vont s'additionner.

10.4.1. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Adulte

Les résultats de la caractérisation des risques sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 47 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Adulte – Solution 2

Inhalation - Cible adulte	QD Parking semi-enterré	QD Aire de vente R+1	QD Logement R+2	Total	ERI Parking semi-enterré	ERI Aire de vente R+1	ERI Logement R+2	Total
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS								
benzène	2,57E-02	2,59E-03	7,98E-04	2,91E-02	3,82E-06	3,85E-07	1,19E-07	4,33E-06
toluène	3,74E-05	3,76E-06	1,16E-06	4,23E-05	Absence de VTR			-
éthylbenzène	1,18E-03	1,19E-04	3,66E-05	1,33E-03	2,53E-06	2,54E-07	7,83E-08	2,86E-06
xylènes	3,40E-02	3,42E-03	1,05E-03	3,84E-02	Absence de VTR			-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
naphtalène	4,43E-04	4,45E-05	1,37E-05	5,01E-04	5,24E-08	5,27E-09	1,63E-09	5,93E-08
acénaphtylène	Absence de VTR			-	7,09E-10	7,13E-11	2,20E-11	8,03E-10
acénaphtène				-	4,97E-10	5,00E-11	1,54E-11	5,62E-10
fluorène	1,42E-05	1,43E-06	4,42E-07	1,61E-05	4,30E-10	4,32E-11	1,33E-11	4,87E-10
phénanthrène	1,81E-05	1,82E-06	5,60E-07	2,04E-05	5,56E-10	5,59E-11	1,72E-11	6,29E-10
anthracène	1,77E-07	1,78E-08	5,50E-09	2,01E-07	4,01E-10	4,04E-11	1,24E-11	4,54E-10
fluoranthène	9,05E-07	9,11E-08	2,81E-08	1,02E-06	2,73E-11	2,75E-12	8,47E-13	3,09E-11
pyrène	1,02E-06	1,03E-07	3,17E-08	1,16E-06	2,31E-11	2,33E-12	7,17E-13	2,62E-11
benzo(a)anthracène	Absence de VTR			-	3,51E-10	3,53E-11	1,09E-11	3,98E-10
chrysène				-	9,96E-12	1,00E-12	3,09E-13	1,13E-11
benzo(b)fluoranthène				-	3,50E-12	3,52E-13	1,09E-13	3,96E-12
benzo(k)fluoranthène				-	2,04E-12	2,06E-13	6,34E-14	2,31E-12
benzo(a)pyrène	4,43E-05	4,46E-06	1,37E-06	5,02E-05	5,57E-11	5,60E-12	1,73E-12	6,31E-11
dibenzo(ah)anthracène	Absence de VTR			-	5,06E-12	5,09E-13	1,57E-13	5,72E-12
benzo(ghi)pérylène				-	3,51E-14	3,53E-15	1,09E-15	3,97E-14
indéno(1,2,3-cd)pyrène				-	4,22E-12	4,25E-13	1,31E-13	4,78E-12
HYDROCARBURES								
Aliphatiques C5 - C6	6,27E-03	6,30E-04	1,94E-04	7,09E-03	Absence de VTR			-
Aliphatiques >C6 - C8	1,93E-03	1,94E-04	5,97E-05	2,18E-03				-
Aliphatiques >C8 - C10	2,33E-01	2,34E-02	7,22E-03	2,63E-01				-
Aliphatiques >C10 - C12	2,50E-02	2,51E-03	7,74E-04	2,82E-02				-
Aliphatiques >C12 - C16	1,50E-03	1,51E-04	4,66E-05	1,70E-03				-
Aromatiques >C8-C10	8,76E-02	8,81E-03	2,71E-03	9,91E-02				-
Aromatiques >C10 - C12	7,41E-02	7,46E-03	2,30E-03	8,39E-02				-
Aromatiques >C12 - C16	8,71E-04	8,76E-05	2,70E-05	9,86E-04				-
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS								
1,1,2-Trichloroéthane	Absence de VTR			-	4,10E-07	4,12E-08	1,27E-08	4,64E-07
Tetrachloroéthylène	8,94E-06	8,99E-07	2,77E-07	1,01E-05	5,31E-10	5,34E-11	1,65E-11	6,01E-10
1,2-Dibromoéthane	2,88E-04	2,90E-05	8,93E-06	3,26E-04	8,89E-07	8,94E-08	2,75E-08	1,01E-06
SOMME	**4,92E-01**	**4,95E-02**	**1,52E-02**	**5,56E-01**	**7,71E-06**	**7,75E-07**	**2,39E-07**	**8,72E-06**

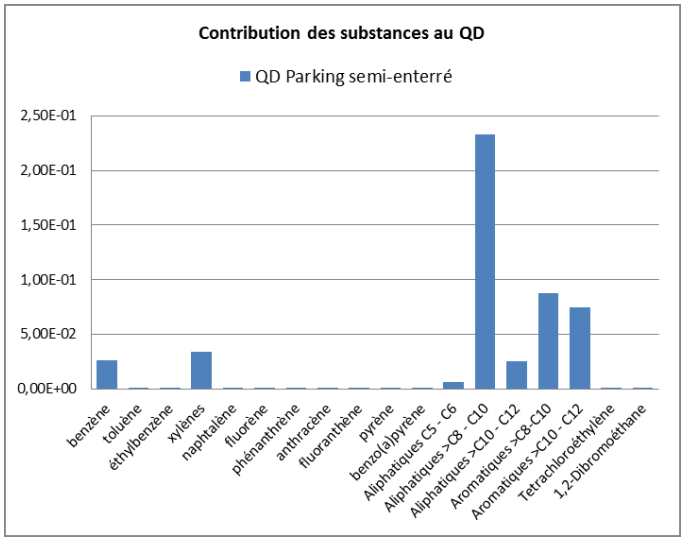
Les risques calculés totaux pour la Cible Adulte sont :

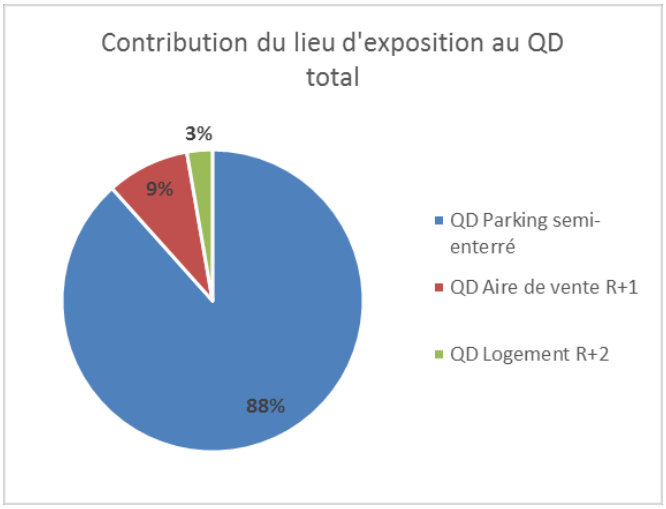
Risques toxiques : **QD = 0,56** < 1 Risques sans seuil : **ERI = 8,7.10^{-6}** < 1.**10^{-5}**

→ Les résultats mettent en évidence des risques toxiques et sans seuil inférieurs aux limites retenues, avec une marge de sécurité réduite pour le risque sans seuil.

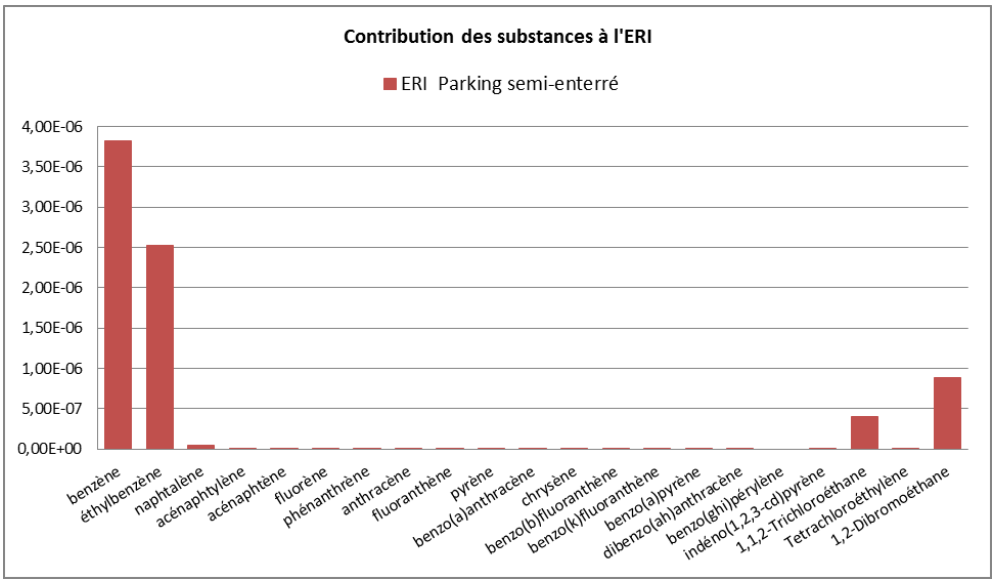
Ils apparaissent donc acceptables en première approche. La validité de ce résultat sera discutée dans l'analyse des incertitudes.

Les contributions de substances aux risques totaux pour la cible adulte sont illustrées ci-dessous.





Pour le risque à seuil, les composés tirant le risque sont les hydrocarbures aliphatiques C8-C10 en premier lieu, suivis des hydrocarbures aromatiques C8-C10 et C10-C12. On observe une prépondérance très marquée de l'exposition au sein du parking semi-enterré, identique en proportion à celle au sein du parking souterrain dans la Solution 1, les paramètres d'exposition choisis restant inchangés.



Concernant le risque sans seuil, les composés tirant le risque sont le benzène et l'éthylbenzène. La répartition des contributions des différents lieux d'exposition est identique à celle observée pour le risque à seuil.

10.4.2. Résultats de la caractérisation des risques – Cible Enfant

Les résultats de la caractérisation des risques sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 48 : Résultats de la caractérisation des risques pour la cible Enfant – Solution 2

Inhalation - Cible enfant	QD Parking semi-enterré	QD Aire de vente R+1	QD Logement R+2	Total	ERI Parking semi-enterré	ERI Aire de vente R+1	ERI Logement R+2	Total
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS								
benzène	2,57E-02	1,15E-04	1,13E-03	2,70E-02	5,74E-07	2,56E-09	2,52E-08	6,02E-07
toluène	3,74E-05	1,67E-07	1,65E-06	3,92E-05	Absence de VTR			-
éthylbenzène	1,18E-03	5,26E-06	5,19E-05	1,24E-03	3,79E-07	1,69E-09	1,67E-08	3,97E-07
xylènes	3,40E-02	1,51E-04	1,49E-03	3,56E-02	Absence de VTR			-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
naphtalène	4,43E-04	1,97E-06	1,95E-05	4,64E-04	7,87E-09	3,51E-11	3,46E-10	8,25E-09
acénaphtylène	Absence de VTR			-	1,06E-10	4,74E-13	4,68E-12	1,12E-10
acénaphtène				-	7,45E-11	3,32E-13	3,28E-12	7,81E-11
fluorène	1,42E-05	6,35E-08	6,27E-07	1,49E-05	6,45E-11	2,87E-13	2,84E-12	6,76E-11
phénanthrène	1,81E-05	8,05E-08	7,95E-07	1,89E-05	8,34E-11	3,72E-13	3,67E-12	8,75E-11
anthracène	1,77E-07	7,91E-10	7,80E-09	1,86E-07	6,02E-11	2,68E-13	2,65E-12	6,31E-11
fluoranthène	9,05E-07	4,04E-09	3,98E-08	9,49E-07	4,10E-12	1,83E-14	1,80E-13	4,30E-12
pyrène	1,02E-06	4,56E-09	4,50E-08	1,07E-06	3,47E-12	1,55E-14	1,53E-13	3,64E-12
benzo(a)anthracène	Absence de VTR			-	5,27E-11	2,35E-13	2,32E-12	5,53E-11
chrysène				-	1,49E-12	6,66E-15	6,58E-14	1,57E-12
benzo(b)fluoranthène				-	5,25E-13	2,34E-15	2,31E-14	5,51E-13
benzo(k)fluoranthène				-	3,07E-13	1,37E-15	1,35E-14	3,22E-13
benzo(a)pyrène	4,43E-05	1,98E-07	1,95E-06	4,65E-05	8,36E-12	3,73E-14	3,68E-13	8,76E-12
dibenzo(ah)anthracène	Absence de VTR			-	7,59E-13	3,38E-15	3,34E-14	7,95E-13
benzo(ghi)pérylène				-	5,26E-15	2,35E-17	2,32E-16	5,52E-15
indéno(1,2,3-cd)pyrène				-	6,33E-13	2,82E-15	2,79E-14	6,64E-13
HYDROCARBURES								
Aliphatiques C5 - C6	6,27E-03	2,79E-05	2,76E-04	6,57E-03	Absence de VTR			-
Aliphatiques >C6 - C8	1,93E-03	8,58E-06	8,47E-05	2,02E-03				-
Aliphatiques >C8 - C10	2,33E-01	1,04E-03	1,02E-02	2,44E-01				-
Aliphatiques >C10 - C12	2,50E-02	1,11E-04	1,10E-03	2,62E-02				-
Aliphatiques >C12 - C16	1,50E-03	6,70E-06	6,61E-05	1,58E-03				-
Aromatiques >C8-C10	8,76E-02	3,90E-04	3,85E-03	9,18E-02				-
Aromatiques >C10 - C12	7,41E-02	3,30E-04	3,26E-03	7,77E-02				-
Aromatiques >C12 - C16	8,71E-04	3,88E-06	3,83E-05	9,13E-04				-
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS								
1,1,2-Trichloroéthane	Absence de VTR			-	6,14E-08	2,74E-10	2,70E-09	6,44E-08
Tetrachloroéthylène	8,94E-06	3,98E-08	3,93E-07	9,37E-06	7,97E-11	3,55E-13	3,50E-12	8,35E-11
1,2-Dibromoéthane	2,88E-04	1,28E-06	1,27E-05	3,02E-04	1,33E-07	5,94E-10	5,86E-09	1,40E-07
SOMME	**4,92E-01**	**2,19E-03**	**2,16E-02**	**5,16E-01**	**1,16E-06**	**5,15E-09**	**5,09E-08**	**1,21E-06**

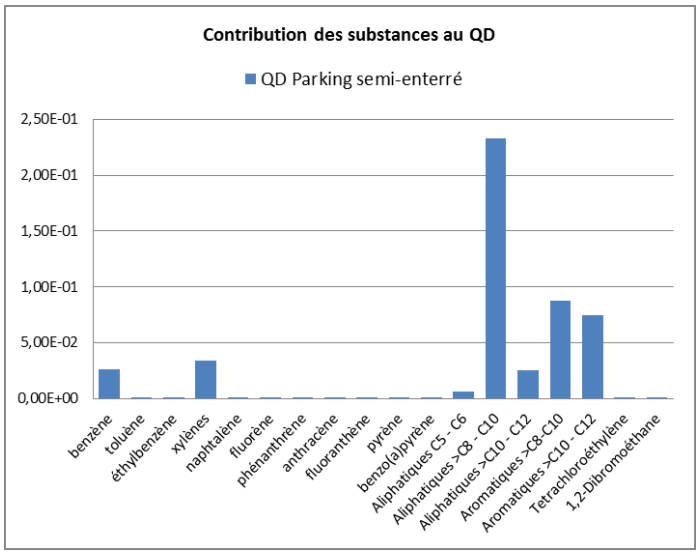
Les risques calculés totaux pour la Cible Enfant sont :

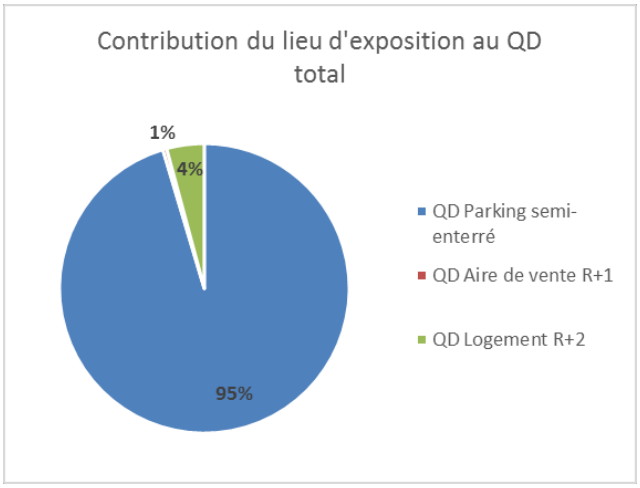
Risques toxiques : **QD = 0,52** < 1 Risques sans seuil : **ERI = 1,2.10^{-6}** < 1.10^{-5}

→ Les résultats mettent en évidence des risques toxiques et sans seuil inférieurs aux limites retenues.

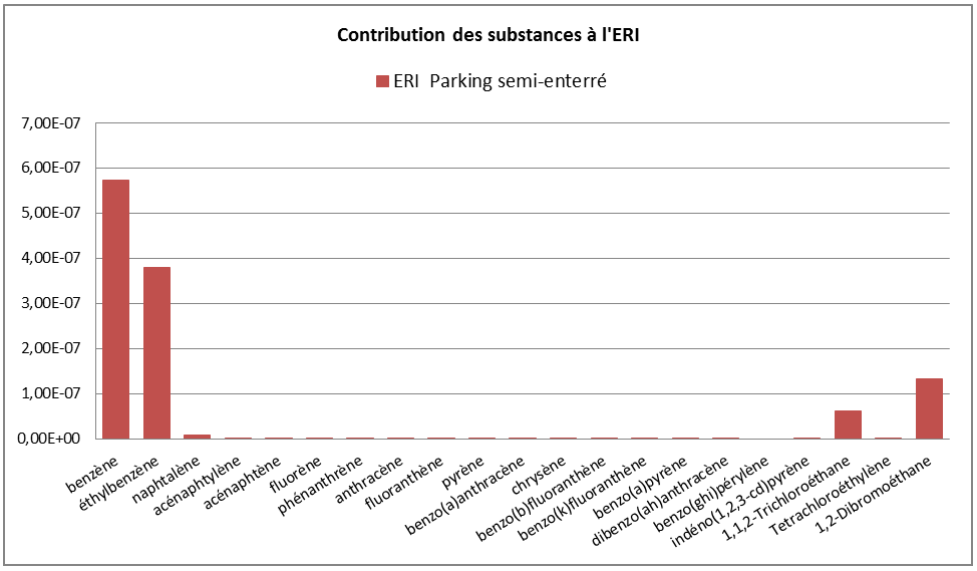
Ils apparaissent donc acceptables en première approche. La validité de ce résultat sera discutée dans l'analyse des incertitudes.

Les contributions de substances aux risques totaux pour la cible enfant sont illustrées ci-dessous.





Pour le risque à seuil, les composés tirant le risque sont les hydrocarbures aliphatiques C8-C10 en premier lieu, suivis des hydrocarbures aromatiques C8-C10 et C10-C12. On observe une prépondérance très marquée de l'exposition au sein du parking semi-enterré, identique en proportion à celle au sein du parking souterrain dans la Solution 1, les paramètres d'exposition choisis restant inchangés.



Concernant le risque sans seuil, les composés tirant le risque sont le benzène et l'éthylbenzène. La répartition des contributions des différents lieux d'exposition est identique à celle observée pour le risque à seuil.

La contribution des trois sources de pollution (source sol superficielle, source sol profonde et source eaux souterraines) a été étudiée pour les composés tirant le risque sans seuil et le risque à seuil :

- ➔ Pour le risque à seuil, aliphatiques C8-C10 (contribution prépondérante de la nappe à 60 %), aromatiques C8-C10 (contribution de la source sol profonde à 52 %) et aromatiques C10-C12 (contribution de la nappe à 95 %) ;
- ➔ Pour le risque sans seuil, benzène (contribution de la source superficielle à 64 %) et éthylbenzène (contribution de la source profonde à 64 %).

De manière générale, les sources sol représentent les plus fortes contributions à la concentration totale en BTEX dans l'air ambiant, quand la nappe semble être la plus forte contribution en hydrocarbures aliphatiques, aromatiques et en HAP.

10.5. ANALYSE DES INCERTITUDES – SOLUTION 2

L'explication et la discussion des incertitudes qui concernent les paramètres et les hypothèses de calcul sont destinées à faciliter l'interprétation des résultats et permettre une gestion optimale des risques.

10.5.1. Choix des voies d'exposition

Le choix des voies d'exposition a été réalisé en adéquation avec l'usage projeté et des propriétés physico-chimiques des polluants en présence. Le projet ne comprenant qu'une mince bande d'espaces verts collectifs le long de l'accès poids-lourds du magasin, seule l'exposition en intérieur a été retenue, l'exposition en extérieur ayant été considérée négligeable. Ce choix se veut réaliste.

10.5.2. Scénario modélisé

La Solution 2 correspond à la création d'un parking semi enterré sur une hauteur de 1 m et sur l'intégralité du site à l'étude. Trois sources résiduelles distinctes ont été définies (deux sources sol et une source eaux souterraines) et leur dégazage dans l'air ambiant modélisé. Les contributions de ces sources ont ensuite été sommées pour obtenir une concentration totale dans l'air ambiant du parking, pour chaque composé retenu. Cette démarche se veut représentative du site après mise en œuvre de la Solution 2.

10.5.3. Choix des substances et concentrations retenues

Les substances prises en compte pour le calcul sont celles mises en évidence au moins une fois dans les terres amenées à rester en place après la réalisation des travaux de dépollution, présentant un caractère volatil et possédant une VTR pour la voie d'exposition par inhalation de vapeurs.

Concentrations dans les eaux souterraines

Les données d'entrée du modèle correspondent aux teneurs maximales mises en évidence en février 2020, alors que du flottant était mis en évidence au droit des ouvrages prélevés. Pour certains composés dont la concentration mesurée sur site dépassait leur solubilité dans l'eau pure, cette dernière a été retenue pour la modélisation. Ce choix permet de se placer dans le cas le plus défavorable et d'étudier la compatibilité du projet avec un traitement in-situ des eaux souterraines.

En l'absence de données par TPH sur les eaux souterraines, une répartition aromatique/aliphatique de 50/50 a été choisie pour ce milieu. Pour rappel, les analyses par TPH sur les sols correspondant aux mailles concernées par la pollution concentrée ont livré une répartition aromatique/aliphatique de type gazole (13/87). Dans une démarche sécuritaire, les aromatiques étant plus hydrosolubles et possédant des VTR plus pénalisantes, cette répartition a été portée à 50/50 pour la modélisation. Ce facteur de sécurité apparaît raisonnable à majorant.

De plus, lorsque les fractions déterminées par le laboratoire ne permettaient pas de distinguer hydrocarbures C5-C7 de C7-C8 ou C10-C12 de C12-C16, le choix a été systématiquement fait d'assimiler la totalité de la fraction grossière à la sous-fraction la plus légère (ainsi, tous les aliphatiques C5-C8 quantifiés par le laboratoire ont été assimilés à des aliphatiques C5-C6).

Concentrations dans les sols

Les concentrations en HC C5-C16 et BTEX retenues sont issues du seuil définissant la pollution concentrée pour les HCT C10-C40, auquel ont été appliquées des répartitions statistiques, déterminées sur la base des analyses de sol de février 2020. Les concentrations estimées qui en découlent se veulent réalistes à conservatoires.

10.5.4. Toxicité des composés

Cumul des indices de risques des différentes voies d'exposition et des différents composés

L'ensemble des QD et des ERI a été sommé. La sommation est justifiée pour les composés cancérigènes car on parle de cancer (en général) quels que soit la cause ou le mécanisme.

Pour les composés non cancérigènes, ce n'est justifié qu'en première approche.

Cependant, dans le cas présent, une approche par substance ne modifierait pas les résultats de l'étude. En effet, les risques toxiques sont déjà inférieurs à la limite considérée.

10.5.5. Paramètres d'exposition

Les paragraphes suivants traitent de la stabilité des valeurs choisies pour les paramètres de calcul.

Fréquences et durée d'exposition

Les fréquences et durées ont été choisies de manière à étudier l'exposition d'un adulte travaillant et résidant sur le site, ainsi que d'un enfant résidant sur le site et effectuant des achats au sein de l'aire de vente, pour un temps global passé sur site de 24h/24h, 350 jours/an, réparti entre le parking semi-enterré, l'aire de vente et le logement. Ces paramètres apparaissent comme majorants.

Paramètres physiques caractérisant les récepteurs

Les paramètres utilisés pour caractériser physiquement les récepteurs (poids corporel, durée de vie et d'exposition) sont des valeurs standards, conservatoires et communément admises et utilisées par les groupes de travail et organismes internationaux : US EPA, OMS, INERIS, RIVM.

10.5.6. Paramètres relatifs à la modélisation

Incertitudes liées au modèle utilisé

L'émission de polluants sous forme gazeuse depuis les eaux souterraines et les sols a été estimée avec le modèle de *Johnson et Ettinger*, qui prend en compte la diffusion et la convection.

Le modèle permet de calculer les concentrations dans l'air à partir d'une source de pollution finie ou infinie.

Dans le cas présent, le modèle prend en compte le cas d'une source de pollution infinie, c'est-à-dire que la concentration en substance dans les sources reste identique en tout temps : la perte par évaporation n'est pas prise en considération.

Cette option n'a pas d'effet majeur sur l'évaluation du risque non cancérigène (effet à seuil) puisqu'on compare la plus forte concentration (généralement atteinte pour une durée simulée de moins de un an) avec une dose de référence.

En revanche, l'option de source infinie est majorante pour l'évaluation du risque cancérigène, puisque c'est l'exposition cumulée sur plusieurs années qui permet d'évaluer le risque. Or, dans la réalité la concentration devrait diminuer au fil des années, en particulier avec la mise en œuvre d'un pompage et traitement de la nappe.

Une autre hypothèse majorante induite par le modèle de Johnson et Ettinger est que toutes les vapeurs arrivant sous les fondations vont passer dans le bâtiment, même si les dalles et les murs peuvent constituer des barrières étanches aux vapeurs.

→ D'après les remarques citées ci-dessus, l'utilisation du modèle de Johnson et Ettinger constitue une approche majorante, en particulier pour l'évaluation du risque cancérigène. Ce constat vient notamment nuancer la faible marge de sécurité concernant le risque sans seuil pour la Cible Adulte dans le cadre de la Solution 2.

Caractéristiques des sols

Perméabilité sous construction

Dans une démarche sécuritaire, les sols accueillant la source ont été assimilés à des sables, nature favorable au dégazage de composés volatils. Les analyses de granulométrie ont en effet mis en évidence un type de sol plutôt limono-sableux. Ce choix conduit notamment à retenir une perméabilité sous construction relativement importante, ce paramètre ayant une influence majeure sur le résultat de la modélisation.

Tableau 49 : Influence de la perméabilité sous construction – Solution 2

Cible Adulte	QD total	Limite acceptable	ERI total	Limite acceptable
Scénario initial : remblais assimilés à des sables, perméabilité sous construction de 10^{-7} cm²	0,556	QD < 1	$8{,}72.10^{-6}$	ERI total < 1.10^{-5}
remblais assimilés à des sables limoneux, perméabilité sous construction de 10^{-8} cm²	0,110		$1{,}78.10^{-6}$	

Fraction organique

Les analyses de COT livrent des résultats hétérogènes sur un même horizon investigué, l'amplitude entre le maximum et le minimum étant significative et les fortes teneurs non directement corrélées à de fortes concentrations en polluants organiques. Dans ce contexte, il a été choisi de prendre en compte la moyenne des teneurs en COT mesurées pour l'horizon 0-1,5 m, soit la tranche de sol la moins impactée. Une valeur issue de la littérature (inférieure à la moyenne mesurée et donc plus sécuritaire) a été retenue pour l'horizon 1,5-3,5 m, soit la tranche de sol accueillant des contaminations résiduelles les plus importantes. Ces choix se veulent conservatoires.

Caractéristiques de la construction

En l'absence de données chiffrées à ce stade du projet, de nombreuses hypothèses ont été prises (hauteur sous plafond, épaisseur de dalle minimale, etc.) ; elles correspondent à des standards.

En outre, afin de prendre en compte la présence de joints de dilatation tous les 30 m² de dalle béton, le dégazage a été étudié pour une surface de 30 m² de parking semi-enterré, ce qui revient à surestimer la concentration dans l'air ambiant en diminuant le volume de dilution des vapeurs. Le volume réel du parking sera en effet supérieur aux 75 m^3 considérés.

Il est important de noter qu'à l'instar de la Solution 1, la Solution 2 prévoit la mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité du soubassement du parking semi-enterré, qui n'a pas été pris en compte dans l'évaluation des risques sanitaires. Cette mesure constructive permet de diminuer la perméabilité des fondations aux vapeurs de polluants et ainsi de diminuer de niveau de risque associé à leur inhalation en intérieur.

10.5.7. Influence sur les risques estimés

Cette discussion sur les incertitudes a montré que la démarche générale adoptée pour l'évaluation de la Solution 2 va dans le sens d'une estimation probable des risques voire d'une surestimation de ceux-ci, d'autant que la modélisation ne tient pas compte de la mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité sur les fondations du bâtiment.

En effet, les calculs sont basés sur des hypothèses sécuritaires et des comportements réalistes ou raisonnablement majorants des récepteurs.

Les risques calculés et l'incertitude associée sont jugés acceptables pour la Solution 2.



10.6. CONCLUSION DE L'ARR – SOLUTIONS 1 ET 2

Le projet porté par VINCI IMMOBILIER correspond à l'aménagement sur le site à l'étude d'un unique bâtiment à usage mixte tertiaire/résidentiel. Les investigations menées en février 2020 ont mis en évidence une source de pollution concentrée en HCT et BTEX en profondeur et des anomalies superficielles fortes en HAP dans les sols, associées à la présence d'une phase flottante hydrocarburée sur la nappe. Dans le cadre du présent Plan de Gestion, deux solutions de gestion ont été proposées, soit la construction d'un parking souterrain sur l'ensemble du site (Solution 1) ou l'aménagement d'un parking semi-enterré après excavation de la source de pollution concentrée en hydrocarbures (Solution 2). Ces deux solutions comprennent la mise en place d'un pompage/écrémage de la nappe en phase travaux visant à l'élimination de la phase flottante, la mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité au droit des fondations du bâtiment et l'installation d'un pompage et traitement in-situ des eaux souterraines pour gestion de la pollution résiduelle de la nappe.

Une analyse des enjeux sanitaires a été menée pour chaque solution de gestion proposée.

Cette analyse a été réalisée selon la méthodologie d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR) et s'appuie sur les résultats analytiques obtenus sur les milieux sol et eaux souterraines en février 2020. Elle ne concerne que la Phase 1 du projet d'aménagement.

Le scénario étudié est de type résidentiel/tertiaire.

Les cibles retenues sont un adulte résidant en R+2 du bâtiment et travaillant au sein de la surface de vente en R+1 et un enfant résidant en R+2 et faisant occasionnellement des achats en R+1. Une exposition commune dans le parking en R-1 destiné aux résidents a également été considérée, pour une exposition totale sur site de 24h/24, 350 jours/an.

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour bâtir le modèle.

<u>Pour la Solution 1</u> :

- Excavation des terrains en place sur l'emprise de la Phase 1, entre 0 et -3,5 m/TN, avec évacuation hors site ;
- Pompage/écrémage de la nappe en phase travaux, permettant l'élimination de la phase flottante ;
- Remblaiement de la fouille jusqu'à la cote basse du parking souterrain soit -3,0 m/TN avec des matériaux sains sableux issus du site, pour construction du niveau de parking souterrain sur la totalité de l'emprise de la Phase 1 ;
- Traitement de la pollution résiduelle par la mise en place d'un pompage et traitement pour rabattement de la nappe en amont hydraulique du futur bâtiment ;

- Etanchéité de la dalle et des murs du niveau de parking souterrain, par exemple via la pose d'une membrane en PEHD ;
- Limitation du phénomène de perméation à travers les conduites AEP via l'utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, l'installation d'une barrière de bentonite autour des canalisations, placées dans des tranchées remblayées avec 30 cm de matériaux sains.
- Absence de logements en RDC et R+1, ceux-ci étant uniquement présents en R+2 et au niveau de l'attique de l'unique bâtiment à construire ;
- Mise en œuvre d'un recouvrement de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts ;
- Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ;
- Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.

Pour la Solution 2 :

- Excavation des mailles correspondant à la pollution concentrée aux hydrocarbures, soit les mailles S10, S17 et S18, entre -1,5 m et -3,5 m/TN et la maille S13 entre -3 et -3,5 m/TN, avec évacuation hors site ;
- Pompage/écrémage de la nappe en phase travaux, permettant l'élimination de la phase flottante ;
- Remblaiement de la fouille avec des matériaux sains sableux issus du site, pour construction d'un parking semi-enterré sur 1 m sur la totalité de l'emprise de la Phase 1, à l'exception des voiries et d'une bande d'espaces verts le long de l'accès poids-lourds ;
- Traitement de la pollution résiduelle des eaux souterraines par la mise en place d'un pompage et traitement pour rabattement de la nappe en amont hydraulique du futur bâtiment ;
- Etanchéité de la dalle et des fondations du parking semi-enterré, par exemple via la pose d'une membrane en PEHD ;
- Limitation du phénomène de perméation à travers les conduites AEP via l'utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, l'installation d'une barrière de bentonite autour des canalisations, placées dans des tranchées remblayées avec 30 cm de matériaux sains.
- Absence de logements en RDC et R+1, ceux-ci étant uniquement présents en R+2 et au niveau de l'attique de l'unique bâtiment à construire ;
- Mise en œuvre d'un recouvrement de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts ;
- Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ;
- Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.



Les voies d'exposition concernent l'inhalation de polluants sous formes vapeur en intérieur uniquement, l'exposition par inhalation en extérieur étant jugée négligeable au regard du projet d'aménagement.

Les calculs réalisés et l'analyse des incertitudes concluent que les risques sanitaires sont inférieurs aux limites considérées ; ils apparaissent donc acceptables, que ce soit pour la Solution 1 ou la Solution 2.

Compte-tenu des paramètres considérés, les modélisations effectuées dans le cadre de la présente étude sont estimées majorantes. L'approche retenue, basée sur les éléments disponibles (soit les résultats des investigations menées sur les sols et les eaux souterraines), livre toutefois des niveaux de risque proches des limites jugées acceptables. Pour faciliter la réception des travaux de dépollution, des mesures plus réalistes basées sur un échantillonnage des concentrations résiduelles présentes dans les gaz du sol sont recommandées.

En cas de changement de configuration du projet ou des usages et/ou de mise à jour de contamination non reconnue ou non portée à la connaissance de DEKRA dans le cadre de la présente étude, les conclusions de cette dernière pourraient devenir caduques.



11. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

VINCI IMMOBILIER porte un projet de construction de logements et de commerces au droit d'une emprise actuellement occupée par un supermarché équipé d'un parking extérieur et d'une station-service, route de SCHIRMECK à STRASBOURG (67).

Le projet prévoit la création de sous-sol (d'un unique niveau) sur la majorité de l'emprise, entrainant d'importants volumes de déblais à gérer.

Une étude environnementale a été réalisée par GINGER en 2016 (rapport 161746 de novembre 2016) au droit de la station-service existante. Cette étude a permis de mettre en évidence un impact significatif (non délimité) sur les sols et les eaux souterraines, en hydrocarbures et BTEX.

Dans ce cadre, VINCI IMMOBILIER a souhaité s'assurer d'une part de la compatibilité sanitaire du site avec ce projet, et définir les modalités de gestion des déblais générés par les futurs terrassements, mais aussi plus spécifiquement au droit du spot de pollution existant au droit de la station-service.

La prestation a consisté en la réalisation d'un plan de gestion (prestation globale PG) avec des investigations sur les sols et les eaux souterraines.

Investigations de terrain

Un total de 22 sondages de sol ont été réalisés autour de la station-service et au droit des futures constructions (phase 1 du projet et extérieurs sans sous-sol), jusqu'à une profondeur maximale de 3,5 m.

Les terrains sont composés de remblais sableux sur une partie, reposant sur des limons sableux à graveleux puis des sables graveleux.

Deux piézomètres complémentaires ont été installés et des prélèvements sur les 5 ouvrages en place ont été réalisés.

La nappe est rencontrée vers 2,5 m de profondeur au droit du site et s'écoule vers l'Est/Nord-Est.

Résultats d'analyse

SOL

Au droit de l'actuel parking (S1 à S9), une zone impactée en HAP (et HCT dans une moindre mesure) est mise en évidence jusqu'à 1,5 m de profondeur au droit des sondages S1, S5 et S8.

Les sondages réalisés au droit et en périphérie de la station-service (S10 à S19) mettent en évidence un impact en hydrocarbures et en BTEX à partir de 1,5 m de profondeur, et jusqu'à au moins 3,5 m. La contamination se situe principalement en zone saturée (ZS), la nappe étant rencontrée vers 2,5 m de profondeur au droit de la station-service. Il s'agit d'un impact en gasoil et en essence

provenant d'un ou plusieurs équipements de la station-service (des recherches de fuites sont en cours).

Du 1,1,2-trichloroéthane et du 1,2-dibromoéthane sont également détectés ponctuellement à partir de 1,5 m de profondeur ; l'origine de ces anomalies n'est pas connue.

Les terrains amenés à rester en place au droit des futurs extérieurs (S20 à S22) ne présentent aucune anomalie particulière. La présence de traces de HCT et HAP est toutefois à noter.

EAUX SOUTERRAINES

Au niveau de la station-service, la nappe alluviale est recouverte d'une couche d'hydrocarbures flottants de 10 à 20 cm d'épaisseur. Les eaux souterraines présentent des teneurs importantes en Hc C5-C10, HCT C10-C40, HAP et BTEX en périphérie immédiate de la station.

Par ailleurs, des COHV sont détectés à de fortes teneurs au niveau de ces trois mêmes ouvrages (1,1,2-trichloroéthane sur PZ2 et 1,2-dibromoéthane sur PZ1 et PZ3). L'origine de ces anomalies n'est pas connue et n'est à priori pas imputable à l'activité exercée sur le site.

Ces contaminations sont localisées au niveau de la station-service mais ne sont pas retrouvées en aval hydraulique du site, au droit de PZ4 et PZ5 (situé en bordure du site).

Aucune anomalie en éléments traces métalliques n'est mise en évidence sur le réseau de piézomètres en place.

Caractérisation de la pollution

Les différentes méthodes de caractérisation ont permis de mettre en évidence une contamination en hydrocarbures totaux et en BTEX dont l'origine principale se trouve au niveau du sondage S17. Néanmoins, une deuxième source de contamination pourrait se trouver en S10. Le maillage réalisé ne permet pas de conclure sur ce point et de fortes incertitudes existent sur la volumétrie des zones impactées mises en évidence. Des sondages complémentaires seraient nécessaires pour affiner ces données.

Au regard de l'analyse statistique des données et du bilan massique réalisé, il en ressort que :

- Le bruit de fond peut être défini à 500 mg/kg d'hydrocarbures totaux C10-C40 ;
- Un seuil de pollution concentrée peut être proposé à 7 000 mg/kg d'hydrocarbures totaux C10-C40.

Ceci implique un bruit de fond en BTEX de 1 mg/kg ainsi qu'un seuil de pollution concentrée à 35 mg/kg.

Proposition de mesures de gestion et bilan coûts/avantages

Deux scénarii ont été étudiés :

- Solution 1 : Création de parkings en sous-sol sur tout le terrain.

  Ce scénario implique l'excavation et évacuation hors site de la totalité des matériaux à décaisser ainsi qu'un pompage/écrémage de la nappe lors des travaux. Les matériaux sous-jacents au futur sous-sol et situés dans la zone impactée sont également évacués. Un pompage et traitement de la nappe en amont hydraulique est mis en place (études préalables nécessaires afin de définir ses caractéristiques).

- Solution 2 : Création de parkings en semi-enterré sur tout le terrain.

  Ce scénario prévoit l'excavation et évacuation hors site des matériaux sur l'ensemble du terrain sur un mètre de profondeur. Un traitement par lavage in situ est proposé pour la zone contaminée, avec excavation et élimination hors site de la zone source la plus impactée.

Au regard des critères d'évaluation pris en compte, il apparaît que la solution n°1 répond au bilan coût/avantages le plus favorable. Notons néanmoins que de fortes incertitudes restent à lever pour l'ensemble des scénarii étudiés (volumes impliqués et coûts de traitement).

Analyse des risques sanitaires

Ces deux solutions ont été validées d'un point de vue sanitaire. Néanmoins, un certain nombre de points sont à respecter pour que cette analyse soit valable. Concernant la solution 1, on retiendra :

- Excavation des terrains en place sur l'emprise de la Phase 1, entre 0 et -3,5 m/TN, avec évacuation hors site ;
- Pompage/écrémage de la nappe en phase travaux, permettant l'élimination de la phase flottante ;
- Remblaiement de la fouille jusqu'à la cote basse du parking souterrain soit -3,0 m/TN avec des matériaux sains sableux issus du site, pour construction du niveau de parking souterrain sur la totalité de l'emprise de la Phase 1 ;
- Traitement de la pollution résiduelle par la mise en place d'un pompage et traitement pour rabattement de la nappe en amont hydraulique du futur bâtiment ;
- Etanchéité de la dalle et des murs du niveau de parking souterrain, par exemple via la pose d'une membrane en PEHD ;
- Limitation du phénomène de perméation à travers les conduites AEP via l'utilisation de canalisations métalliques ou multicouches, l'installation d'une barrière de bentonite autour des canalisations, placées dans des tranchées remblayées avec 30 cm de matériaux sains.



- Absence de logements en RDC et R+1, ceux-ci étant uniquement présents en R+2 et au niveau de l'attique de l'unique bâtiment à construire ;
- Mise en œuvre d'un recouvrement de 30 cm de terres saines au droit des futurs espaces verts ;
- Absence de cultures de denrées comestibles (y compris arbres fruitiers) sur l'ensemble du site ;
- Absence d'utilisation de l'eau de la nappe au droit du site.

Préconisations à court terme

Des mesures d'urgence sont à mettre en œuvre au regard de la présence de 10 à 20 cm de produit pur en surface de la nappe alluviale au niveau de la station-service : un test complet d'étanchéité des cuves et des équipements associés est à réaliser et ainsi que des mesures appropriées afin d'endiguer une éventuelle fuite (réparations, vidange des cuves et mise à l'arrêt de la station-service…). L'exploitant a été informé de la situation, nous n'avons pas connaissance à ce jour du résultat des tests réalisés ou d'éventuelles mesures correctives mises en œuvre.

Recommandations

Afin d'affiner la volumétrie des terrains impactés et donc les mesures de gestion à prévoir, des investigations complémentaires sur le milieu sol sont nécessaires. Le plan de gestion pourra alors être mis à jour.

L'ensemble des travaux de dépollution devront être suivis par un bureau d'études spécialisé et des contrôles de fin de travaux devront être réalisés, via la réalisation d'investigations sur les gaz du sol notamment. L'analyse des risques devra être mise à jour.

L'ensemble des restrictions d'usage et la mémoire du site devront être conservés sous forme de servitudes.

12. LIMITES ET INCERTITUDES DE LA MISSION – JUSTIFICATION DES ECARTS

12.1. INCERTITUDES ET LIMITES LIEES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN

La présente étude a été réalisée à partir d'échantillonnages ponctuels sur les sols et les eaux souterraines. Par conséquent, il ne saurait prétendre à l'exhaustivité quant à la représentativité de la qualité de ces milieux.

12.2. INCERTITUDES LIEES AUX RESULTATS D'ANALYSES

Les résultats d'analyses présentent des incertitudes pouvant être imputées à plusieurs origines (par exemple la méthode analytique employée, la présence de composés interférents, etc.). Cette incertitude est estimée par le laboratoire et présentée dans les bordereaux d'analyse.

12.3. AUTRES LIMITES OU INCERTITUDES

Cette étude a été réalisée suivant une méthode généralement employée dans l'industrie et est conforme aux pratiques en vigueur dans la profession.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur les conditions du site telles qu'observées lors de la visite et sur les informations fournies. Les informations obtenues sont supposées être exactes. Cette étude ne peut prétendre à l'exhaustivité.

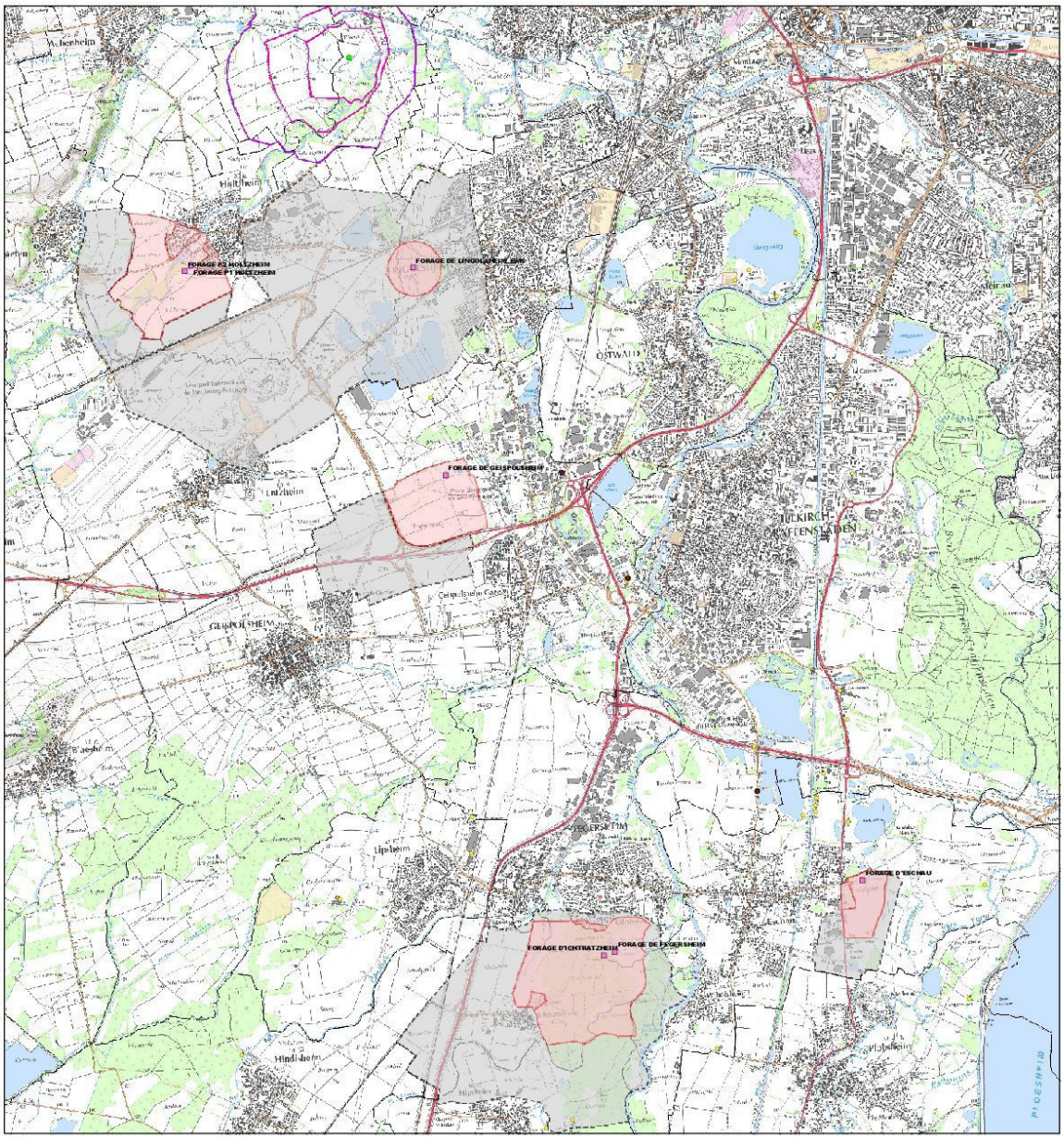
- Les informations collectées lors des entretiens et des visites du site sont supposées fournies de bonne foi ;
- Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Une utilisation erronée qui pourrait être faite suite à une diffusion ou reproduction partielle ne saurait engager DEKRA ;
- Des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux, a posteriori de la mission confiée à DEKRA et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.

12.4. JUSTIFICATION DES ECARTS

Un sondage n'a pas pu être réalisé au droit des futurs extérieurs en raison de l'inaccessibilité de la zone (présence d'un portique et de broussailles hautes).

ANNEXE 1 : DONNEES DE L'ARS

Captages d'eau potable et Périmètres de protection



Réalisation - Conception :
ARS Alsace Champagne-Ardenne Lorraine
\ Direction de la Santé Publique\Santé et risques environnementaux

Sources :
ARS Alsace Champagne-Ardenne Lorraine

©IGN 2012 Scan 25®; BD Ortho®;
BD Parcellaire®,BD Topo®,BD Ars®,BD Adresse®
Janvier 2016

ANNEXE 2 : FICHE BASIAS

ALS6704936

Fiche Détaillée

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Unité gestionnaire : ALS

Date de création de la fiche : (*) 13/10/2004

Nom(s) usuel(s) : Supermarché.

Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
ATAC, ex SUMA - STE ALSACIENNE DE SUPERMARCHE	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
67200 STRASBOURG, Romains (117a, route des)	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié

Autre(s) identification(s) :

Numéro	Organisme ou BD associée
67 11 324	BRGM
67 13 007	BRGM
67 18 373	BRGM
67 4164	BRGM

2 - Consultation à propos du site

3 - Localisation du site

Localisation : Angle route de Schirmeck et rue du Petit Marais

Code INSEE : 67482

Commune principale : STRASBOURG (67482)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	995 397	995 397	1 046 276	996 545
Y (m)	2 409 411	2 409 410	6 839 394	2 410 529
Préc.XY				rue

Carte géologique :

Carte	Numéro carte	Huitième
STRASBOURG	272	3

Carte(s) et plan(s) consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Plan de masse	1/100	1964	Oui	
plan de masse	1/200	1978	Oui	

4 - Propriété du site

Nombre de propriétaires actuels : ?

5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : En activité

Date de première activité : (*) 01/01/1111

Origine de la date : ?=Origine de la date non connue

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	20/07/1965		Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	Préf 67 archives ICPE n° CL 4073	DLI aérien de 27 000 L.
2	Commerce de gros, de détail, de désserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	19/07/1966		Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	Préf 67 archives ICPE n° CL 4484	Station service d'essence en fosse maçonnée de 2x 30 000 L = 60 000 L.
3	Commerce de gros, de détail, de désserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	24/01/1969		Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	Préf 67 archives ICPE n° CL 4484	Station service d'essence en fosse maçonnée de 2x 30 000 L. = 60 000 L.
4	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	24/03/1977		Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	Préf 67 arch ICPE CL 4484	Dépôt enterré (Station de lavage self - service). FOD de 5 000 L.

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
5	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	04/06/1987		Déclaration	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration	Préf 67 arch ICPE CL 4484	DLI Souterrain 1ère catégorie : supercarburant de 55 000 Litres et essence ordinaire et dépôt souterrain de liquides inflammables de 2ème catégorie : 15 m3.

Commentaire(s) : En 1978, la Sté a fait des projets d'aménagements du site (parking) et cela nécéssitait de déplacer la station essence pour la situer à l'angle de la rue du Petit Marais et de la rue Schirmeck.

6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : Unique
Site en friche : Non
Site réaménagé : Oui
Type de réaménagement : Supermarché
Réaménagement sensible : Non

7 - Utilisateurs

Utilisateurs :

Nom utilisateur	Type d'utilisateur	Statut utilisateur
ATAC		

8 - Environnement

9 - Etudes et actions

.

10 - Document(s) associé(s)

11 - Bibliographie

Source d'information : Préf 67 arch ICPE CL 4484 + CL 4073

12 - Synthèse historique

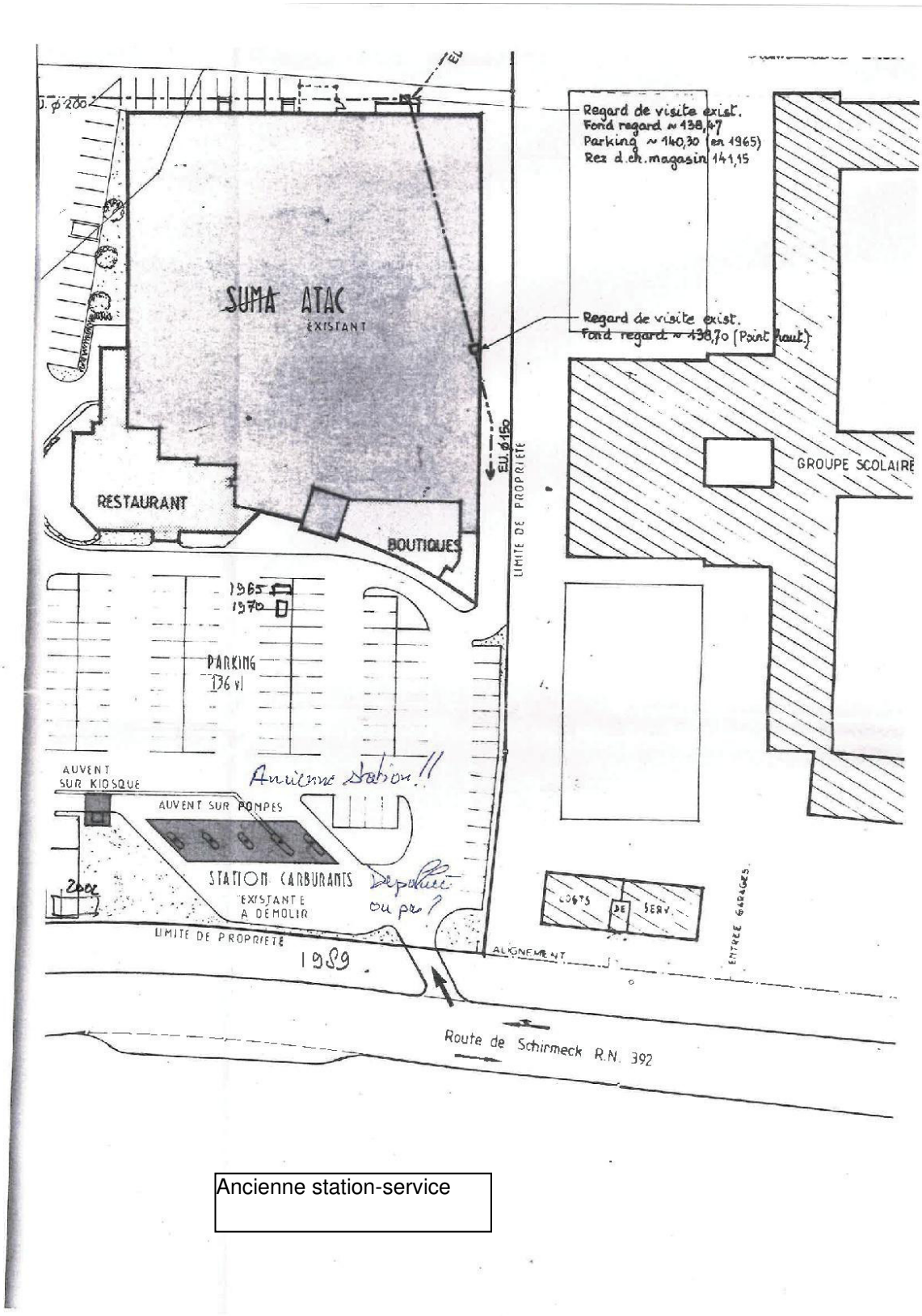
13 - Etudes et actions Basol

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

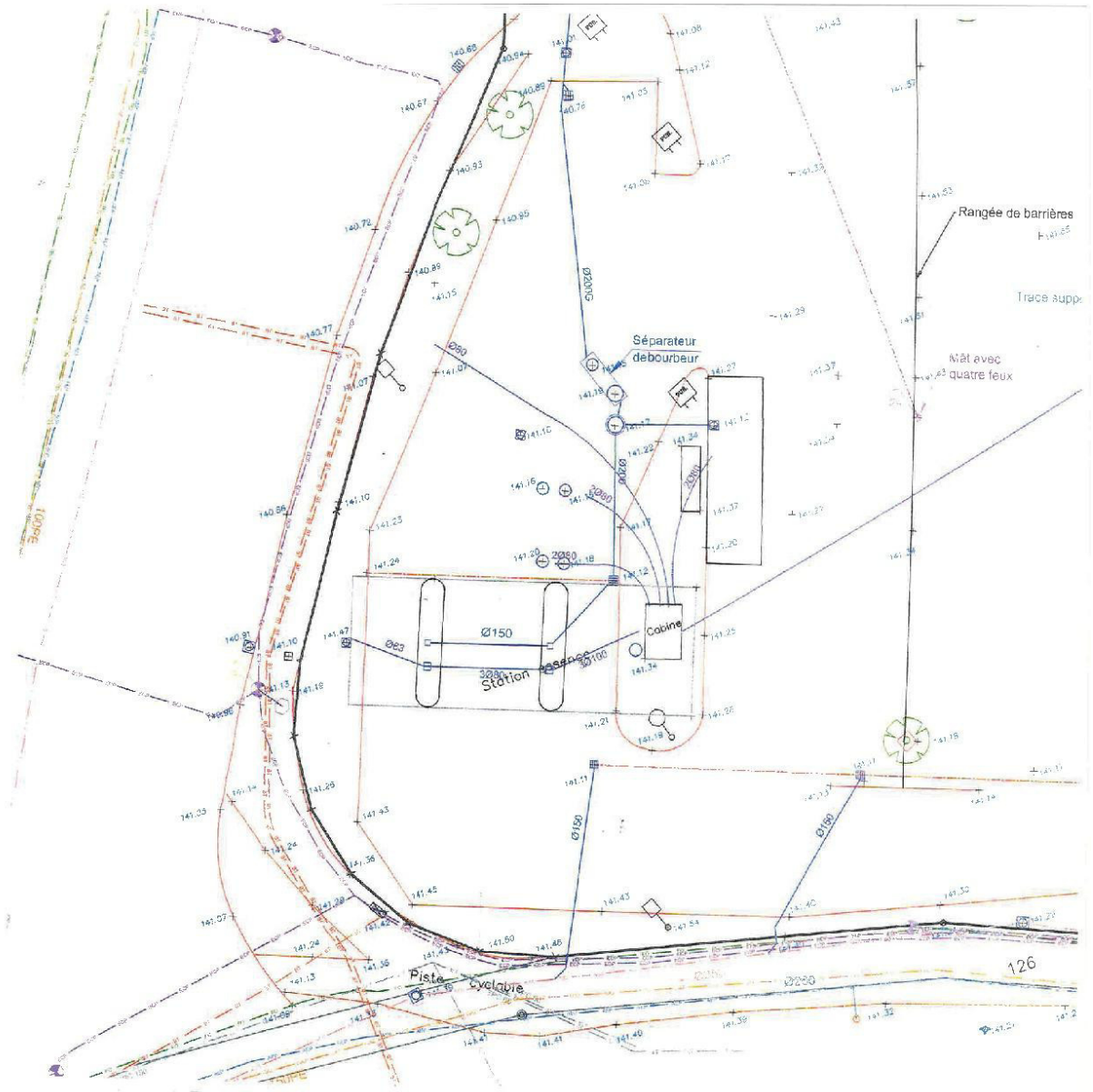
- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

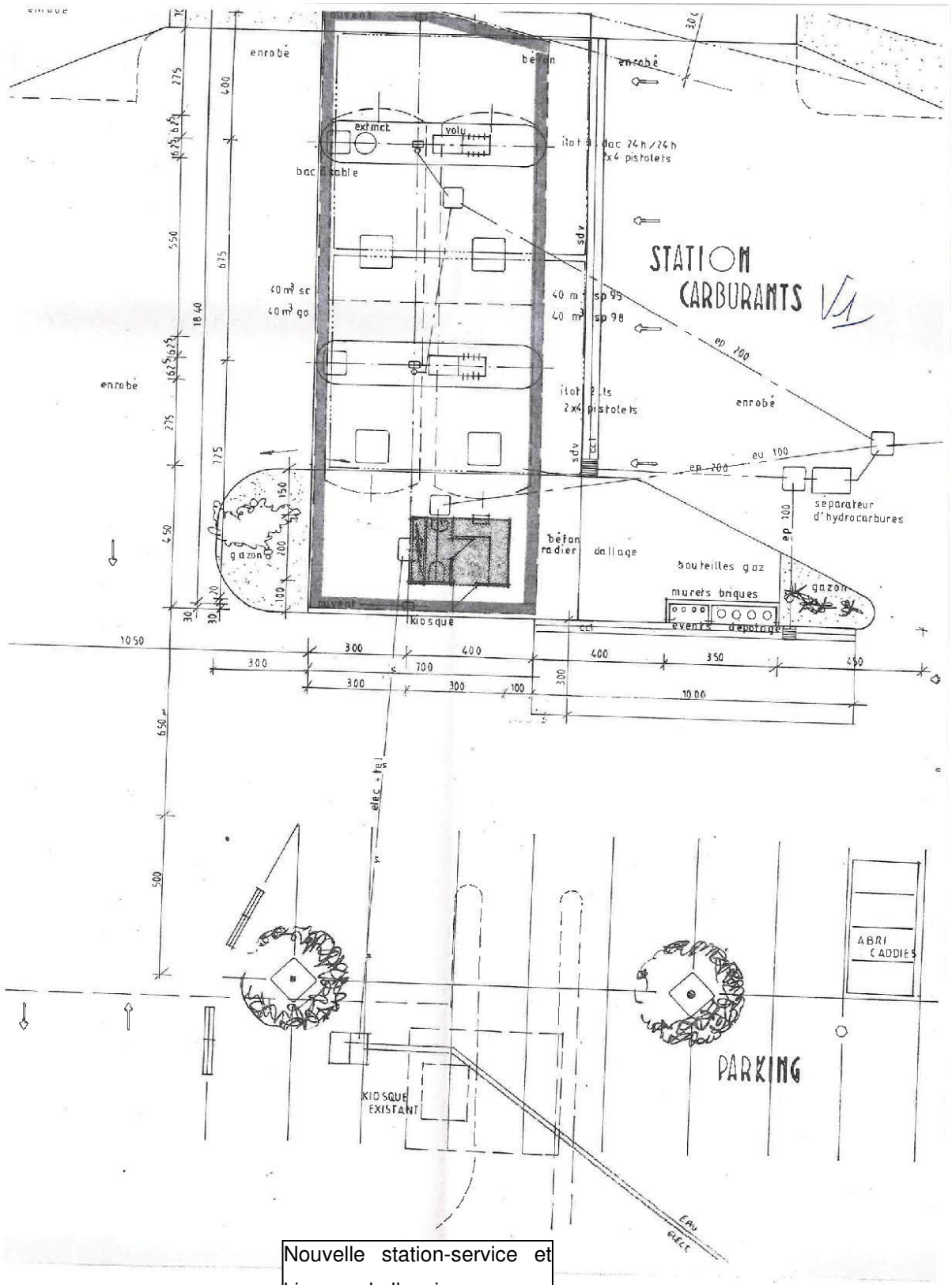
ANNEXE 3 : PLANS TRANSMIS PAR LE CLIENT



Ancienne station-service



Nouvelle station-service



Nouvelle station-service et kiosque de l'ancienne

ANNEXE 4 : FICHES DE SONDAGES DE SOL

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S1**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046318 Y : 6839415

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. : 9h

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu' à 2 m : Limon sableux peu graveleux brun et passage couleur rouille	S1 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 3,4 m: Limon sableux et galets beige	S1 (1,5-3)	x	0		R.A.S	Peu humide
-3			S1 (3-3,5)	x	0		RAS	Peu humide
-4		Jusqu'à 3,5m :Limon sableux peu graveleux brun, passage couleur rouille						
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DINDUSTRIAL/PT Echantillonnage des sols — DINDUSTRIAL PT SSP 03 A 2011-07 page 1/23

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S2**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046316 Y : 6839396

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	17/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	9h30
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :	Pelle		Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE		
	Foreuse	x	Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS		
	Carottier		Gestion des cutting :	Rebouchage	X	
				Evacuation		

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 0,2 m: couche de forme composée de sables graveleux beige						
-1		Jusqu'à 1,5 m: Limon sableux peu graveleux brun fonc	S2 (0,05-1,5)	x		0	R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 3,5 m: Limon sableux peu à pas argileux gris clair	S2 (1,5-3)	x		0	R.A.S	Peu humide saturé à 2,5 m
-3			S2 (3-3,5)	x		0	RAS	saturé
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses
- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues
- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :
- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S3**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046306 Y : 6839391

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. : 10h

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie (Prof. (m))	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé couche de forme Jusqu'à 1,2 m: limon sablo-graveleux beige	S3 (0,05-1,5)	x		0	R.A.S	Peu humide
-1		Jusqu'à 1,5 m: Limon sableux graveleux noir					odeur tourbée	Peu humide
-2		Jusqu'à 3,5 m: Limon sableux gris clair	S3 (1,5-3)	x		0	R.A.S	Peu humide saturé à 2,5 m
-3			S3 (3-3,5)	x		0	R.A.S	saturé
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S4**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046292 Y : 6839388

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 10h30

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie (Prof. (m))	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
		Jusqu'à 1,1 m: sable grosier	S4 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-1		Jusqu'à 1,5 m: Limon sableux gris foncé						
		Jusqu'à 2 m: Sable graveleux beige	S4 (1,5-2,3)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 2,3 m: Sable graveleux gris						
		Jusqu'à 3,5 m : Sable graveleux beige	S4 (2,3-3)	x	0		Légère odeur à 2,3 m	Peu humide
-3			S4 (3-3,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S5**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046293 Y : 6839405

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 11h00

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0 à -1		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 1,5 m : Remblais de limon sableux et graveleux brun, présence de brique	S5 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-1 à -2		Jusqu'à 2,5 m: Limon peu sableux brun	S5 (1,5-3)	x	0		R.A.S	Peu humide saturé à 3 m
-2 à -3		Jusqu'à 3,5m :Limon peu sableux gris clair	S5 (3-3,5)	x	0		R.A.S	saturé
-3 à -5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA

Fiche de sondages sols — **S6**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046280 Y : 6839420

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 11h30

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 1,5: Sable peu graveleux brun rouille et présence de briques à 1,5 m	S6 (0,05-1,5)	x			R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 2,4 m: Limon graveleux et peu sableux brun-gris foncé	S6 (1,5-3)	x			R.A.S	Peu humide
-3		Jusqu'à 3,5m : Limon sableux et graveleux	S6 (3-3,5)	x			R.A.S	Peu humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S7**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046290 Y : 6839426

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 13h00

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 3 m: Sable graveleux brun-rouille	S7 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2			S7 (1,5-3)	x	0		R.A.S	Peu humide
-3		Jusqu'à 3,5m : sable graveleux couleur rouille	S7 (3-3,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S8**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046306 Y : 6839425

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 13h30

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 1,5 m: Sable graveleux brun-rouille présence de briques à 1,5 m	S8 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 2 - 2,1 m: Limon graveleux peu sableux brun, avec présence de mâchefers	S8 (1,5-3)	x	0		R.A.S	Peu humide
-3		Jusqu'à 3,5m : Limon sableux beige/gris	S8 (3-3,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S9**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046276 Y : 6839376

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	17/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	14h
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 1,5 m: Remblais sableux et graveleux brun, présence de traces	S9 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 3,5 m : Sable graveleux beige	S9 (1,5-3)	x	0		R.A.S	Peu humide
-3			S9 (3-3,5)	x	0		R.A.S	Humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DINDUSTRIAL/PT Echantillonnage des sols — DINDUSTRIAL PT SSP 03 A 2011-07 page 9/23

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S10**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046278 Y : 6839400

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 14h30

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 3 m : Sable graveleux beige/brun	S10 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2			S10 (1,5-3)	x	648		Odeur HCT	Peu humide
-3		Jusqu'à 3,5 m : Sable graveleux beige/brun et graviers	S10 (3-3,5)	x	679		Odeur HCT + irisation	Très humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S11**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046263 Y : 6839399

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 15h00

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie (Prof. (m))	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
		Jusqu'à 0,6 m: Sable graveleux beige	S11 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-1		Jusqu'à 0,8 m: Sable rouge Jusqu'à 1,5 m: Limon sableux et graveleux					Légère odeur à 1 m	
-2		Jusqu'à 3,5 m: Sable graveleux beige/gris	S11 (1,5-3)	x	242		odeur HCT	Peu humide
-3			S11 (3-3,5)	x	358		odeur HCT	Humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA

Fiche de sondages sols — **S12**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046264 Y : 6839388

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	17/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	16h
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 0,8 m: Sable graveleux brun/beige Jusqu'à 1 m: Sable rouge rouille Jusqu'à 1,5 m: Limon sableux et graveleux gris foncé	S12 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2			S12 (1,5-3)	x	0		R.A.S	Peu humide
-3		Jusqu'à 3,5 m: Sable graveleux brun/gris	S12 (3-3,5)	x	53		Odeur HCT	Peu humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S13**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046263 Y : 6839379

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 17/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 16h30

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 0,4 m: Sable peu limoneux beige brun						
-1		Jusqu'à 1 m: Limon peu graveleux sableux brun Jusqu'à 1,5 m: Limon peu graveleux sableux gris foncé	S13 (0,05-1,5)	x			R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 3,5 m: Sable graveleux beige/gris	S13 (1,5-3)	x	367		odeur HCT	Peu humide
-3			S13 (3-3,5)	x	781		odeur HCT	Humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 18/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S14**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046254 Y : 6839400

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 18/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. : 9h

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
		Jusqu'à 0,5 m: Sable rouge						
-1		Jusqu'à 1 m: Limon sableux et graveleux gris foncé	S14 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
		Jusqu'à 1,5 m: Limon sableux et graveleux brun						
-2		Jusqu'à 3,5 m : Sable graveleux et peu limoneux brun	S14 (1,5-3)	x	268		odeur HCT	Peu humide
-3			S14 (3-3,5)	x	319		Odeur HCT	Peu humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA

Fiche de sondages sols — **S15.1**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046254 Y : 6839389

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	18/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	9h30
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :	Pelle		Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE		
	Foreuse	x	Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS		
	Carottier		Gestion des cutting :	Rebouchage	X	
				Evacuation		

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 0,8 m: Sable graveleux brun	S15.1 (0,05-0,8)	x			R.A.S	Peu humide
-1		REFUS						
-2								
-3								
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S15.2**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046249 Y : 6839401

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	18/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	10h
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 1,2 m: Sable fin rouge Jusqu'à 1,4 m: Limon sableux et graveleux gris foncé	S15.2 (0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 1,5 m: Limon sableux et graveleux brun			0			
		Jusqu'à 3,5 m: Sable graveleux brun/gris	S15.2 (1,5-3)	x	462		odeur HCT	Peu humide
-3			S15.2 (3-3,5)	x	417		Odeur HCT	Humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S16**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046246 Y : 6839395

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	18/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	10h30
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :	Pelle		Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE		
	Foreuse	x	Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS		
	Carottier		Gestion des cutting :	Rebouchage	X	
				Evacuation		

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 0,3 m: Sable graveleux brun Jusqu'à 0,7 m: Sable rouge Jusqu'à 1 m: Limon sableux et graveleux gris foncé jusqu'à 1,5 m : limon sableux et graveleux brun	S16(0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-1								
-2		Jusqu'à 3,5 m: Sable graveleux brun	S16 (1,5-3)	x	267		Odeur HCT	Peu humide
-3			S16 (3-3,5)	x	249		Odeur HCT	Peu humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses
- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues
- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :
- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA

Fiche de sondages sols — **S17**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046243 Y : 6839388

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	18/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	11h
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 1,5 m: Sable graveleux brun	S17(0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 3,5 m : Sable grossier peu graveleux	S17 (1,5-3)	x	963		Odeur HCT	Peu humide
-3			S17 (3-3,5)	x	752		Odeur HCT	Humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S18**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046252 Y : 6839374

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 18/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 11h30

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0 à -1		Jusqu'à 0,3 m: Sable graveleux brun Jusqu'à 1,5: Limon sableux et graveleux brun/gris foncé	S18(0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-1 à -2		Jusqu'à 3,5 m : Sable graveleux et graviers	S18 (1,5-3)	x	545		Odeur HCT	Peu humide
-2 à -3			S18 (3-3,5)	x	687		Odeur HCT + Irisation	Humide
-3 à -5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S19**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046252 Y : 6839406

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 18/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. 13h30

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :			Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
	Pelle		Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
	Foreuse	x	Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Carottier			Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé						
-1		Jusqu'à 1,5: Limon sableux et graveleux brun gris foncé	S19(0,05-1,5)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2		Jusqu'à 3,5 m: Gravier sableux brun/gris	S19 (1,5-3)	x	291		Odeur HCT	Peu humide
-3			S19 (3-3,5)	x	327		Odeur HCT	Humide
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA

Fiche de sondages sols — **S20**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046251 Y : 6839521

Client : VINCI IMMOBILIER — Date : 18/02/2020

Site : AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG — Heure prél. : 14h

N° affaire : 53190190 — Condition météo : soleil / pluie

Equipement utilisé :		
	Pelle	
	Foreuse	x
	Carottier	

Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE	
Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS	
Gestion des cutting :	Rebouchage	X
	Evacuation	

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 0,1: Sable et brique Jusqu'à 0,5: Sable graveleux beige	S20 (0,05-1)	x	0		R.A.S	Peu humide
-1		Jusqu'à 2 m: Limon peu graveleux brun	S20 (1-2)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2								
-3								
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S21**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046271 Y : 6839523

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	18/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	14h30
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :	Pelle		Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE		
	Foreuse	x	Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS		
	Carottier		Gestion des cutting :	Rebouchage	X	
				Evacuation		

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 0,2: Sable graveleux puis sable rouge Jusqu'à 0,5: Limon peu graveleux brun	S21 (0,05-1)	x	0		R.A.S	Peu humide
-1		Jusqu'à 2 m: Sable limoneux brun clair	S21 (1-2)	x	0		R.A.S	Peu humide
-2								
-3								
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses
- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues
- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :
- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DEKRA — **Fiche de sondages sols** — **S22**

Localisation du sondage (en coordonnées IGN69) : X : 1046292 Y : 6839530

Client :	VINCI IMMOBILIER	Date :	18/02/2020
Site :	AUCHAN ROUTE DE SCHIRMECK, STRASBOURG	Heure prél.	15h
N° affaire : 53190190		Condition météo :	soleil / pluie

Equipement utilisé :	Pelle		Opérateurs sous traitant :	E&M FORAGE		
	Foreuse	x	Opérateur DEKRA :	E.KAIFAS		
	Carottier		Gestion des cutting :	Rebouchage	X	
				Evacuation		

Lithologie Prof. (m)	Figuré	Description des terrains	Echantillons (Prof. en m)	Analyse	Mesures PID ppmV	Mesures Autres	Observations (couleur, odeur)	Niveau eau / humidité
0		Revêtement: Enrobé Jusqu'à 0,3: Sable graveleux brun	S22 (0,05-1)	x			R.A.S	Peu humide
-1		Jusqu'à 2 m: Limon peu sableux brun/gris clair	S22 (1-2)	x			R.A.S	Peu humide
-2								
-3								
-4								
-5								

Laboratoire d'analyses

- ◉ EUROFINS
- ○ ALCONTROL
- ○ Autres :

Analyses prévues

- ☐ HCT
- ☐ HAP
- ☐ Métaux
- ☐ BTEX
- ☐ Autres :
- ☐ COHV
- ☐ PCB
- ☐ TP
- ☐ ISDI
- ☐ DCO
- ☐ DBO5
- ☐ MES
- ☐ MTBE
- ☐ Sulfates
- ☐ NH4+
- ☐ NO3-
- ☐ Azote total
- ☐ Phénols

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 19/02/2020

Conditions de transport :

- ◉ Glacières réfrigérées
- ○ Autres :

DINDUSTRIAL/PT Echantillonnage des sols — DINDUSTRIAL PT SSP 03 A 2011-07 page 23/23

ANNEXE 5 : RESULTATS SUR LES SOLS

Tableau 50 : Résultats des analyses sur les sols (1/8)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)	S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	89,9	81,2	89,2	88,4	80,9	78,1	86,8	78,3	76,4	87,6
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	14100	15400	8720	38 100	2920		16900	3470	8690	16200
Eléments traces métalliques sur brut															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1				1,96	2,69		1,21	<1.00		2,16	<1.00		1,8
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1		37		11	15,3		8,64	2		11,4	3,04		16,4
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1				141	402		107	41,1		123	50,8		176
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4		10		1,32	1,3		<0.40	<0.40		0,54	<0.40		0,47
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5		130		37,8	48,8		26,1	14,5		43,3	16,5		94,5
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5		1800		21,6	66,3		34	7,99		25,9	9,05		25,8
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1				<1.00	2,12		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1		140		18,8	34,1		25,4	14,6		20,5	16,8		17
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5		400		50	77,6		28,8	6,77		49,9	7,7		127
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1				<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5		1600		596	310		67,5	24,8		86,5	27,6		83,2
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1		7	100	0,14	0,16		<0.10	0,12		<0.10	0,13		<0.10
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,1
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,66
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,25
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,51
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1,65
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	3,17
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							<1.00			<1.00			<1.00	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						<1.00			<1.00			<1.00	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							<1.00			<1.00			<1.00	
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					4,71	0,69	<4.00	3,66	<4.00	<4.00	3,82	<4.00	4,53	4,28
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					68,4	10,3	<4.00	46,6	<4.00	<4.00	5,73	<4.00	3,48	5,3
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					72,9	16,1	<4.00	50,6	<4.00	<4.00	10,4	<4.00	7,03	9,36
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					50	17,6	<4.00	33,2	<4.00	<4.00	25,5	<4.00	9,44	7,4
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	196	44,7	<15.0	134	<15.0	<15.0	45,4	<15.0	24,5	26,3
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,09
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				0,69	0,12	<0.05	0,32	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				13	1,6	0,48	7,2	0,16	0,053	0,51	<0.05	<0.05	0,056
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				11	1,5	0,4	5,9	0,14	<0.05	0,5	<0.05	<0.05	0,1
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				4,5	0,66	0,21	2,5	0,054	<0.05	0,18	<0.05	<0.05	<0.05
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				6,6	0,95	0,3	4	0,074	<0.05	0,26	<0.05	<0.05	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				3,3	0,28	0,13	1,6	<0.05	<0.05	0,12	<0.05	<0.05	0,081
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,95	0,15	0,062	0,37	<0.05	<0.05	0,055	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	0,16	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				0,42	0,081	<0.05	0,19	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				2,5	0,38	0,11	1,6	<0.05	<0.05	0,15	<0.05	<0.05	<0.05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				14	1,7	0,46	7,6	0,15	<0.05	0,62	<0.05	<0.05	0,089
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				5,8	0,81	0,27	3,1	0,081	<0.05	0,36	<0.05	<0.05	0,09
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				2,5	0,35	0,088	1,6	<0.05	<0.05	0,15	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		4,3	0,59	0,19	2,7	<0.05	<0.05	0,2	<0.05	<0.05	0,067
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				2,9	0,3	0,11	1,5	<0.05	<0.05	0,13	<0.05	<0.05	0,077
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	72	9,5	2,8	40	0,66	0,053	3,2	<0.05	<0.05	0,65
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		0,04
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		0,02
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		0,03
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		1	10	50	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010		<0.010	<0.010		0,09
Composés organo-halogénés volatils (COHV)															
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.06	<0.06	<0.05
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	<2000	2410		<2000	16 400		4 490	16 600		<2000
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	500		1000	53	<51		60	120		130	150		110
Chlorures (Cl) sur éluat	mg/kg M.S.	10	800			30,9	97,1		13,2	39,4		99,5	149		84
Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	5	10		500	7,71	10,7		<5.00	<5.00		<5.00	5,67		8,29
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	50	1000			170	422		<50.6	193		57	222		296
Indice phénol (Eluat)	mg/kg M.S.	0,5	1	50	100	<0.51	<0.51		<0.51	<0.50		<0.50	<0.50		<0.51
Arsenic Eluat	mg/kg M.S.	0,2	0.5		25	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		0,36
Baryum Eluat	mg/kg M.S.	0,1	20		300	0,41	0,5		0,48	2,42		1,94	2,52		0,27
Chrome Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		70	<0.10	0,11		<0.10	0,13		0,22	<0.10		0,42
Cuivre Eluat	mg/kg M.S.	0,2	2		100	<0.20	<0.20		<0.20	0,41		0,28	0,4		0,27
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,086	0,158		0,071	<0.01		0,14	0,011		0,071
Nickel Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.4		50	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	<0.10	<0.10		<0.10	0,51		0,83	0,35		0,17
Zinc Eluat	mg/kg M.S.	0,2	4		200	1,39	<0.20		<0.20	0,39		1,18	0,48		<0.20
Mercure Eluat	mg/kg M.S.	0,001	0.01		2	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,031	0,019		0,01	0,014		0,058	0,021		0,014
Cadmium Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.04		5	<0.002	<0.002		<0.002	0,003		0,002	<0.002		<0.002
Selenium Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.1		7	0,012	0,012		<0.01	<0.01		0,016	<0.01		0,014
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						HAP	-	-	COT sur brut	Eluat : fraction soluble et plomb	-	Eluat : fraction soluble et plomb	Eluat : fraction soluble	-	-
Filière d'évacuation envisagée						biocentre	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI+ / ISDND	ISDI	ISDI+ / ISDND	ISDI	ISDI	ISDI

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 51 : Résultats des analyses sur les sols (2/8)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)	S4(3-3,5)	S5(0,005-1,5)	S5(1,5-3)	S5(3-3,5)	S6(0,005-1,5)	S6(1,5-3)	S6(3-3,5)	S7(0,005-1,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	87	88,6	88,3	89,7	81,4	80,6	95,9	88	86	94,5
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	1620	1380		18000	10900		2020	16600		5910
Eléments traces métalliques sur brut															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1				<1.01	<1.00		1,93	<1.00		1,8	1,06		1,41
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1		37		3,17	4,42		11,6	11,5		11,3	4,98		9,14
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1				23,3	22,9		214	100		96,9	442		110
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4		10		<0.40	<0.40		0,6	0,42		<0.40	<0.40		<0.40
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5		130		21,9	18		36,5	24,1		19,6	35,4		18,1
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5		1800		<5.03	<5.00		26,6	17,3		9,78	11,5		9,37
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1				<1.01	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1		140		12,3	10,2		14,5	18,7		11,1	16,1		11,6
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5		400		5,42	5,23		170	31,8		11,9	16,8		17,6
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1				<1.01	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5		1600		21,7	16,8		205	75,4		27,4	34,4		89,4
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1		7	100	0,11	0,11		0,36	0,12		<0.10	<0.10		<0.10
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	0,08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	0,06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	0,19	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		<0.0500	<0.0500	0,33	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							<1.00			<1.00			<1.00	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						<1.00			<1.00			<1.00	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							<1.00			<1.00			<1.00	
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					<4.00	<4.00	<4.00	13,2	2,51	<4.00	<4.00	2,61	2,19	0,91
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					<4.00	<4.00	<4.00	195	5,75	<4.00	<4.00	4,01	5,29	2,14
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					<4.00	<4.00	<4.00	245	9,71	<4.00	<4.00	9,07	19,5	16,2
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					<4.00	<4.00	<4.00	150	6,8	<4.00	<4.00	12,8	18,2	61
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	<15.0	<15.0	<15.0	604	24,8	<15.0	<15.0	28,5	45,2	80,2
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		<0.05	<0.05	<0.05	0,14	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	1,9	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	28	0,54	0,11	<0.05	0,12	0,11	<0.05
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	25	0,45	0,092	<0.05	0,15	0,17	<0.05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	11	0,28	0,063	<0.05	0,082	0,1	<0.05
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	17	0,42	0,091	<0.05	0,095	0,15	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	8	0,083	<0.05	<0.05	0,065	0,093	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	2,6	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	0,12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	1,3	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	9,7	0,14	<0.05	<0.05	0,051	0,064	<0.05
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	29	0,58	0,11	<0.05	0,16	0,2	<0.05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	13	0,28	0,079	<0.05	0,1	0,2	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	5,7	0,11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		<0.05	<0.05	<0.05	13	0,18	0,052	<0.05	0,057	0,11	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	7	0,064	<0.05	<0.05	0,056	0,084	<0.05
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	<0.05	<0.05	<0.05	170	3,1	0,6	<0.05	0,94	1,3	<0.05
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		0,02	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		0,01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		1	10	50	<0.010	<0.010		0,03	<0.010		<0.010	<0.010		<0.010
Composés organo-halogénés volatils (COHV)															
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	<2000	<2000		<2000	<2000		<2000	<2000		<2000
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	500		1000	<50	<51		<50	86		<50	<51		<50
Chlorures (Cl) sur éluat	mg/kg M.S.	10	800			30,7	19,7		94,8	78,4		23,8	151		18,1
Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	5	10		500	<5.00	<5.00		5,9	8,16		<5.00	<5.00		<5.00
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	50	1000			65	<50.6		229	272		58,6	447		50,5
Indice phénol (Eluat)	mg/kg M.S.	0,5	1	50	100	<0.50	<0.51		<0.50	<0.50		<0.50	<0.51		<0.50
Arsenic Eluat	mg/kg M.S.	0,2	0.5		25	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20
Baryum Eluat	mg/kg M.S.	0,1	20		300	0,29	0,23		0,25	0,14		0,27	0,73		0,56
Chrome Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		70	0,1	0,17		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10
Cuivre Eluat	mg/kg M.S.	0,2	2		100	<0.20	<0.20		0,22	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,021	0,023		0,08	0,117		0,017	0,157		0,025
Nickel Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.4		50	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10
Zinc Eluat	mg/kg M.S.	0,2	4		200	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20
Mercure Eluat	mg/kg M.S.	0,001	0.01		2	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,006	0,004		0,034	0,012		0,005	0,011		0,003
Cadmium Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.04		5	<0.002	0,002		<0.002	<0.002		<0.002	<0.002		<0.002
Selenium Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.1		7	<0.01	<0.01		<0.01	0,015		<0.01	<0.01		<0.01
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						-	-	-	HCT et HAP	-	-	-	-	-	-
Filière d'évacuation envisagée						ISDI	ISDI	ISDI	biocentre	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI	ISDI

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 52 : Résultats des analyses sur les sols (3/8)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S7(1,5-3)	S7(3-3,5)	S8(0,005-1,5)	S8(1,5-3)	S8(3-3,5)	S9(0,005-1,5)	S9(1,5-3)	S9(3-3,5)	S10(0,005-1,5)	S10(1,5-3)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	94	92,5	92,9	84,1	82,7	92,6	94,8	93,7	91,3	93
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	6450		10700	29200		4640	2380		5750	13400
Eléments traces métalliques sur brut															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1				1,39		1,61	1,59		1,23	<1.00		1,07	<1.00
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1		37		6,24		11,1	7,03		6,25	4,67		10,2	4,32
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1				215		213	412		224	60,8		156	26,2
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4		10		<0.40		0,76	<0.40		<0.40	<0.40		<0.40	<0.40
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5		130		37,8		23,9	36,1		16,6	27,6		22,7	13,3
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5		1800		10,6		24,5	19,6		10	8,5		16,2	5,65
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1				<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1		140		11,2		12	13,2		10,6	11		12,6	9,67
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5		400		37,8		78,5	33,8		22,4	9,57		46,3	6,91
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1				<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5		1600		59,9		120	65,3		34,4	22		56,9	18,1
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1		7	100	<0.10		0,11	0,16		<0.10	<0.10		0,15	<0.10
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	5,07
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	7,93
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	15,7
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	28,8
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.						<1.00			<1.00			<1.00		
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1					<1.00			<1.00			<1.00		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.						<1.00			<1.00			<1.00		
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					2,12	0,98	8,08	6,37	<4.00	0,84	<4.00	<4.00	2,23	4290
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					26,3	15,4	76,9	19,2	<4.00	1,78	<4.00	<4.00	25,7	2960
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					45,6	27,8	113	31,9	<4.00	4,42	<4.00	<4.00	40	604
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					79,8	52,2	74,9	32,2	<4.00	10,5	<4.00	<4.00	37,7	13
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	154	96,3	273	89,6	<15.0	17,5	<15.0	<15.0	106	7 870
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		<0.05	<0.05	0,18	0,09	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,055	3,1
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				0,46	0,22	0,49	0,055	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,18	1,2
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				3,2	2,3	8,1	0,97	0,081	0,087	<0.05	<0.05	2,7	1,1
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				2,4	1,5	11	1,7	0,13	0,15	<0.05	<0.05	2,5	0,63
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				1,1	0,94	5,2	0,77	0,11	0,06	<0.05	<0.05	1,3	0,061
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				1,4	1,2	7,9	1,1	0,16	0,076	<0.05	<0.05	1,7	0,073
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,63	0,65	4,3	0,58	0,088	0,062	<0.05	<0.05	1,1	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,2	0,19	1,2	0,13	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,25	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	0,56	0,11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,11	0,37
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				0,29	0,15	0,52	0,055	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,16	0,19
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				1	0,53	2,2	0,31	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,71	0,48
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				2,5	2,1	14	2	0,14	0,16	<0.05	<0.05	3,1	0,077
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				1,4	1,2	7,4	1,1	0,16	0,087	<0.05	<0.05	2,1	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,54	0,5	3	0,44	0,053	0,055	<0.05	<0.05	0,83	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		0,91	0,86	5,1	0,81	0,099	0,08	<0.05	<0.05	1,4	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				0,51	0,57	3,6	0,51	0,085	0,059	<0.05	<0.05	0,98	<0.05
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	17	13	75	11	1,1	0,88	<0.05	<0.05	19	7,3
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01				<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01				<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01				<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01				<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01				<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01				<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01				<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		1	10	50	<0.010		<0.010	<0.010		<0.010	<0.010		<0.010	<0.010
Composés organo-halogénés volatils (COHV)															
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	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	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	13,9
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	<2000		<2000	<4000		5 700	4 750		<2000	<2000
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	500		1000	<51		<50	140		99	<50		<50	70
Chlorures (Cl) sur éluat	mg/kg M.S.	10	800			15,9		<10.0	69,3		22,9	40,4		13,6	19,2
Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	5	10		500	<5.00		<5.00	<5.00		<5.00	<5.00		<5.00	<5.00
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	50	1000			84,3		220	369		170	60,4		<50.4	58,6
Indice phénol (Eluat)	mg/kg M.S.	0,5	1	50	100	<0.51		<0.50	<0.50		<0.50	<0.50		<0.50	<0.51
Arsenic Eluat	mg/kg M.S.	0,2	0.5		25	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20
Baryum Eluat	mg/kg M.S.	0,1	20		300	0,23		0,16	3,2		2,75	1,02		0,4	0,31
Chrome Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		70	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10
Cuivre Eluat	mg/kg M.S.	0,2	2		100	<0.20		<0.20	0,24		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,02		0,033	0,121		0,025	0,018		0,043	0,019
Nickel Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.4		50	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	<0.10		<0.10	0,34		0,74	0,17		0,16	<0.10
Zinc Eluat	mg/kg M.S.	0,2	4		200	<0.20		<0.20	0,61		0,62	0,24		<0.20	<0.20
Mercure Eluat	mg/kg M.S.	0,001	0.01		2	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,005		0,008	0,014		0,011	0,005		0,008	0,006
Cadmium Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.04		5	<0.002		<0.002	0,002		<0.002	<0.002		<0.002	<0.002
Selenium Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.1		7	<0.01		<0.01	0,018		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						-	-	HAP	-	-	Eluat : fraction soluble et plomb	Eluat : fraction soluble	-	-	HCT et BTEX
Filière d'évacuation envisagée						ISDI	ISDI	biocentre	ISDI	ISDI	ISDI+ / ISDND	ISDI	ISDI	ISDI	biocentre

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 53 : Résultats des analyses sur les sols (4/8)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)	S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	92,4	93,5	93,5	93,1	91	94,8	94,9	86,9	96,7	94
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	14900	10400	14300		12700	5460		9670	7220	16400
Eléments traces métalliques sur brut															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1					3,6	2,14		1,34	<1.00		1,26	<1.00	
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1		37			6,7	5,43		10,1	5,28		9,51	3,97	
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1					142	57,1		196	54		464	49,4	
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4		10			0,48	<0.40		0,52	<0.40		<0.40	<0.40	
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5		130			18,9	26		32,2	22,9		20,8	17,5	
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5		1800			28,1	15,5		19,6	8,01		18,7	5,94	
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1					<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1		140			13,5	13,5		16,1	12		11,8	8,71	
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5		400			426	133		42,2	11,2		60,3	8,06	
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1					<1.00	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5		1600			142	63,5		82,1	24		72,4	17,1	
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1		7	100		<0.10	<0.10		<0.10	0,11		0,21	0,11	
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,06
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				0,05	<0.05	0,08	0,16	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,3	1,59
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				4,88	<0.05	1,99	3,51	0,07	0,07	0,27	<0.05	2,56	10,1
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				6,94	<0.05	3,26	6,08	0,09	0,16	0,51	<0.05	2,91	9,36
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				17	<0.05	6,35	12,1	0,17	0,21	0,64	<0.05	5,68	21,1
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		28,9	<0.0500	11,7	21,9	0,33	0,44	1,42	<0.0500	11,5	42,2
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.					25,4			13,2			1,4			21,5
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1				498			384			26,6			1050
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.					523			397			28			1070
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					4650	24,9	1400	2590	34,3	239	897	6,66	1970	5670
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					3300	64,8	934	1660	33,3	191	591	7,69	1350	3890
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					684	55,8	188	319	23,9	42,9	109	9,18	283	831
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					17,6	37,4	9,61	22,7	17,6	2,87	11,7	7,03	8,89	16,9
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	8 650	183	2 530	4 590	109	475	1610	30,6	3 610	10 400
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		1,8	0,072	0,74		0,05	0,1		<0.05	1,1	
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				1,3	0,61	0,48		0,063	0,064		<0.05	0,26	
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				1,1	7,3	0,54		0,68	0,086		0,15	0,47	
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,68	7,2	0,55		1,1	0,1		0,26	0,18	
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,052	3,1	0,17		0,41	<0.05		0,16	<0.05	
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				0,066	4,6	0,22		0,53	<0.05		0,26	<0.05	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	2,7	0,14		0,34	<0.05		0,17	<0.05	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	0,62	0,062		0,088	<0.05		0,097	<0.05	
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				0,43	0,38	0,18		<0.05	<0.05		0,06	0,06	
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				0,37	0,49	0,15		0,072	<0.05		<0.05	0,57	
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,51	2,1	0,29		0,22	0,051		0,09	0,14	
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,16	8,9	0,36		1,3	0,089		0,29	<0.05	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	4,2	0,23		0,66	0,075		0,48	<0.05	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	2,4	0,079		0,26	<0.05		0,17	<0.05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		<0.05	3,6	0,17		0,48	<0.05		0,25	<0.05	
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	2,6	0,14		0,29	<0.05		0,18	<0.05	
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	6,5	51	4,5		6,5	0,57		2,6	2,8	
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01					<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01					<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01					<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01					<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01					<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01					<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01					<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		1	10	50		<0.010	<0.010		<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	
Composés organo-halogénés volatils (COHV)															
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02	<0.02		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02	<0.02		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02	<0.02		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	4,08		<0.20	<0.20		<0.20	5,57	
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000		<2000	<2000		<4000	<2000		<2000	<2000	
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	500		1000		91	95		91	88		120	82	
Chlorures (Cl) sur éluat	mg/kg M.S.	10	800				21,8	16,4		22,1	21,2		98,8	39,4	
Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	5	10		500		<5.00	<5.00		<5.00	<5.00		<5.00	<5.00	
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	50	1000				56,5	103		101	<50.6		345	80,4	
Indice phénol (Eluat)	mg/kg M.S.	0,5	1	50	100		<0.51	<0.50		<0.50	<0.51		<0.50	<0.50	
Arsenic Eluat	mg/kg M.S.	0,2	0.5		25		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Baryum Eluat	mg/kg M.S.	0,1	20		300		0,96	0,49		1,09	0,87		2,21	0,63	
Chrome Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		70		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
Cuivre Eluat	mg/kg M.S.	0,2	2		100		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		0,23	<0.20	
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40		0,08	0,079		0,074	0,037		0,075	0,032	
Nickel Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.4		50		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30		1,28	0,88		0,32	0,13		0,62	<0.10	
Zinc Eluat	mg/kg M.S.	0,2	4		200		0,51	0,44		0,44	<0.20		0,56	<0.20	
Mercure Eluat	mg/kg M.S.	0,001	0.01		2		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5		0,034	0,036		0,014	0,009		0,011	0,005	
Cadmium Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.04		5		0,002	<0.002		<0.002	<0.002		0,002	<0.002	
Selenium Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.1		7		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						HCT et BTEX	HAP et plomb sur éluat	HCT, BTEX, Eluat : plomb	HCT et BTEX	-	-	HCT	Eluat : plomb	HCT et BTEX	HCT et BTEX
Filière d'évacuation envisagée						biocentre	biocentre	biocentre	biocentre	ISDI	ISDI	biocentre	ISDI+ / ISDND	biocentre	biocentre

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 54 : Résultats des analyses sur les sols (5/8)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)	S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)	S16(1,5-3)	S16(3-3,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	87,6	93,2	94	95,7	90,5	91,3	91	86,4	92,6	91,9
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	38 100	10700		5180	7970	14300		29000	13700	13500
Eléments traces métalliques sur brut															
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1				1,42	1,27		<1.00	<1.00	<1.00		2,3	1,11	
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1		37		13,5	8,2		3,67	4,06	5,76		9,28	9,55	
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1				1050	223		46,8	679	130		451	317	
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4		10		0,9	<0.40		<0.40	<0.40	<0.40		<0.41	<0.40	
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5		130		53,7	34,8		75,5	27	19,1		24,3	32,2	
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5		1800		38,6	14		6,54	10,5	7,07		31,3	12,1	
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1				8,87	2,08		1,31	<1.00	<1.00		<1.03	<1.00	
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1		140		23,4	12,9		11,7	11,1	11,3		12,5	12	
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5		400		47,7	28,5		9,22	18,6	9,4		58,8	29,6	
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1				<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	<1.00		<1.03	<1.00	
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5		1600		64,4	42,7		18,8	29,3	21,7		75,7	30,5	
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1		7	100	0,17	0,14		0,11	0,13	0,11		0,25	0,16	
Composés aromatiques volatils (BTEX)															
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	1,36	2,08	<0.05	<0.05	6,56	2,68	<0.05	2,62	2,85
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	2,19	3,54	<0.05	<0.05	8,71	4,28	<0.05	3,65	4,31
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	3,86	7,04	<0.05	0,05	16,5	6,71	<0.05	7,28	9,09
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		<0.0500	7,41	12,7	<0.0500	0,05	31,9	13,7	<0.0500	13,6	16,3
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)															
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							9,4				14,1			9,8
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						149				276			123
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							158				290			133
Hydrocarbures totaux															
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					7,91	1380	2520	22,1	242	2880	2270	16,8	1910	1250
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					15,7	916	1660	19,3	209	1900	1460	196	1070	847
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					37,1	190	297	15,1	61	388	302	233	159	180
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					21,9	8,35	18,3	44,9	34,6	8,64	12,9	140	17,7	9,51
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	82,6	2 490	4 500	101	547	5 170	4 040	586	3 150	2 290
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)															
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		<0.05	0,26		<0.05	0,078	0,92		0,067	0,96	
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	0,34		<0.05	0,24	1,1		2,6	0,79	
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				0,4	0,35		<0.05	1,8	0,98		27	0,62	
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,72	0,43		<0.05	2	0,63		24	0,85	
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,31	0,12		<0.05	1	0,1		11	0,095	
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				0,41	0,17		<0.05	1,4	0,15		18	0,11	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,29	0,099		<0.05	0,59	0,053		7,9	<0.05	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,059	<0.05		<0.05	0,14	<0.05		2,1	<0.05	
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				0,07	0,15		<0.05	0,16	0,42		2,1	0,15	
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	0,074		<0.05	0,14	0,17		1,2	0,45	
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,17	0,16		<0.05	0,87	0,32		9,2	0,15	
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,79	0,22		<0.05	2,6	0,26		33	0,4	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,51	0,15		<0.05	1,3	0,11		14	0,11	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,19	0,052		<0.05	0,55	<0.05		6,6	<0.05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		0,34	0,1		<0.05	0,86	0,072		12	0,079	
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				0,28	0,093		<0.05	0,5	0,052		6,5	<0.05	
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	4,5	2,8		<0.05	14	5,3		180	4,8	
Polychlorobiphényles (PCB)															
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		1	10	50	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	
Composés organo-halogénés volatils (COHV)															
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	8,78	
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	
Paramètres sur éluat															
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	<2000	<2000		<2000	11 000	<2000		<4000	<2000	
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	500		1000	100	74		<50	89	<51		130	<50	
Chlorures (Cl) sur éluat	mg/kg M.S.	10	800			141	25,7		34,1	57,9	10,3		89,8	19,1	
Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	5	10		500	5,27	<5.00		<5.00	<5.00	<5.00		<5.00	<5.00	
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	50	1000			177	82,2		279	188	<50.7		105	<50.1	
Indice phénol (Eluat)	mg/kg M.S.	0,5	1	50	100	<0.50	<0.50		<0.50	<0.50	<0.51		<0.50	<0.50	
Arsenic Eluat	mg/kg M.S.	0,2	0.5		25	<0.20	<0.20		<0.20	0,24	<0.20		0,45	<0.20	
Baryum Eluat	mg/kg M.S.	0,1	20		300	1,51	0,97		<0.10	10,5	0,12		1,96	0,82	
Chrome Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		70	<0.10	<0.10		<0.10	0,23	<0.10		<0.10	<0.10	
Cuivre Eluat	mg/kg M.S.	0,2	2		100	0,26	<0.20		<0.20	0,26	<0.20		0,39	<0.20	
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	1,27	0,17		0,054	0,078	0,016		0,137	0,028	
Nickel Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.4		50	<0.10	<0.10		<0.10	0,17	<0.10		<0.10	<0.10	
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	0,26	0,13		<0.10	0,86	<0.10		0,77	<0.10	
Zinc Eluat	mg/kg M.S.	0,2	4		200	0,26	<0.20		<0.20	1,63	<0.20		0,84	<0.20	
Mercure Eluat	mg/kg M.S.	0,001	0.01		2	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,02	0,011		0,005	0,014	0,005		0,086	0,02	
Cadmium Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.04		5	0,008	<0.002		0,004	<0.002	<0.002		<0.002	<0.002	
Selenium Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.1		7	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01		0,012	<0.01	
Détermination des filières d'évacuation															
Rappel des dépassements rencontrés						Brut : COT, Eluat : molybdène	HCT et BTEX	HCT et BTEX	-	HCT, Eluat : fraction soluble et plomb	HCT et BTEX	HCT et BTEX	HCT, HAP, Eluat : plomb et antimoine	HCT et BTEX	HCT et BTEX
Filière d'évacuation envisagée						ISDI+ / ISDND	biocentre	biocentre	ISDI	biocentre	biocentre	biocentre	biocentre	biocentre	biocentre

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 55 : Résultats des analyses sur les sols (6/8)

Paramètres	Unités	LQ	seuils ISDI	seuils FNADE ISDND	seuils FNADE ISDD	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)	S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)
Matière sèche	% P.B.	0,1	<30		30	95	88,9	90,9	88,5	90,7	94,6	86,8	92,5	94
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000	30000		60000	1490	17000		24900	21700		45 600	12700	
Eléments traces métalliques sur brut														
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1				<1.00	<1.00		1,83	<1.03		4,4	1,86	
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1		37		3,36	1,69		10,1	8,1		23,1	10,2	
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1				29,3	15,2		158	52,6		426	217	
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4		10		<0.40	<0.40		<0.40	<0.41		1,3	<0.40	
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5		130		18,5	5,91		30,7	23,4		47,1	29,9	
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5		1800		5,04	<5.00		22,7	9,61		60,8	16,9	
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1				<1.00	<1.00		<1.00	<1.03		5,56	<1.00	
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1		140		11,4	6,65		16,4	12,2		37,3	19,3	
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5		400		<5.00	<5.00		68,7	15,6		170	67,1	
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1				<1.00	<1.00		<1.00	<1.03		<1.00	<1.00	
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5		1600		14,9	8,27		75,2	30,4		170	50,6	
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1		7	100	<0.10	<0.10		0,13	<0.10		0,56	0,18	
Composés aromatiques volatils (BTEX)														
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		6	30	<0.05	0,47	0,62	<0.05	<0.11	0,42	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	6,33	5,2	<0.05	0,95	5,11	<0.05	<0.05	0,25
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	46	35,3	<0.05	14,5	33,9	<0.05	1,5	2,99
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	40,1	31,1	<0.05	11,4	29,1	<0.05	2,14	5,74
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	85,8	66,8	0,13	24,6	67,5	<0.05	3,83	2,81
Somme des BTEX	mg/kg M.S.		6	30		<0.0500	179	139	0,13	51,5	136	<0.0500	7,47	11,8
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)														
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.							73,6			76,8			11,7
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1						949			1190			157
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.							1020			1270			169
Hydrocarbures totaux														
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.					7,46	16500	8740	37,7	5410	9770	7,56	1330	1120
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.					7,89	11900	5320	67,5	3280	5670	14,6	866	687
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.					1,45	2430	959	158	668	1030	60,5	164	123
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.					0,25	37,1	418	164	95,8	11,7	32,8	12,6	7,83
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15	500	2000	10000	17	30 900	15 400	426	9 450	16 500	116	2 370	1940
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)														
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		20		<0.05	13		0,2	3,7		<0.05	0,7	0,92
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	5,3		0,24	2		<0.05	0,17	0,25
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05				0,087	3,7		2,3	1,4		0,25	0,36	0,21
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				0,091	1,7		2,5	1,4		0,39	0,2	0,18
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05				0,079	0,094		0,85	0,15		0,21	<0.05	<0.05
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05				0,087	0,1		1,1	0,18		0,37	0,052	<0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		0,87	0,079		0,081	<0.05	<0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		0,19	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	0,71		0,073	0,33		<0.05	<0.05	0,1
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	1		0,25	0,94		<0.05	0,4	0,17
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	2,6		0,79	0,33		0,099	0,061	0,15
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,11	0,14		2,3	0,67		0,52	0,061	0,052
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				0,08	<0.05		1,4	0,18		0,27	<0.05	<0.05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		0,58	0,07		0,16	<0.05	<0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		5		<0.05	<0.05		1,1	0,15		0,17	<0.05	<0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		0,8	0,072		0,074	<0.05	<0.05
Somme des HAP	mg/kg M.S.		50	100	500	0,53	28		16	12		2,6	2	2
Polychlorobiphényles (PCB)														
PCB 28	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 52	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 101	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 118	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 138	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 153	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
PCB 180	mg/kg M.S.	0,01				<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.		1	10	50	<0.010	<0.010		<0.010	<0.010		<0.010	<0.010	
Composés organo-halogénés volatils (COHV)														
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.02		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	0,02				<0.02	<0.12		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1				<0.10	<0.49		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<1.22		<0.20	<1.15		<0.20	6,9	<0.20
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.24		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.24		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<1.22		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05				<0.05	<0.24		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	3,48
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<1.22		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<1.22		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2				<0.20	<0.49		<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20
Paramètres sur éluat														
Fraction soluble	mg/kg M.S.	2000	4000		100000	<2000	<4000		<2000	<4000		<2000	4 760	
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	500		1000	110	<50		<51	130		<50	150	
Chlorures (Cl) sur éluat	mg/kg M.S.	10	800			29,4	16,9		103	166		30,9	39,1	
Fluorures sur éluat	mg/kg M.S.	5	10		500	<5.00	<5.00		<5.00	<5.00		7,48	<5.00	
Sulfate (SO4) sur éluat	mg/kg M.S.	50	1000			116	<50.0		168	67,4		174	131	
Indice phénol (Eluat)	mg/kg M.S.	0,5	1	50	100	<0.50	<0.50		<0.51	<0.50		<0.50	<0.50	
Arsenic Eluat	mg/kg M.S.	0,2	0.5		25	<0.20	<0.20		<0.20	0,23		<0.20	<0.20	
Baryum Eluat	mg/kg M.S.	0,1	20		300	0,47	0,51		0,32	0,94		0,32	1,96	
Chrome Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		70	<0.10	0,11		<0.10	<0.10		<0.10	0,1	
Cuivre Eluat	mg/kg M.S.	0,2	2		100	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20		<0.20	0,24	
Molybdène Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.5		40	0,027	<0.01		0,161	0,03		0,329	0,081	
Nickel Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.4		50	<0.10	<0.10		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10	
Plomb Eluat	mg/kg M.S.	0,1	0.5		30	<0.10	<0.10		<0.10	0,33		0,13	0,68	
Zinc Eluat	mg/kg M.S.	0,2	4		200	<0.20	<0.20		<0.20	0,48		<0.20	0,6	
Mercure Eluat	mg/kg M.S.	0,001	0.01		2	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	
Antimoine Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.06		5	0,004	0,005		0,061	0,016		0,095	0,025	
Cadmium Eluat	mg/kg M.S.	0,002	0.04		5	0,004	0,004		<0.002	<0.002		<0.002	0,003	
Selenium Eluat	mg/kg M.S.	0,01	0.1		7	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	
Détermination des filières d'évacuation														
Rappel des dépassements rencontrés						-	HCT et BTEX	HCT et BTEX	-	HCT et BTEX	HCT et BTEX	Brut : COT, Eluat : antimoine	HCT et BTEX, Eluat : fraction soluble et plomb	HCT et BTEX
Filière d'évacuation envisagée						ISDI	biocentre	biocentre	ISDI	biocentre	biocentre	ISDI+ / ISDND	biocentre	biocentre

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Concentration inférieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDI
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDND
xxx	Concentration supérieure au seuil d'acceptation en ISDD

Tableau 56 : Résultats des analyses sur les sols (7/8)

Paramètres	Unités	LQ	valeurs CUS	S20(0,005-1)	S21(0,005-1)	S22(0,005-1)
Matière sèche	% P.B.	0,1		91,3	84,7	86
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	1000		7010		10600
Eléments traces métalliques sur brut						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1				
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	1	6 à 20	5,88	7,9	11,5
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	1				
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,4	<2	0,42	*<0.40*	*<0.40*
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	5	46 à 132	37,8	26,4	31,5
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	5	18 à 111	9,55	12	18,2
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.	1				
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	1	15 à 35	15,3	16,3	18,2
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	5	16 à 405	16,9	19,4	48,3
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1				
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	5	65 à 330	29,4	29,2	60,5
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,1	<0,9	*<0.10*	*<0.10*	*<0.10*
Composés aromatiques volatils (BTEX)						
Benzène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Toluène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
o-Xylène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Somme des BTEX	mg/kg M.S.			*<0.0500*	*<0.0500*	*<0.0500*
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)						
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.			*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	1		*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.			*<1.00*	*<1.00*	*<1.00*
Hydrocarbures totaux						
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.			16,7	0,74	2,96
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.			30,9	2,91	8,01
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.			50,5	6,28	19,3
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.			142	9,18	24,1
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg M.S.	15		240	19,1	54,4
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
Naphtalène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Fluorène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Phénanthrène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	0,071
Pyrène	mg/kg M.S.	0,05		0,062	0,12	0,14
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	0,083	0,12
Chrysène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	0,12	0,18
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	0,096	0,12
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	0,055
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	0,076
Acénaphtène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Anthracène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05		0,054	0,12	0,16
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	0,18	0,23
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	0,068
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	0,1	0,16
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	0,088	0,11
Somme des HAP	mg/kg M.S.			0,12	0,91	1,5
Composés organo-halogénés volatils (COHV)						
Dichlorométhane	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.	0,02		*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1		*<0.10*	*<0.10*	*<0.10*
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1		*<0.10*	*<0.10*	*<0.10*
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,1		*<0.10*	*<0.10*	*<0.10*
Chloroforme	mg/kg M.S.	0,02		*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.	0,02		*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1		*<0.10*	*<0.10*	*<0.10*
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,1		*<0.10*	*<0.10*	*<0.10*
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.	0,2		*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2		*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*
Dibromométhane	mg/kg M.S.	0,2		*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.	0,05		*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.	0,2		*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.	0,2		*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.	0,2		*<0.20*	*<0.20*	*<0.20*

<xxx	Concentration inférieure au seuil de quantification du laboratoire
xxx	Valeur supérieure aux valeurs de fond géochimique de la CUS

Tableau 57 : Résultats des analyses sur les sols (8/8)

Paramètres	Unités	LQ	S1(3-3,5)	S3(3-3,5)	S10(3-3,5)	S13(3-3,5)	S16(3-3,5)	S20(0,005-1)	S22(0,005-1)
Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)									
MTBE	mg/kg M.S.	0,05	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*	*<0.05*
TPH Split Aromatiques/Aliphatiques									
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.	2	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*	*<2.00*
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.	2	*<2.00*	*<2.00*	22,9	19,6	8,9	*<2.00*	*<2.00*
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.	2	*<2.00*	*<2.00*	371	552	205	*<2.00*	*<2.00*
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	1140	139	324	*<15.0*	*<15.0*
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	2560	320	757	22,6	*<15.0*
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	2210	282	655	41,3	*<15.0*
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	829	244	346	169	*<15.0*
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	1080	882	846	761	*<15.0*
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.	2	*<2.00*	*<2.00*	23,5	33,9	13,3	*<2.00*	*<2.00*
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.	2	*<2.00*	*<2.00*	56,5	123	37,5	*<2.00*	*<2.00*
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	95,7	24,3	37,8	*<15.0*	*<15.0*
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	252	45,8	86,2	*<15.0*	*<15.0*
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	207	38	73,9	15,5	*<15.0*
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	109	59,4	66,2	62,8	*<15.0*
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.	15	*<15.0*	*<15.0*	42,6	242	33,8	44,7	*<15.0*
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.		*<15.0*	*<15.0*	8210	2440	3140	994	*<15.0*
Total Aromatiques	mg/kg M.S.		*<15.0*	*<15.0*	786	566	349	123	*<15.0*
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.		*<15.0*	*<15.0*	9000	3010	3490	1120	*<15.0*
Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm)									
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%		5,38	6,13	4,19	3,97	4,93	5,21	7,27
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%		33,53	44,35	22,76	22,26	26,32	29,74	45,26
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%		48,74	72,26	31,47	28,64	35,19	42,74	61,99
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%		65,41	94,08	46,67	36,03	46,05	65,1	77,79
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%		100	100	100	100	100	100	100

ANNEXE 6 : COUPES DES PIEZOMETRES

GINGER BURGEAP

AUCHAN RETAIL FRANCE / A41591 / Strasbourg (67)

Annexe
RESINE06250
CESINE161746

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Nom de l'ouvrage : PzSBG1
Intervenant BGP : PAM
Date : 12/10/2016 Heure : 12h00
Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation
Système de projection : WGS 84
N : 48°33'71.2" E 007°41'71.2"
Nature du repère : Bouche à clef
Z repère (m NGF) : -
Nature du sol en surface : Enrobé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : - NS (m/sol) : -

Sous-traitant (société / intervenant) : ARCILLA SONDAGE
Technique de forage : Odex
Profondeur atteinte (m/sol) : 7
Diamètre de foration (mm) : 140
Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Bouche à clé
Hauteur du repère (m/sol) : 0

Nature de l'équipement : PVC
Diamètre de l'équipement (mm) : 52/60 mm

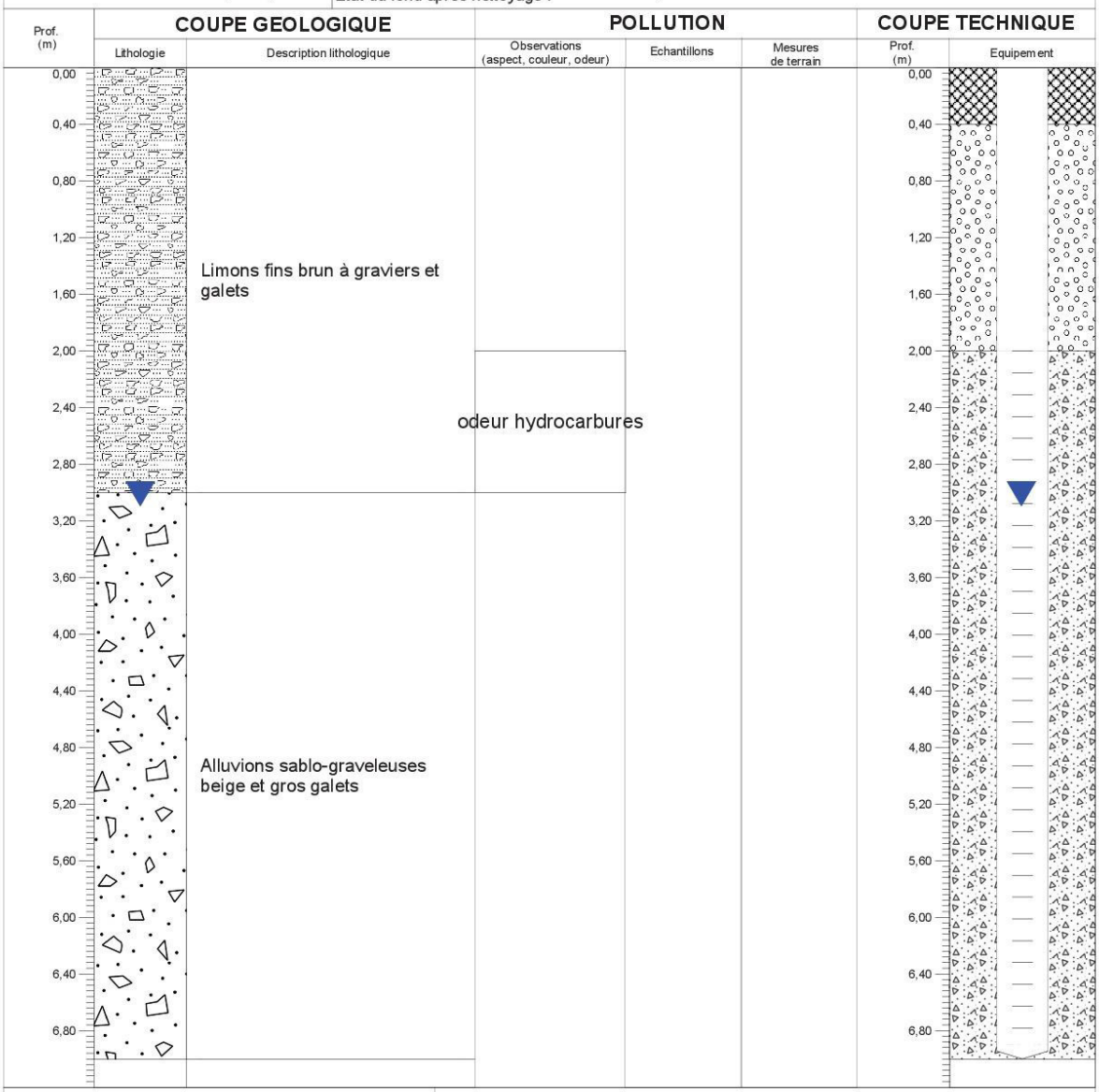
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 7
Profondeur du haut de la crépine (m/repère) : 2
Profondeur de la base de la crépine (m/repère) : 7
Fente et largeur de crépine (mm) : 0,5

Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) : 1

Développement / Nettoyage du piézomètre

Méthode de développement : Pompe immergée
Niveau d'eau avant nettoyage (m/repère) : -
Niveau d'eau après nettoyage (m/repère) : -
Etat du fond après nettoyage : -

Méthode de nettoyage : Pompe immergée
Débit de nettoyage : -
Durée de nettoyage : 30 min



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Bentonite
- Béton
- Ciment
- Cuttings
- Massif filtrant

Remarques : -

Volume de massif filtrant utilisé : -
Volume de coulis de bentonite utilisé : -

Méthode d'échantillonnage : -
Flaconnage utilisé : -

BGP218/3

GINGER BURGEAP

AUCHAN RETAIL FRANCE / A41591 / Strasbourg (67)

Annexe
RESINE06250
CESINE161746

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Nom de l'ouvrage : PzSBG2
Intervenant BGP : PAM
Date : 12/10/2016 Heure : 15h00
Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation
Système de projection : WGS 84
X N:48°33'72.2" Y E'007°41'72.2"
Nature du repère : Bouche à clef
Z repère (m NGF) : -
Nature du sol en surface : Enrobé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : - NS (m/sol) : -

Sous-traitant (société / intervenant) : ARCILLA SONDAGE
Technique de forage : Odex
Profondeur atteinte (m/sol) : 7
Diamètre de foration (mm) : 140
Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Bouche à clé
Hauteur du repère (m/sol) : 0

Nature de l'équipement : PVC
Diamètre de l'équipement (mm) : 52/60 mm

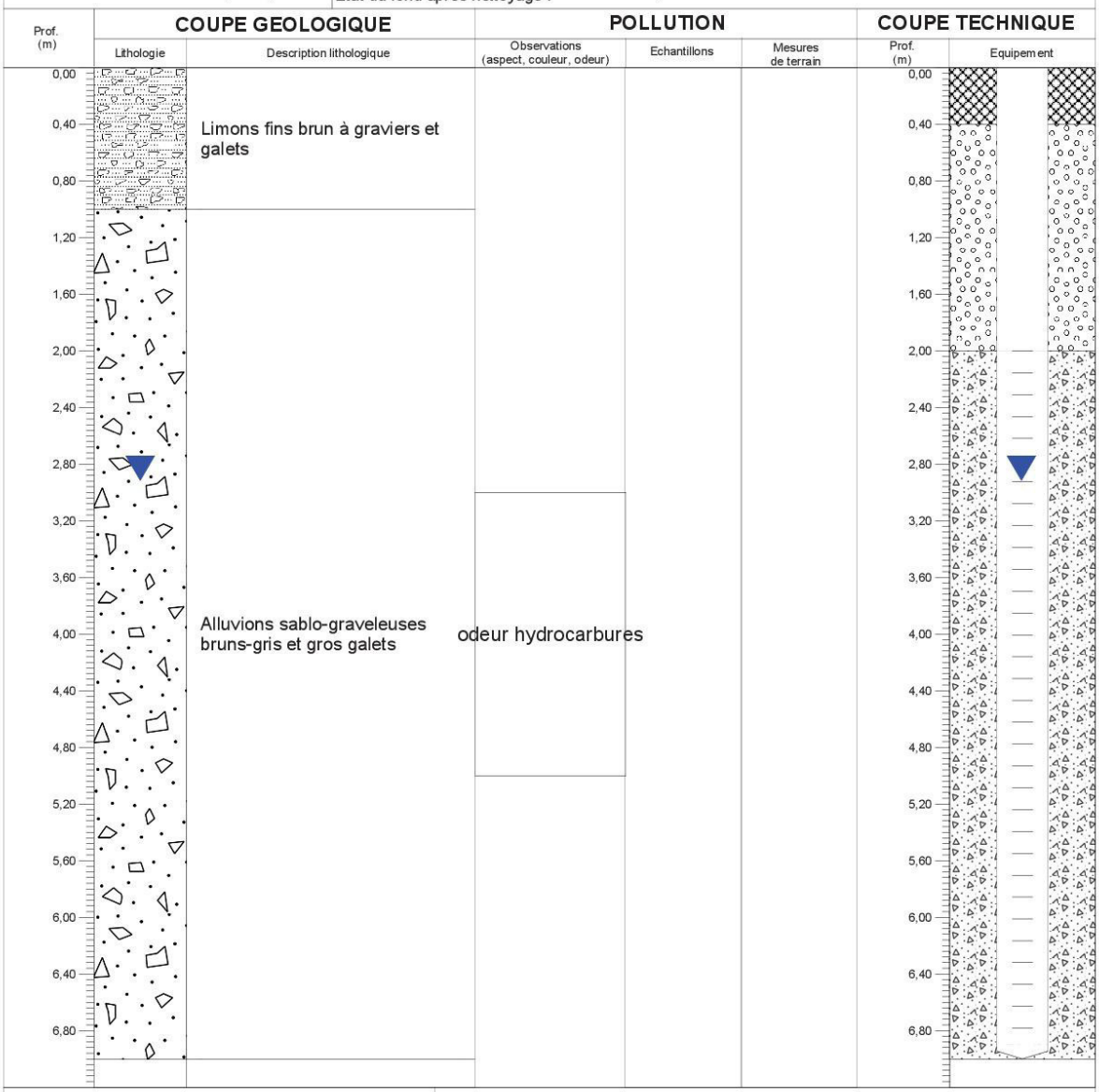
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 7
Profondeur du haut de la crépine (m/repère) : 2
Profondeur de la base de la crépine (m/repère) : 7
Fente et largeur de crépine (mm) : 0,5

Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) : 1

Développement / Nettoyage du piézomètre

Méthode de développement : Pompe immergée
Niveau d'eau avant nettoyage (m/repère) : -
Niveau d'eau après nettoyage (m/repère) : -
Etat du fond après nettoyage : -

Méthode de nettoyage : Pompe immergée
Débit de nettoyage : -
Durée de nettoyage : 30 min



Légende (coupe technique) :

- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Bentonite
- Béton
- Ciment
- Cuttings
- Massif filtrant

Remarques : -

Volume de massif filtrant utilisé : -
Volume de coulis de bentonite utilisé : -

Méthode d'échantillonnage : -
Flaconnage utilisé : -

BGP218/3

GINGER BURGEAP

AUCHAN RETAIL FRANCE / A41591 / Strasbourg (67)

Annexe
RESINE06250
CESINE161746

COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DE PIEZOMETRE

Nom de l'ouvrage : PzSBG3
Intervenant BGP : PAM
Date : 12/10/2016 Heure : 17h00
Condition météorologique : Ensoleillé

Localisation
Système de projection : WGS 84
X N:48°33'72.7" Y E'007°41'71.7"
Nature du repère : Bouche à clef
Z repère (m NGF) : -
Nature du sol en surface : Enrobé

Niveau de nappe dans un ouvrage proche :
n° : - NS (m/sol) : -

Sous-traitant (société / intervenant) : ARCILLA SONDAGE
Technique de forage : Odex
Profondeur atteinte (m/sol) : 7
Diamètre de foration (mm) : 140
Nature de l'équipement en tête d'ouvrage : Bouche à clé
Hauteur du repère (m/sol) : 0

Nature de l'équipement : PVC
Diamètre de l'équipement (mm) : 52/60 mm

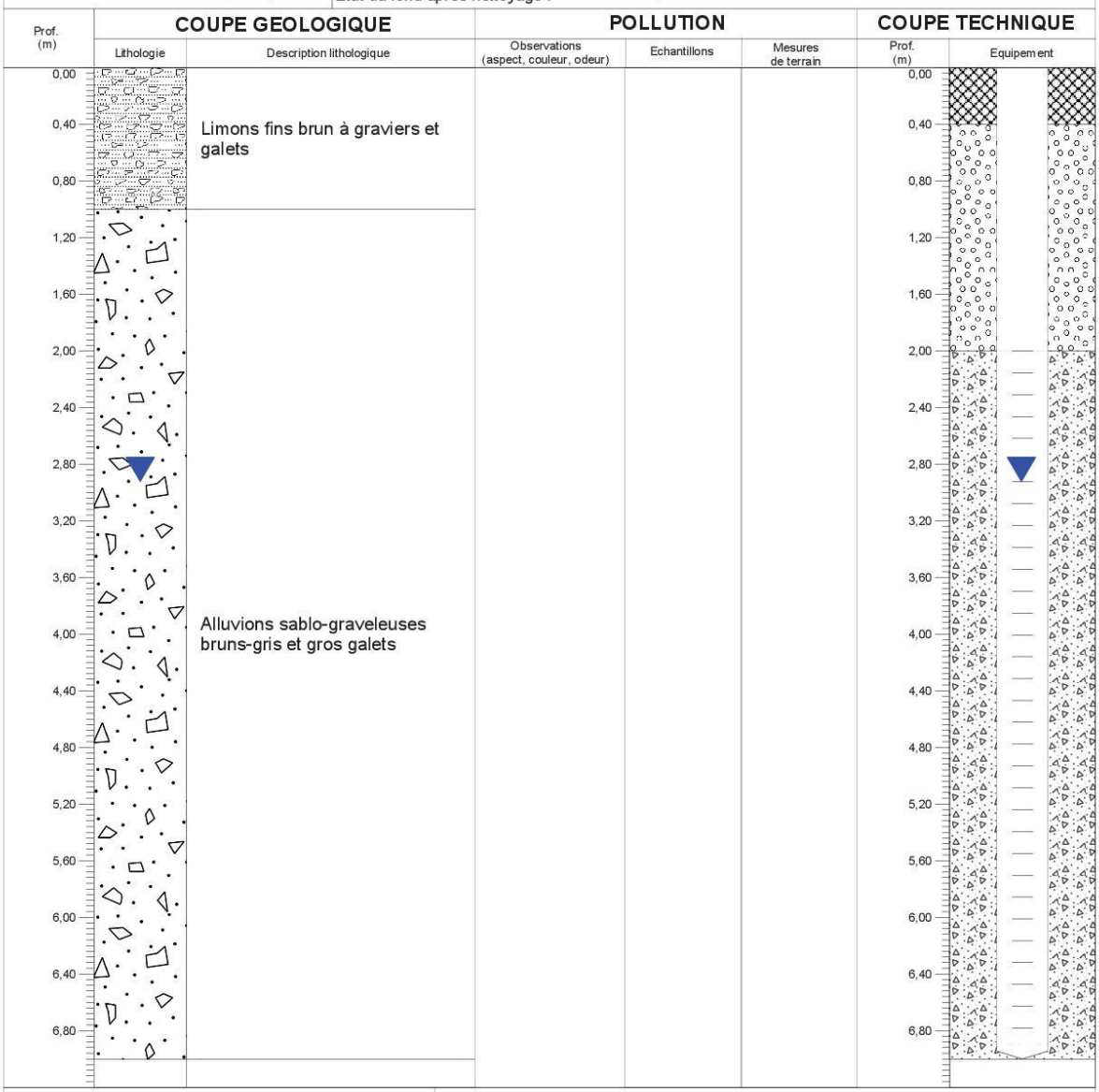
Profondeur du piézomètre (m/repère) : 7
Profondeur du haut de la crépine (m/repère) : 2
Profondeur de la base de la crépine (m/repère) : 7
Fente et largeur de crépine (mm) : 0,5

Diamètre (gamme) des graviers du massif filtrant (mm) : 1

Développement / Nettoyage du piézomètre

Méthode de développement : Pompe immergée
Niveau d'eau avant nettoyage (m/repère) : -
Niveau d'eau après nettoyage (m/repère) : -
Etat du fond après nettoyage : -

Méthode de nettoyage : Pompe immergée
Débit de nettoyage : -
Durée de nettoyage : 30 min



Légende (coupe technique) :
- Tube crépiné
- Tube plein
- Bouchon de fond
- Bentonite
- Béton
- Ciment
- Cuttings
- Massif filtrant

Remarques : -

Volume de massif filtrant utilisé : -
Volume de coulis de bentonite utilisé : -

Méthode d'échantillonnage : -
Flaconnage utilisé : -

BGP218/3

Feuille1

E.M FORAGE

ENERGIE ET MECANIQUE

LE BOURG

69790 AIGUEPERSE

Rhône Alpe Tél : 04 74 66 93 12 – 06 80 41 16 07

mecanique.energie@numericable.com

Antenne ALSACE 06 47 98 52 37

Johnny.emforages@gmail.com

RAPPORT DE FORAGE

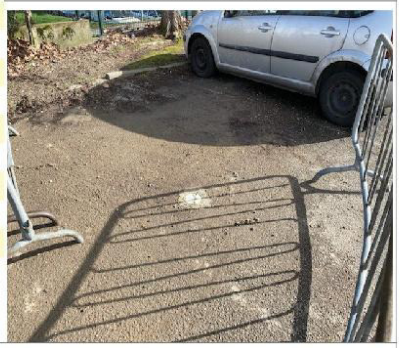
Date des travaux :	**18/02/20**	Désignation ouvrage
Client :	**Dekra**	
Intervenant :	**Elise**	**Pz4**
Adresse site :	**Auchan Lingolsheim**	
		Localisation GPS
Numéro devis EM :	**DE2020/2555**	48°33'44,3 " N
Numéro de commande client :	**163436**	07°41'46,6" E

Méthode de forage		Équipement forage	
Type forage	**MFT**	Nature tubage	**PVC**
Diamètre Forage	**115/140**	Diamètre tubage	**51/60**
Fluide utilisé	**AIR**	longueur crépine	**5M**
profondeur foré	**7**	longueur plein	**2M**
Méthode de pompage/ développement	//	Bouchon de fond	**OUI**
Pompage :	**30'**	Bouchon de tête	
Développement :	**4M3 heure**	Protection	**Bac Fonte étanche**

Niveau eau et mesure forage fini photo final

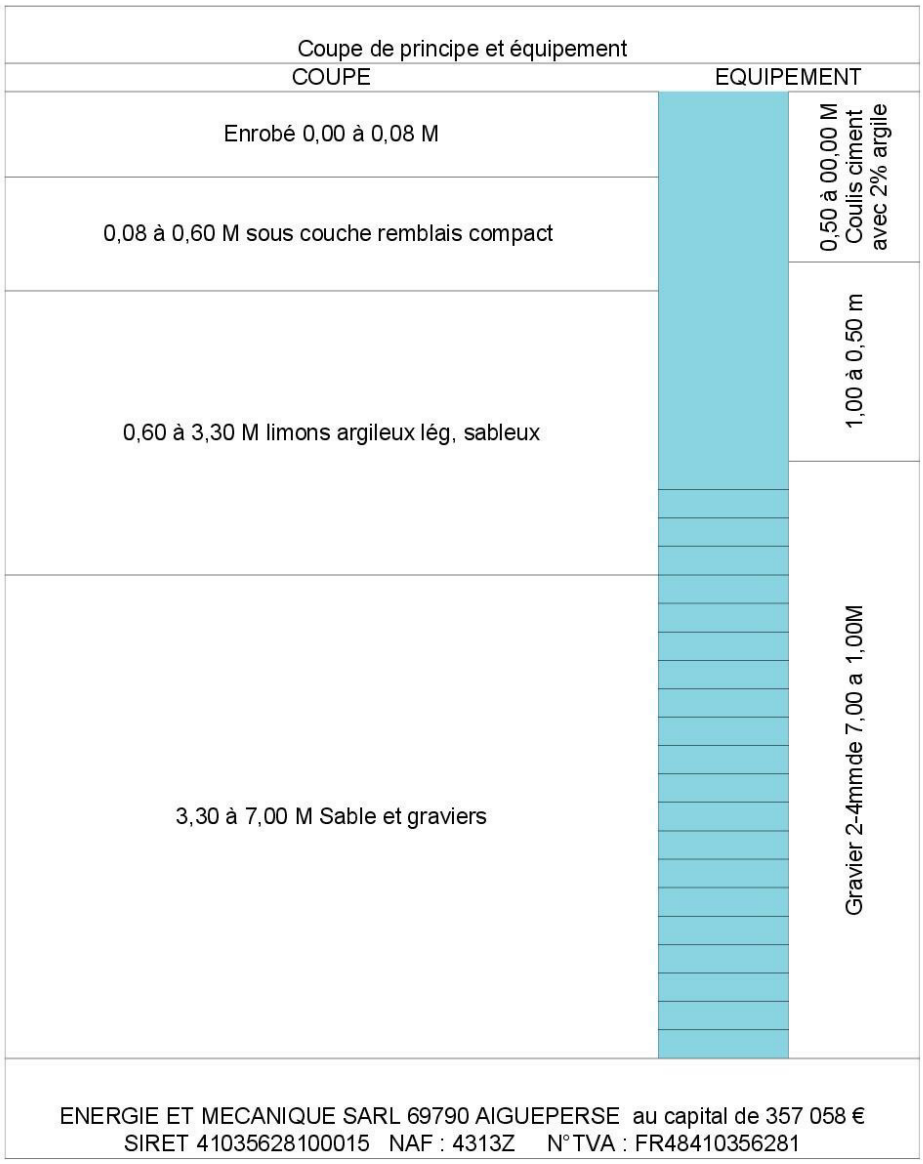
Eau lors de la foration :	**3M**
niveau statique / repère :	**2,81M**
fond du puits repère :	**7,04M**
hauteur sol / repère :	**0,00M**
hauteur repère haut du tubage :	

Photo / repère



Page 1

Feuille1



Page 2

Feuille1

E.M FORAGE

ENERGIE ET MECANIQUE

LE BOURG

69790 AIGUEPERSE

Rhône Alpe Tél : 04 74 66 93 12 – 06 80 41 16 07 mecanique.energie@numericable.com

Antenne ALSACE 06 47 98 52 37 Johnny.emforages@gmail.com

RAPPORT DE FORAGE

Date des travaux :	**18/02/20**	Désignation ouvrage
Client :	**Dekra**	
Intervenant :	**Elise**	**Pz5**
Adresse site :	**Auchan Lingolsheim**	
		Localisation GPS
Numéro devis EM :	**DE2020/2555**	48°33'47,5" N
Numéro de commande client :	**163436**	07°41'45,4" E

Méthode de forage		Équipement forage	
Type forage	**MFT**	Nature tubage	**PVC**
Diamètre Forage	**115/140**	Diamètre tubage	**51/60**
Fluide utilisé	**AIR**	longueur crépine	**5M**
profondeur foré	**7**	longueur plein	**2M**
Méthode de pompage/ développement	//	Bouchon de fond	**OUI**
Pompage :	**30'**	Bouchon de tête	
Développement :	**4M3 heure**	Protection	**Bac Fonte étanche**

Niveau eau et mesure forage fini photo final

Eau lors de la foration :	**3M**
niveau statique / repère :	**2,17M**
fond du puits repère :	**6,92M**
hauteur sol / repère :	**0,00M**
hauteur repère haut du tubage :	

Photo / repère



Page 1

Feuille1

Coupe de principe et équipement

COUPE	EQUIPEMENT
Enrobé 0,00 à 0,08 M	0,50 à 00,00 M Coulis ciment avec 2% argile
0,08 à 0,80 M sous couche remblais compact	
0,80 à 2,50 M limons argileux lég, sableux	1,00 à 0,50 m
2,50 à 7,00 M Sable et graviers	Gravier 2-4mmde 7,00 a 1,00M

ENERGIE ET MECANIQUE SARL 69790 AIGUEPERSE au capital de 357 058 €
SIRET 41035628100015 NAF : 4313Z N°TVA : FR48410356281

Page 2

ANNEXE 7 : RAPPORT DE NIVELLEMENT DES PIEZOMETRES

ESGE
Travaux Topographiques et Fonciers

20019 – STRASBOURG - Nivellement de piezomètres :

STRASBOURG – Site Auchan – Rue du petit Marais, Route de Schirmeck				
Point	Lambert 93		NGF-IGN69	
			Altitude	
	X (m)	Y (m)	Dessus Piezomètre	Dessus Tubage
PzSbg1	1046248.459	6839368.076	141.413	141.363
PzSbg2	1046260.022	6839386.620	141.230	141.180
PzSbg3	1046253.077	6839396.469	141.232	141.057
PZ4	1046326.355	6839413.415	141.447	141.277
PZ5	1046292.660	6839515.350	140.901	140.808

Ces résultats sont garantis par le cabinet *ERTZ Simon Géomètre-Expert* suite aux mesures prises le 5 mars 2020.

ANNEXE 8 : FICHES DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

DEKRA Fiche de prélèvement d'eau souterraine — PZSBG1

Client :	Vinci Immobilier	Opérateur :	E. Kaifas
Site / Lieu	Auchan Strasbourg	Date d'intervention :	25/02/2020
N° affaire :	53190190	Conditions climatiques :	soleil

Caractéristique de l'ouvrage

Profondeur de l'ouvrage (m) : 6,85
Diamètre de l'ouvrage (mm) : 52
Tubage : PVC
Colmatage piézomètre : ○ Oui ◉ Non

Référentiel de mesure

○ Surface du sol
◉ Sommet du tubage
○ Sommet de la tête de protection
○ Autres :

Mesure du niveau d'eau

Heure de mesure du niveau statique : 13h30
Niveau statique (m) : 2,835
Phase organique (flottant / ~~plongeant~~) : 2,625
Epaisseur (mm) : 210

Laboratoire d'analyses

○ Pas d'analyses
◉ EUROFINS
○ SYNLAB
○ Autres :

Analyses prévues

☑ HCT ☑ HAP ☑ BTEX
☐ Phénols ☐ MTBE ☑ COHV
☑ Métaux lourds ☑ Autres : Hc C5-C10

Type de purge

◉ STATIQUE prof en m
○ DYNAMIQUE

Purge

Heure début de pompage : - Heure fin de pompage : -
Temps de pompage (mn) : Profondeur de pompage (m) :
Débit de la pompe (L/mn) : Volume pompé (L) :
Hauteur de la colonne d'eau : Type de pompe :
pas de purge au regard de la présence de flottant

Caractéristique du prélèvement

Temps de purge	-
pH :	7,08
Température (°C) :	11,4
Potentiel RedOX (mV) :	
Conductivité (µs/cm) :	819
O_2 dissous (%) :	
Niveau statique (m) lors du prélèvement :	
Equipement de prélèvements (pompe / bailers) :	bailer

Photographie de l'ouvrage (repère visuel)

Autres / commentaires

Evacuation des eaux de purges
○ Prise en charge par le client (EU/EP)
○ Prise en charge par DEKRA hors site
◉ Prise en charge par DEKRA sur site (filtration sur charbon actif)

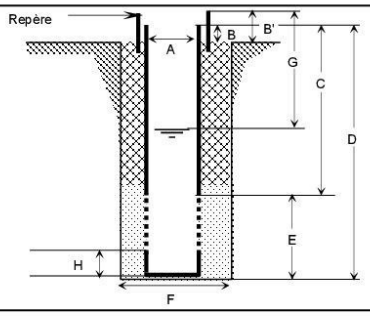
flottant jaune de type gasoil

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 25/02/2020
Conditions de transport : ◉ Glacières réfrigérées ○ Autres :

Coupe technique de l'ouvrage

A :	52	mm
B :		m
B' :		m
C :		m
D :		m
E :		m
F :		mm
G :		m
H :	0	
V total :	0,00	L
Volume / m :	#DIV/0!	L/m



Annexe de procédure technique DKIPTSSP02A_2015-10
Rattachée à la procédure technique DKIPTSSP02 « Echantillonnage des eaux souterraines »

Page 1/5

DEKRA — Fiche de prélèvement d'eau souterraine — PZSBG2

Client :	Vinci Immobilier	Opérateur :	E. Kaifas
Site / Lieu	Auchan Strasbourg	Date d'intervention :	25/02/2020
N° affaire :	53190190	Conditions climatiques :	soleil

Caractéristique de l'ouvrage

Profondeur de l'ouvrage (m) :	6,61	
Diamètre de l'ouvrage (mm) :	52	
Tubage :	PVC	
Colmatage piézomètre :	○ Oui	◉ Non

Référentiel de mesure

○ Surface du sol
◉ Sommet du tubage
○ Sommet de la tête de protection
○ Autres :

Mesure du niveau d'eau

Heure de mesure du niveau statique :	14h00
Niveau statique (m) :	2,585
Phase organique (flottant / ~~plongeant~~) :	2,47
Epaisseur (mm) :	115

Laboratoire d'analyses

○ Pas d'analyses
◉ EUROFINS
○ SYNLAB
○ Autres :

Analyses prévues

☑ HCT ☑ HAP ☑ BTEX
☐ Phénols ☐ MTBE ☑ COHV
☑ Métaux lourds ☑ Autres : Hc C5-C10

Type de purge

◉ STATIQUE prof en m
○ DYNAMIQUE

Purge

Heure début de pompage :	-	Heure fin de pompage :	-
Temps de pompage (mn) :		Profondeur de pompage (m) :	
Débit de la pompe (L/mn) :		Volume pompé (L) :	
Hauteur de la colonne d'eau :		Type de pompe :	

pas de purge au regard de la présence de flottant

Caractéristique du prélèvement

Temps de purge	-
pH :	7,02
Température (°C) :	10,9
Potentiel RedOX (mV) :	
Conductivité (µs/cm) :	638
O_2 dissous (%) :	
Niveau statique (m) lors du prélèvement :	
Equipement de prélèvements (pompe / bailers) :	bailer

Photographie de l'ouvrage (repère visuel)

Autres / commentaires

Evacuation des eaux de purges
○ Prise en charge par le client (EU/EP)
○ Prise en charge par DEKRA hors site
◉ Prise en charge par DEKRA sur site (filtration sur charbon actif)

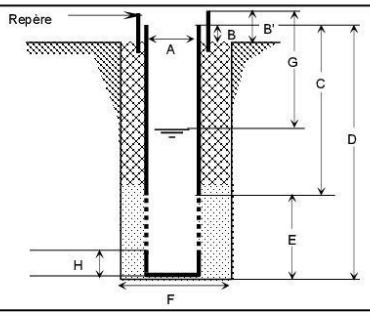
flottant jaune de type gasoil

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 25/02/2020
Conditions de transport : ◉ Glacières réfrigérées ○ Autres :

Coupe technique de l'ouvrage

A :	52	mm
B :		m
B' :		m
C :		m
D :		m
E :		m
F :		mm
G :		m
H :	0	
V total :	0,00	L
Volume / m :	#DIV/0!	L/m



Annexe de procédure technique DKIPTSSP02A_2015-10
Rattachée à la procédure technique DKIPTSSP02 « Echantillonnage des eaux souterraines »

Page 2/5

DEKRA Fiche de prélèvement d'eau souterraine — PZSBG3

Client :	Vinci Immobilier	Opérateur :	E. Kaifas
Site / Lieu	Auchan Strasbourg	Date d'intervention :	25/02/2020
N° affaire :	53190190	Conditions climatiques :	soleil

Caractéristique de l'ouvrage

Profondeur de l'ouvrage (m) :	6,67	
Diamètre de l'ouvrage (mm) :	52	
Tubage :	PVC	
Colmatage piézomètre :	○ Oui	◉ Non

Référentiel de mesure

○ Surface du sol
◉ Sommet du tubage
○ Sommet de la tête de protection
○ Autres :

Mesure du niveau d'eau

Heure de mesure du niveau statique :	14h30
Niveau statique (m) :	2,475
Phase organique (flottant / ~~plongeant~~) :	2,342
Epaisseur (mm) :	133

Laboratoire d'analyses

○ Pas d'analyses
◉ EUROFINS
○ SYNLAB
○ Autres :

Analyses prévues

☑ HCT ☑ HAP ☑ BTEX
☐ Phénols ☐ MTBE ☑ COHV
☑ Métaux lourds ☑ Autres : Hc C5-C10

Type de purge

◉ STATIQUE prof en m
○ DYNAMIQUE

Purge

Heure début de pompage :	-	Heure fin de pompage :	-
Temps de pompage (mn) :		Profondeur de pompage (m) :	
Débit de la pompe (L/mn) :		Volume pompé (L) :	
Hauteur de la colonne d'eau :		Type de pompe :	

pas de purge au regard de la présence de flottant

Caractéristique du prélèvement

Temps de purge	-
pH :	7,06
Température (°C) :	11,6
Potentiel RedOX (mV) :	
Conductivité (µs/cm) :	791
O_2 dissous (%) :	
Niveau statique (m) lors du prélèvement :	
Equipement de prélèvements (pompe / bailers) :	bailer

Photographie de l'ouvrage (repère visuel)

Autres / commentaires

Evacuation des eaux de purges
○ Prise en charge par le client (EU/EP)
○ Prise en charge par DEKRA hors site
◉ Prise en charge par DEKRA sur site (filtration sur charbon actif)

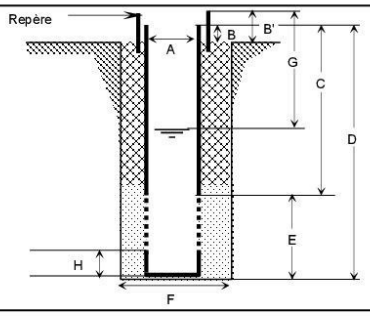
flottant jaune de type gasoil

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 25/02/2020
Conditions de transport : ◉ Glacières réfrigérées ○ Autres :

Coupe technique de l'ouvrage

A :	52	mm
B :		m
B' :		m
C :		m
D :		m
E :		m
F :		mm
G :		m
H :	0	
V total :	0,00	L
Volume / m :	#DIV/0!	L/m



Annexe de procédure technique DKIPTSSP02A_2015-10
Rattachée à la procédure technique DKIPTSSP02 « Echantillonnage des eaux souterraines »

Page 3/5

DEKRA Fiche de prélèvement d'eau souterraine — PZ4

Client :	Vinci Immobilier	Opérateur :	E. Kaifas
Site / Lieu	Auchan Strasbourg	Date d'intervention :	25/02/2020
N° affaire :	53190190	Conditions climatiques :	soleil

Caractéristique de l'ouvrage

Profondeur de l'ouvrage (m) :	6,79	
Diamètre de l'ouvrage (mm) :	64	
Tubage :	PVC	
Colmatage piézomètre :	○ Oui	◉ Non

Référentiel de mesure

○ Surface du sol
◉ Sommet du tubage
○ Sommet de la tête de protection
○ Autres :

Mesure du niveau d'eau

Heure de mesure du niveau statique :	15h00
Niveau statique (m) :	2,625
Phase organique (flottant / plongeant) :	-
Epaisseur (mm) :	-

Laboratoire d'analyses

○ Pas d'analyses
◉ EUROFINS
○ SYNLAB
○ Autres :

Analyses prévues

☑ HCT ☑ HAP ☑ BTEX
☐ Phénols ☐ MTBE ☑ COHV
☑ Métaux lourds ☑ Autres : Hc C5-C10

Type de purge

◉ STATIQUE prof en m
○ DYNAMIQUE

Purge

Heure début de pompage :	15h00	Heure fin de pompage :	15h15
Temps de pompage (mn) :	15	Profondeur de pompage (m) :	4
Débit de la pompe (L/mn) :	10	Volume pompé (L) :	150
Hauteur de la colonne d'eau :	4,17	Type de pompe :	pompe immergée

Caractéristique du prélèvement

Temps de purge	5	10	15	
pH :	7,34	7,3	7,32	
Température (°C) :	13,6	13,3	13,2	
Potentiel RedOX (mV) :				
Conductivité (µs/cm) :	565	558	556	
O_2 dissous (%) :				
Niveau statique (m) lors du prélèvement :				
Equipement de prélèvements (pompe / bailers) :				pompe

Photographie de l'ouvrage (repère visuel)

Autres / commentaires

Evacuation des eaux de purges
○ Prise en charge par le client (EU/EP)
○ Prise en charge par DEKRA hors site
◉ Prise en charge par DEKRA sur site (filtration sur charbon actif)

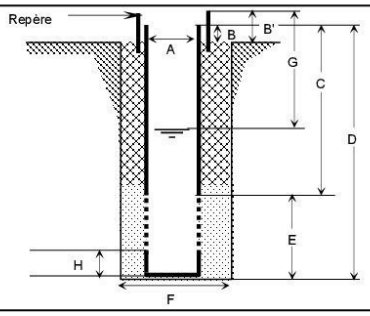
limpide, sans odeur

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 25/02/2020
Conditions de transport : ◉ Glacières réfrigérées ○ Autres :

Coupe technique de l'ouvrage

A :	64	mm
B :		m
B' :		m
C :		m
D :		m
E :		m
F :		mm
G :		m
H :	0	
V total :	0,00	L
Volume / m :	#DIV/0!	L/m



Annexe de procédure technique DKIPTSSP02A_2015-10
Rattachée à la procédure technique DKIPTSSP02 « Echantillonnage des eaux souterraines »

Page 4/5

DEKRA — Fiche de prélèvement d'eau souterraine — PZ5

Client :	Vinci Immobilier	Opérateur :	E. Kaifas
Site / Lieu	Auchan Strasbourg	Date d'intervention :	25/02/2020
N° affaire :	53190190	Conditions climatiques :	soleil

Caractéristique de l'ouvrage

Profondeur de l'ouvrage (m) :	6,82	
Diamètre de l'ouvrage (mm) :	64	
Tubage :	PVC	
Colmatage piézomètre :	○ Oui	◉ Non

Référentiel de mesure

○ Surface du sol
◉ Sommet du tubage
○ Sommet de la tête de protection
○ Autres :

Mesure du niveau d'eau

Heure de mesure du niveau statique :	15h30
Niveau statique (m) :	2,155
Phase organique (flottant / plongeant) :	-
Epaisseur (mm) :	-

Laboratoire d'analyses

○ Pas d'analyses
◉ EUROFINS
○ SYNLAB
○ Autres :

Analyses prévues

☑ HCT ☑ HAP ☑ BTEX
☐ Phénols ☐ MTBE ☑ COHV
☑ Métaux lourds ☑ Autres : Hc C5-C10

Type de purge

◉ STATIQUE prof en m
○ DYNAMIQUE

Purge

Heure début de pompage :	15h30	Heure fin de pompage :	15h45
Temps de pompage (mn) :	15	Profondeur de pompage (m) :	4
Débit de la pompe (L/mn) :	10	Volume pompé (L) :	150
Hauteur de la colonne d'eau :	4,67	Type de pompe :	pompe immergée

Caractéristique du prélèvement

	5	10	15	
Temps de purge				
pH :	7,27	7,25	7,22	
Température (°C) :	15,7	15,6	15,6	
Potentiel RedOX (mV) :				
Conductivité (µs/cm) :	638	642	638	
O_2 dissous (%) :				
Niveau statique (m) lors du prélèvement :				
Equipement de prélèvements (pompe / bailers) :				pompe

Photographie de l'ouvrage (repère visuel)

Autres / commentaires

Evacuation des eaux de purges
○ Prise en charge par le client (EU/EP)
○ Prise en charge par DEKRA hors site
◉ Prise en charge par DEKRA sur site (filtration sur charbon actif)

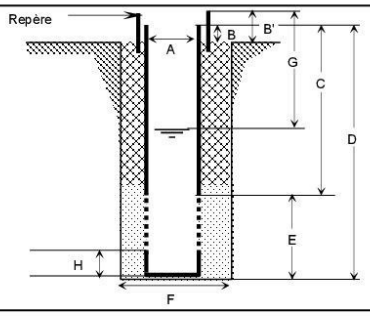
limpide, sans odeur

Date et conditions de transports

Date d'envoi : 25/02/2020
Conditions de transport : ◉ Glacières réfrigérées ○ Autres :

Coupe technique de l'ouvrage

A :	64	mm
B :		m
B' :		m
C :		m
D :		m
E :		m
F :		mm
G :		m
H :	0	
V total :	0,00	L
Volume / m :	#DIV/0!	L/m



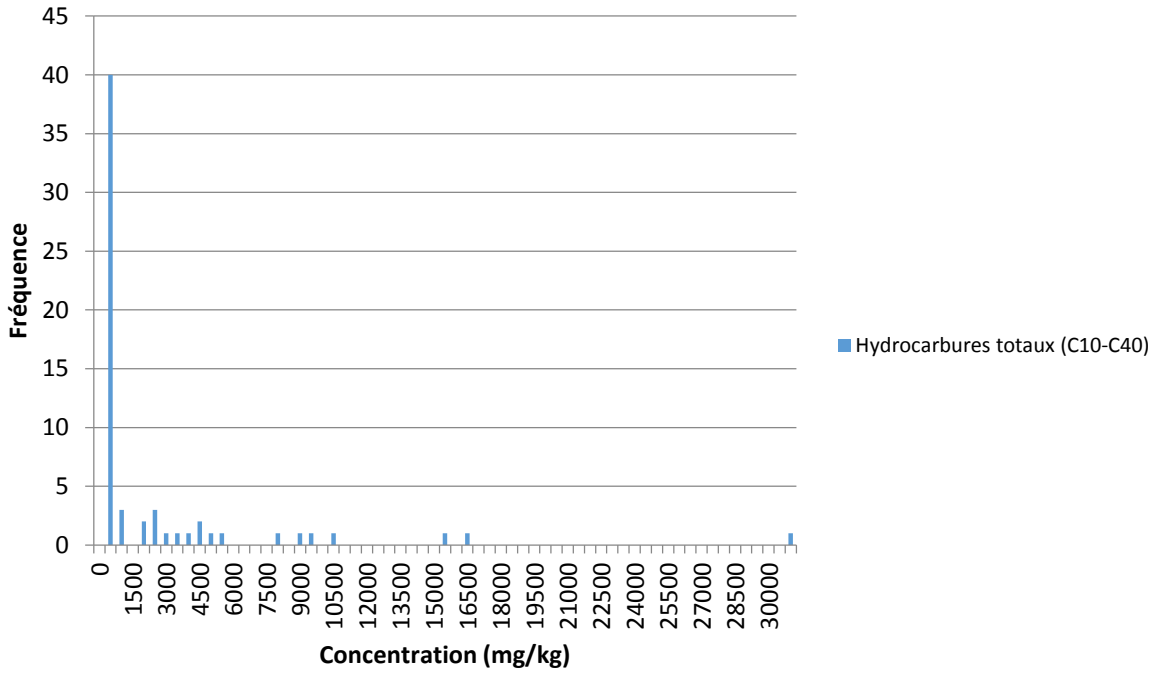
Annexe de procédure technique DKIPTSSP02A_2015-10
Rattachée à la procédure technique DKIPTSSP02 « Echantillonnage des eaux souterraines »

Page 5/5

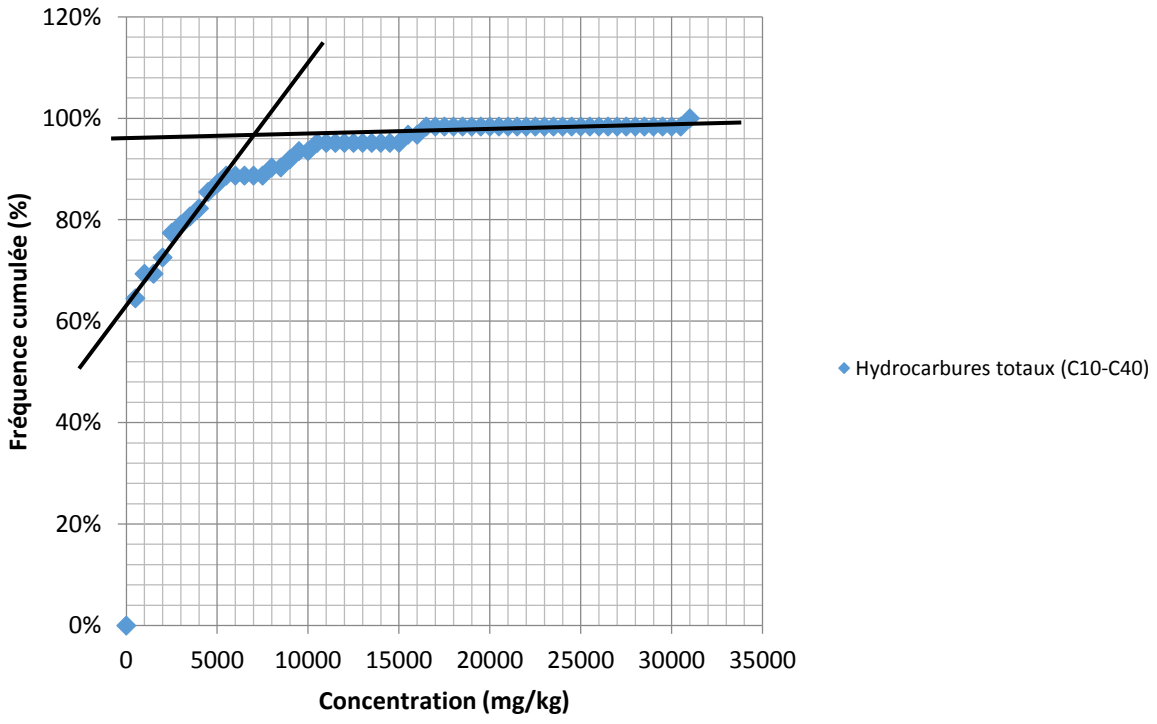
ANNEXE 9 : ANALYSE STATISTIQUE ET BILAN MASSIQUE DE LA POLLUTION CONCENTREE

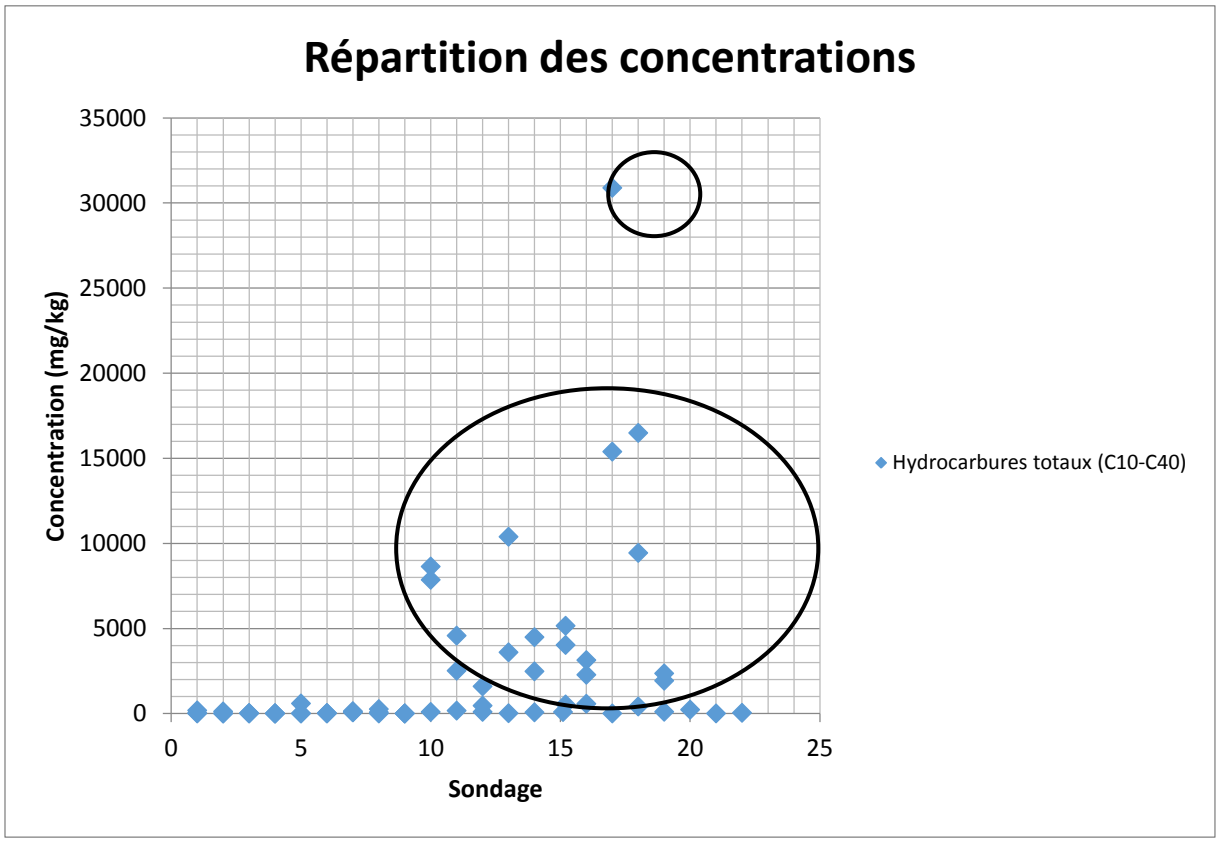
Analyse statistique

Distribution des concentrations



Fréquences cumulées




Répartition des concentrations
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
Concentration (mg/kg)
0
5
10
15
20
25
Sondage
Hydrocarbures totaux (C10-C40)

Bilan massique

Récapitulatif

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Total
Masse totale de HCT (tonnes)	74,22	3734,42	1344,87	0,00	**5153,51**
Volume total de sol (m3)	2572,5	2572,5	857,5	0	**6002,50**

Définition des seuil de coupure

	Coupure 1	Coupure 2	Coupure 3	Coupure 4	Coupure 5
Définition des seuil de coupure (mg/kg MS)	500	7000	11000	16000	31000
Gamme de concentration (mg/kg MS)	0-500	500-7000	7000-11000	11000-16000	16000-31000

Volume de sol (m3)

gamme de concentration (mg/kg MS)	0-500	500-7000	7000-11000	11000-16000	16000-31000
Volume de sol par gamme (m3) pour le niveau 1	2421	151,5	0	0	0
Volume de sol par gamme (m3) pour le niveau 2	82,5	1033,5	1132,5	0	324
Volume de sol par gamme (m3) pour le niveau 3	0	279,5	322,5	108	147,5
Volume de sol par gamme (m3) pour le niveau 4	0	0	0	0	0
Volume de sol par gamme (m3) par gamme	**2503,5**	**1464,5**	**1455**	**108**	**471,5**

Masse de HCT (tonnes)

gamme de concentration (mg/kg MS)	0-500	500-7000	7000-11000	11000-16000	16000-31000
Masse de HCT par gamme (t) pour le niveau 1	60,59	13,63	0,00	0,00	0,00
Masse de HCT par gamme (t) pour le niveau 2	6,69	533,95	1591,72	0,00	1602,06
Masse de HCT par gamme (t) pour le niveau 3	0,00	164,66	493,66	272,13	414,42
Masse de HCT par gamme (t) pour le niveau 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Masse totale de HCT par gamme (t)	**67,28**	**712,23**	**2085,39**	**272,13**	**2016,48**

Proportions

gamme de concentration (mg/kg MS)	0-500	500-7000	7000-11000	11000-16000	16000-31000
Volume de sol par gamme (m3)	2503,5	1464,5	1455	108	471,5
% de volume de sol	42%	24%	24%	2%	8%
Masse de HCT par gamme (tonnes)	67,28	712,23	2085,39	272,13	2016,48
% de masse de HCT	1%	14%	40%	5%	39%
% de masse de HCT / %Volume de sol	0,03	0,57	1,67	2,93	4,98

Cumuls

Concentration en HCT (mg/kg MS)	<500	<7000	<11000	<16000	<31000
Volume cumulé de sol (m3)	2503,5	3968	5423	5531	6002,5
% Volume cumulé de sol	42%	66%	90%	92%	100%
Masse cumulée de HCT (t)	67,28	779,51	2864,90	3137,03	5153,51
% Masse cumulée de HCT	1%	15%	56%	61%	100%

Sondage	S (m²)
10	460
11	227
12	55
13	185
14	62
15.2	59
16	42
17	216
18	295
19	114

ANNEXE 10 : BORDEREAUX D'ANALYSES (109 PAGES)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

DEKRA INDUSTRIAL SAS
Madame Elise KAIFAS
Antenne de Strasbourg
5, rue Alfred Kastler
67540 OSTWALD

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S1(0,005-1,5)
002	Sol	(SOL)	S1(1,5-3)
003	Sol	(SOL)	S1(3-3,5)
004	Sol	(SOL)	S2(0,005-1,5)
005	Sol	(SOL)	S2(1,5-3)
006	Sol	(SOL)	S2(3-3,5)
007	Sol	(SOL)	S3(0,005-1,5)
008	Sol	(SOL)	S3(1,5-3)
009	Sol	(SOL)	S3(3-3,5)
010	Sol	(SOL)	S4(0,005-1,5)
011	Sol	(SOL)	S4(2-2,3)
012	Sol	(SOL)	S4(2,3-3)
013	Sol	(SOL)	S4(3-3,5)
014	Sol	(SOL)	S5(0,005-1,5)
015	Sol	(SOL)	S5(1,5-3)
016	Sol	(SOL)	S5(3-3,5)
017	Sol	(SOL)	S6(0,005-1,5)
018	Sol	(SOL)	S6(1,5-3)
019	Sol	(SOL)	S6(3-3,5)
020	Sol	(SOL)	S7(0,005-1,5)
021	Sol	(SOL)	S7(1,5-3)
022	Sol	(SOL)	S7(3-3,5)
023	Sol	(SOL)	S8(0,005-1,5)
024	Sol	(SOL)	S8(1,5-3)
025	Sol	(SOL)	S8(3-3,5)
026	Sol	(SOL)	S9(0,005-1,5)
027	Sol	(SOL)	S9(1,5-3)
028	Sol	(SOL)	S9(3-3,5)
029	Sol	(SOL)	S10(0,005-1,5)
030	Sol	(SOL)	S10(1,5-3)
031	Sol	(SOL)	S10(3-3,5)
032	Sol	(SOL)	S11(0,005-1,5)
033	Sol	(SOL)	S11(1,5-3)
034	Sol	(SOL)	S11(3-3,5)
035	Sol	(SOL)	S12(0,005-1,5)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

036	Sol	(SOL)	S12(1,5-3)
037	Sol	(SOL)	S12(3-3,5)
038	Sol	(SOL)	S13(0,005-1,5)
039	Sol	(SOL)	S13(1,5-3)
040	Sol	(SOL)	S13(3-3,5)
041	Sol	(SOL)	S14(0,005-1,5)
042	Sol	(SOL)	S14(1,5-3)
043	Sol	(SOL)	S14(3-3,5)
044	Sol	(SOL)	S15.1(0,005-0,8)
045	Sol	(SOL)	S15.2(0,005-1,5)
046	Sol	(SOL)	S15.2(1,5-3)
047	Sol	(SOL)	S15.2(3-3,5)
048	Sol	(SOL)	S16(0,005-1,5)
049	Sol	(SOL)	S16(1,5-3)
050	Sol	(SOL)	S16(3-3,5)
051	Sol	(SOL)	S17(0,005-1,5)
052	Sol	(SOL)	S17(1,5-3)
053	Sol	(SOL)	S17(3-3,5)
054	Sol	(SOL)	S18(0,005-1,5)
055	Sol	(SOL)	S18(1,5-3)
056	Sol	(SOL)	S18(3-3,5)
057	Sol	(SOL)	S19(0,005-1,5)
058	Sol	(SOL)	S19(1,5-3)
059	Sol	(SOL)	S19(3-3,5)
060	Sol	(SOL)	S20(0,005-1)
061	Sol	(SOL)	S21(0,005-1)
062	Sol	(SOL)	S22(0,005-1)

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 89.9 *±4.50*	* 81.2 *±4.06*	* 89.2 *±4.46*	* 88.4 *±4.42*	* 80.9 *±4.04*	* 78.1 *±3.90*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 2.73	* 20.3	* 11.6	* 15.9	* 9.81	
Mesures physiques							
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%			* Cf détail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%			* Cf détail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%			* Cf détail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%			* Cf détail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%			* Cf détail ci-joint			
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 14100 *±3539*	* 15400 *±3863*	* 8720 *±2202*	* 38100 *±9530*	* 2920 *±794*	
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -		* -	* -	
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 1.96 *±0.686*	* 2.69 *±0.942*		* 1.21 *±0.424*	* <1.00	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 11.0 *±2.77*	* 15.3 *±3.84*		* 8.64 *±2.182*	* 2.00 *±0.589*	
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 141 *±21*	* 402 *±60*		* 107 *±16*	* 41.1 *±6.17*	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 1.32 *±0.353*	* 1.30 *±0.348*		* <0.40	* <0.40	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 37.8 *±5.89*	* 48.8 *±7.49*		* 26.1 *±4.22*	* 14.5 *±2.69*	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux							
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 21.6 ±4.77	* 66.3 ±13.41		* 34.0 ±7.09	* 7.99 ±2.572	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* 2.12 ±0.615		* <1.00	* <1.00	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 18.8	* 34.1		* 25.4	* 14.6	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 50.0 ±7.66	* 77.6 ±11.75		* 28.8 ±4.60	* 6.77 ±1.879	
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00		<1.00	<1.00	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 596 ±89	* 310 ±47		* 67.5 ±10.40	* 24.8 ±4.42	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.14 ±0.056	* 0.16 ±0.064		* <0.10	* 0.12 ±0.048	
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 196 ±79	* 44.7 ±18.39	* <15.0	* 134 ±54	* <15.0	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.71	0.69	<4.00	3.66	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	68.4	10.3	<4.00	46.6	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	72.9	16.1	<4.00	50.6	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	50.0	17.6	<4.00	33.2	<4.00	<4.00
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.			<2.00			
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.			<2.00			
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.			<2.00			
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.			<15.0			
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.			<15.0			
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.			<15.0			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.			<15.0			
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.			<2.00			
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.			<2.00			
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.			<15.0			
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.			<15.0			
Total Aromatiques	mg/kg M.S.			<15.0			
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.			<15.0			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.69 *±0.207*	* 0.12 *±0.036*	* <0.05	* 0.32 *±0.096*	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 13 *±3*	* 1.6 *±0.40*	* 0.48 *±0.120*	* 7.2 *±1.80*	* 0.16 *±0.041*	* 0.053 *±0.0160*
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 11 *±3*	* 1.5 *±0.45*	* 0.4 *±0.12*	* 5.9 *±1.77*	* 0.14 *±0.043*	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 4.5 *±1.13*	* 0.66 *±0.165*	* 0.21 *±0.053*	* 2.5 *±0.63*	* 0.054 *±0.0155*	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 6.6 *±1.98*	* 0.95 *±0.285*	* 0.3 *±0.09*	* 4.0 *±1.20*	* 0.074 *±0.0234*	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 3.3 *±1.32*	* 0.28 *±0.112*	* 0.13 *±0.053*	* 1.6 *±0.64*	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.95 *±0.333*	* 0.15 *±0.054*	* 0.062 *±0.0250*	* 0.37 *±0.130*	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.16 ±0.048	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.42 ±0.105	* 0.081 ±0.0203	* <0.05	* 0.19 ±0.048	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 2.5 ±0.63	* 0.38 ±0.095	* 0.11 ±0.028	* 1.6 ±0.40	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 14 ±4	* 1.7 ±0.51	* 0.46 ±0.138	* 7.6 ±2.28	* 0.15 ±0.046	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 5.8 ±1.74	* 0.81 ±0.243	* 0.27 ±0.082	* 3.1 ±0.93	* 0.081 ±0.0261	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 2.5 ±0.88	* 0.35 ±0.123	* 0.088 ±0.0326	* 1.6 ±0.56	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 4.3 ±1.29	* 0.59 ±0.177	* 0.19 ±0.058	* 2.7 ±0.81	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 2.9 ±1.16	* 0.3 ±0.12	* 0.11 ±0.045	* 1.5 ±0.60	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	72	9.5	2.8	40	0.66	0.053
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	* <0.01		* <0.01	* <0.01	
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01	
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01	
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01	
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01	
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.			<1.00			<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.			<1.00			<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.06	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.06
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.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	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
LSA21 : **Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)**	mg/kg M.S.			* <0.05			
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait		* Fait	* Fait	
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 12.2	* 13.8		* 11.6	* 19.2	
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950		* 950	* 950	
Masse	g	* 94.2	* 96.2		* 94.5	* 98.4	
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.4 *±1.41*	* 8.9 *±1.34*		* 8.6 *±1.29*	* 8.8 *±1.32*	
Température de mesure du pH	°C	20	21		20	21	
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 132 *±14*	* 225 *±23*		* 75 *±8*	* 91 *±10*	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Température de mesure de la conductivité	°C	20.4	20.8		19.8	20.6	
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* 2410 ±482		* <2000	* 16400 ±3280	
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* 0.2		* <0.2	* 1.6	
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 53 ±23	* <51		* 60 ±25	* 120 ±44	
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 30.9 ±6.57	* 97.1 ±19.55		* 13.2 ±3.46	* 39.4 ±8.19	
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 7.71 ±1.079	* 10.7 ±1.50		* <5.00	* <5.00	
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 170 ±26	* 422 ±64		* <50.6	* 193 ±30	
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.51	* <0.51		* <0.51	* <0.50	
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20	
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.41 ±0.053	* 0.50 ±0.065		* 0.48 ±0.062	* 2.42 ±0.315	
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* 0.11 ±0.041		* <0.10	* 0.13 ±0.043	
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20		* <0.20	* 0.41 ±0.082	
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.086 ±0.0173	* 0.158 ±0.0316		* 0.071 ±0.0143	* <0.01	
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10	
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	* 0.51 ±0.092	
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 1.39 ±0.264	* <0.20		* <0.20	* 0.39 ±0.074	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1(0,005-1,5)	S1(1,5-3)	S1(3-3,5)	S2(0,005-1,5)	S2(1,5-3)	S2(3-3,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux sur éluat							
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001		* <0.001	* <0.001	
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.031 *±0.0078*	* 0.019 *±0.0048*		* 0.01 *±0.003*	* 0.014 *±0.0035*	
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002		* <0.002	* 0.003 *±0.0007*	
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.012 *±0.0042*	* 0.012 *±0.0042*		* <0.01	* <0.01	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 86.8 *±4.34*	* 78.3 *±3.92*	* 76.4 *±3.82*	* 87.6 *±4.38*	* 87.0 *±4.35*	* 88.6 *±4.43*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 19.2	* 5.40	* 24.8	* 8.43	* 7.52	* 3.82
Mesures physiques							
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%			* Cf detail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%			* Cf detail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%			* Cf detail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%			* Cf detail ci-joint			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%			* Cf detail ci-joint			
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 16900 *±4237*	* 3470 *±922*	* 8690 *±2195*	* 16200 *±4062*	* 1620 *±511*	* 1380 *±465*
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -		* -	* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 2.16 *±0.756*	* <1.00		* 1.80 *±0.630*	* <1.01	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 11.4 *±2.87*	* 3.04 *±0.822*		* 16.4 *±4.11*	* 3.17 *±0.852*	* 4.42 *±1.148*
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 123 *±18*	* 50.8 *±7.63*		* 176 *±26*	* 23.3 *±3.51*	* 22.9 *±3.45*
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 0.54 *±0.184*	* <0.40		* 0.47 *±0.171*	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 43.3 *±6.68*	* 16.5 *±2.94*		* 94.5 *±14.26*	* 21.9 *±3.65*	* 18.0 *±3.13*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			007	008	009	010	011	012
Référence client :			S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)
Matrice :			SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :								
Date de début d'analyse :			19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux								
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	25.9 ±5.56	* 9.05 ±2.709		* 25.8 ±5.54	* <5.03	* <5.00
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	<1.00	* <1.00		* <1.00	* <1.01	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	20.5	* 16.8		* 17.0	* 12.3	* 10.2
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	49.9 ±7.65	* 7.70 ±1.958		* 127 ±19	* 5.42 ±1.778	* 5.23 ±1.765
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00		<1.00	<1.01	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	86.5 ±13.19	* 27.6 ±4.78		* 83.2 ±12.71	* 21.7 ±4.04	* 16.8 ±3.47
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	*	<0.10	* 0.13 ±0.052		* <0.10	* 0.11 ±0.044	* 0.11 ±0.044
Hydrocarbures totaux								
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**								
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	45.4 ±18.66	* <15.0	* 24.5 ±10.70	* 26.3 ±11.36	* <15.0	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		3.82	<4.00	4.53	4.28	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		5.73	<4.00	3.48	5.30	<4.00	<4.00
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		10.4	<4.00	7.03	9.36	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		25.5	<4.00	9.44	7.40	<4.00	<4.00
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**								
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.				<2.00			
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.				<2.00			
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.				<2.00			
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.				<15.0			
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.				<15.0			
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.				<15.0			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.			<15.0			
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.			<2.00			
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.			<2.00			
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.			<15.0			
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.			<15.0			
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.			<15.0			
Total Aromatiques	mg/kg M.S.			<15.0			
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.			<15.0			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.09 ±0.027	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.51 ±0.128	* <0.05	* <0.05	* 0.056 ±0.0167	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.5 ±0.15	* <0.05	* <0.05	* 0.1 ±0.03	* <0.05	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.18 ±0.046	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.26 ±0.078	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.12 ±0.049	* <0.05	* <0.05	* 0.081 ±0.0332	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.055 ±0.0230	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			**007**		**008**		**009**		**010**		**011**		**012**
Référence client :			**S3(0,005-1,5)**		**S3(1,5-3)**		**S3(3-3,5)**		**S4(0,005-1,5)**		**S4(2-2,3)**		**S4(2,3-3)**
Matrice :			**SOL**		**SOL**		**SOL**		**SOL**		**SOL**		**SOL**
Date de prélèvement :													
Date de début d'analyse :			19/02/2020		19/02/2020		20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020		19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)													
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.	*	0.15 *±0.038*	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	0.62 *±0.186*	*	<0.05	*	<0.05	*	0.089 *±0.0280*	*	<0.05	*	<0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	0.36 *±0.108*	*	<0.05	*	<0.05	*	0.09 *±0.029*	*	<0.05	*	<0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	0.15 *±0.054*	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	*	0.2 *±0.06*	*	<0.05	*	<0.05	*	0.067 *±0.0227*	*	<0.05	*	<0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	*	0.13 *±0.053*	*	<0.05	*	<0.05	*	0.077 *±0.0319*	*	<0.05	*	<0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		3.2		<0.05		<0.05		0.65		<0.05		<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)													
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	*	<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
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	*	<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
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01			*	0.04 *±0.012*	*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01			*	0.02 *±0.006*	*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01			*	0.03 *±0.009*	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010		<0.010				0.090		<0.010		<0.010
Composés Volatils													
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**													
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.						<1.00						

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.			<1.00			
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.			<1.00			
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.06	* <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.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	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	* 0.10 *±0.040*	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.66 *±0.297*	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.25 *±0.113*	* <0.05	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.51 *±0.230*	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 1.65 *±0.743*	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	3.17	<0.0500	<0.0500
LSA21 : **Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)**	mg/kg M.S.			* <0.05			
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait		* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 17.8	* 17.9		* 20.3	* 10.5	* 11.0
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950	* 950		* 950	* 950	* 950
Masse	g	* 98.4	* 103.8		* 93.7	* 101.7	* 94.00
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.5 *±1.27*	* 8.8 *±1.32*		* 9.5 *±1.43*	* 9.00 *±1.350*	* 9.2 *±1.38*
Température de mesure du pH	°C	19	21		21	20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 122 *±13*	* 134 *±14*		* 178 *±18*	* 72 *±8*	* 72 *±8*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Température de mesure de la conductivité	°C	19.2	20.6		21.3	19.3	20.1
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* 4490 *±898*	* 16600 *±3320*		* <2000	* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* 0.4	* 1.7		* <0.2	* <0.2	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 130 *±48*	* 150 *±54*		* 110 *±41*	* <50	* <51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 99.5 *±20.03*	* 149 *±30*		* 84.0 *±16.95*	* 30.7 *±6.54*	* 19.7 *±4.53*
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 5.67 *±0.794*		* 8.29 *±1.161*	* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 57.0 *±10.81*	* 222 *±34*		* 296 *±45*	* 65.0 *±11.79*	* <50.6
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50		* <0.51	* <0.50	* <0.51
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20		* 0.36 *±0.104*	* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 1.94 *±0.252*	* 2.52 *±0.328*		* 0.27 *±0.035*	* 0.29 *±0.038*	* 0.23 *±0.030*
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.22 *±0.053*	* <0.10		* 0.42 *±0.084*	* 0.10 *±0.040*	* 0.17 *±0.047*
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.28 *±0.056*	* 0.40 *±0.080*		* 0.27 *±0.054*	* <0.20	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.14 *±0.028*	* 0.011 *±0.0027*		* 0.071 *±0.0143*	* 0.021 *±0.0045*	* 0.023 *±0.0048*
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.83 *±0.149*	* 0.35 *±0.063*		* 0.17 *±0.031*	* <0.10	* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 1.18 *±0.224*	* 0.48 *±0.091*		* <0.20	* <0.20	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S3(0,005-1,5)	S3(1,5-3)	S3(3-3,5)	S4(0,005-1,5)	S4(2-2,3)	S4(2,3-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux sur éluat							
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001		* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.058 *±0.0145*	* 0.021 *±0.0053*		* 0.014 *±0.0035*	* 0.006 *±0.0015*	* 0.004 *±0.0010*
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.002 *±0.0006*	* <0.002		* <0.002	* <0.002	* 0.002 *±0.0006*
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.016 *±0.0056*	* <0.01		* 0.014 *±0.0049*	* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		013	014	015	016	017	018
N° Echantillon							
Référence client :		S4(3-3,5)	S5(0,005-1,5)	S5(1,5-3)	S5(3-3,5)	S6(0,005-1,5)	S6(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -	* -		* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 88.3 *±4.42*	* 89.7 *±4.49*	* 81.4 *±4.07*	* 80.6 *±4.03*	* 95.9 *±4.80*	* 88.0 *±4.40*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 2.55	* 14.7		* 4.55	* 11.6
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 18000 *±4511*	* 10900 *±2743*		* 2020 *±594*	* 16600 *±4162*
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -		* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.		* 1.93 *±0.676*	* <1.00		* 1.80 *±0.630*	* 1.06 *±0.371*
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 11.6 *±2.92*	* 11.5 *±2.89*		* 11.3 *±2.84*	* 4.98 *±1.284*
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.		* 214 *±32*	* 100 *±15*		* 96.9 *±14.54*	* 442 *±66*
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* 0.60 *±0.195*	* 0.42 *±0.163*		* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 36.5 *±5.70*	* 24.1 *±3.95*		* 19.6 *±3.34*	* 35.4 *±5.54*
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 26.6 *±5.69*	* 17.3 *±4.00*		* 9.78 *±2.809*	* 11.5 *±3.06*
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* <1.00		* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 14.5	* 18.7		* 11.1	* 16.1
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 170 *±26*	* 31.8 *±5.03*		* 11.9 *±2.38*	* 16.8 *±2.97*
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 205 *±31*	* 75.4 *±11.56*		* 27.4 *±4.75*	* 34.4 *±5.68*
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* 0.36 *±0.144*	* 0.12 *±0.048*		* <0.10	* <0.10

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S4(3-3,5)	S5(0,005-1,5)	S5(1,5-3)	S5(3-3,5)	S6(0,005-1,5)	S6(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* 604 ±242	* 24.8 ±10.81	* <15.0	* <15.0	* 28.5 ±12.18
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	13.2	2.51	<4.00	<4.00	2.61
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	195	5.75	<4.00	<4.00	4.01
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	245	9.71	<4.00	<4.00	9.07
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	150	6.80	<4.00	<4.00	12.8
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.14 ±0.042	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.9 ±0.57	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 28 ±7	* 0.54 ±0.135	* 0.11 ±0.029	* <0.05	* 0.12 ±0.031
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 25 ±8	* 0.45 ±0.135	* 0.092 ±0.0288	* <0.05	* 0.15 ±0.046
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 11 ±3	* 0.28 ±0.070	* 0.063 ±0.0175	* <0.05	* 0.082 ±0.0219
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 17 ±5	* 0.42 ±0.126	* 0.091 ±0.0283	* <0.05	* 0.095 ±0.0294
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 8.0 ±3.20	* 0.083 ±0.0340	* <0.05	* <0.05	* 0.065 ±0.0270
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 2.6 ±0.91	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.12 ±0.036	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 1.3 ±0.33	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 9.7 ±2.43	* 0.14 ±0.036	* <0.05	* <0.05	* 0.051 ±0.0141
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 29 ±9	* 0.58 ±0.174	* 0.11 ±0.034	* <0.05	* 0.16 ±0.049
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 13 ±4	* 0.28 ±0.085	* 0.079 ±0.0256	* <0.05	* 0.1 ±0.03
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 5.7 ±2.00	* 0.11 ±0.040	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S4(3-3,5)	S5(0,005-1,5)	S5(1,5-3)	S5(3-3,5)	S6(0,005-1,5)	S6(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 13 *±4*	* 0.18 *±0.055*	* 0.052 *±0.0188*	* <0.05	* 0.057 *±0.0201*
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 7.0 *±2.80*	* 0.064 *±0.0269*	* <0.05	* <0.05	* 0.056 *±0.0239*
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	<0.05	170	3.1	0.6	<0.05	0.94
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	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* 0.02 *±0.006*	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* 0.01 *±0.003*	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		0.030	<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		
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00			<1.00		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00			<1.00		
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.06	* <0.06	* <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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			013		014		015		016		017		018
Référence client :			S4(3-3,5)		S5(0,005-1,5)		S5(1,5-3)		S5(3-3,5)		S6(0,005-1,5)		S6(1,5-3)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :													
Date de début d'analyse :			20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020		20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C
Composés Volatils													
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.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
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
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	*	0.08 *±0.037*	*	<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.	*	0.06 *±0.027*	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S4(3-3,5)	S5(0,005-1,5)	S5(1,5-3)	S5(3-3,5)	S6(0,005-1,5)	S6(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* 0.19 *±0.086*	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	0.330	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures			* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 11.7	* 18.0		* 13.1	* 15.5
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950	* 950		* 950	* 950
Masse	g		* 95.3	* 94.7		* 96.1	* 94.1
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 10.7 *±1.61*	* 8.7 *±1.30*		* 8.9 *±1.34*	* 8.5 *±1.27*
Température de mesure du pH	°C		20	20		20	21
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 283 *±29*	* 160 *±16*		* 84 *±9*	* 218 *±22*
Température de mesure de la conductivité	°C		20.3	20.4		19.7	20.7
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* <2000	* <2000		* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* <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	* 86 *±33*		* <50	* <51

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			013		014		015		016		017		018
Référence client :			S4(3-3,5)		S5(0,005-1,5)		S5(1,5-3)		S5(3-3,5)		S6(0,005-1,5)		S6(1,5-3)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :													
Date de début d'analyse :			20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020		20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C
Indices de pollution sur éluat													
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.			*	94.8 ±19.09	*	78.4 ±15.84			*	23.8 ±5.26	*	151 ±30
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.			*	5.90 ±0.826	*	8.16 ±1.142			*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	229 ±35	*	272 ±41			*	58.6 ±11.00	*	447 ±67
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.50	*	<0.50			*	<0.50	*	<0.51
Métaux sur éluat													
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	0.25 ±0.033	*	0.14 ±0.018			*	0.27 ±0.035	*	0.73 ±0.095
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	0.22 ±0.044	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	0.08 ±0.016	*	0.117 ±0.0234			*	0.017 ±0.0037	*	0.157 ±0.0314
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.10	*	<0.10			*	<0.10	*	<0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.20	*	<0.20			*	<0.20	*	<0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.001	*	<0.001			*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	0.034 ±0.0085	*	0.012 ±0.0030			*	0.005 ±0.0013	*	0.011 ±0.0028
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.002	*	<0.002			*	<0.002	*	<0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.			*	<0.01	*	0.015 ±0.0053			*	<0.01	*	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S6(3-3,5)	S7(0,005-1,5)	S7(1,5-3)	S7(3-3,5)	S8(0,005-1,5)	S8(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -	* -		* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 86.0 *±4.30*	* 94.5 *±4.72*	* 94.0 *±4.70*	* 92.5 *±4.63*	* 92.9 *±4.64*	* 84.1 *±4.21*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 4.12	* 6.64		* 4.09	* 7.49
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 5910 *±1510*	* 6450 *±1642*		* 10700 *±2693*	* 29200 *±7307*
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -		* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.		* 1.41 *±0.494*	* 1.39 *±0.487*		* 1.61 *±0.564*	* 1.59 *±0.557*
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 9.14 *±2.306*	* 6.24 *±1.591*		* 11.1 *±2.79*	* 7.03 *±1.785*
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.		* 110 *±17*	* 215 *±32*		* 213 *±32*	* 412 *±62*
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40	* <0.40		* 0.76 *±0.227*	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 18.1 *±3.14*	* 37.8 *±5.89*		* 23.9 *±3.92*	* 36.1 *±5.64*
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 9.37 *±2.752*	* 10.6 *±2.93*		* 24.5 *±5.30*	* 19.6 *±4.41*
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* <1.00		* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 11.6	* 11.2		* 12.0	* 13.2
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 17.6 *±3.08*	* 37.8 *±5.89*		* 78.5 *±11.88*	* 33.8 *±5.31*
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 89.4 *±13.62*	* 59.9 *±9.30*		* 120 *±18*	* 65.3 *±10.08*
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* 0.11 *±0.044*	* 0.16 *±0.064*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S6(3-3,5)	S7(0,005-1,5)	S7(1,5-3)	S7(3-3,5)	S8(0,005-1,5)	S8(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 45.2 ±18.58	* 80.2 ±32.37	* 154 ±62	* 96.3 ±38.76	* 273 ±109	* 89.6 ±36.10
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.19	0.91	2.12	0.98	8.08	6.37
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.29	2.14	26.3	15.4	76.9	19.2
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	19.5	16.2	45.6	27.8	113	31.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	18.2	61.0	79.8	52.2	74.9	32.2
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.18 ±0.054	* 0.09 ±0.027
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.46 ±0.138	* 0.22 ±0.066	* 0.49 ±0.147	* 0.055 ±0.0174
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.11 ±0.029	* <0.05	* 3.2 ±0.80	* 2.3 ±0.58	* 8.1 ±2.03	* 0.97 ±0.243
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.17 ±0.052	* <0.05	* 2.4 ±0.72	* 1.5 ±0.45	* 11 ±3	* 1.7 ±0.51
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.1 ±0.03	* <0.05	* 1.1 ±0.28	* 0.94 ±0.235	* 5.2 ±1.30	* 0.77 ±0.193
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.15 ±0.046	* <0.05	* 1.4 ±0.42	* 1.2 ±0.36	* 7.9 ±2.37	* 1.1 ±0.33
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.093 ±0.0379	* <0.05	* 0.63 ±0.252	* 0.65 ±0.260	* 4.3 ±1.72	* 0.58 ±0.232
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.2 ±0.07	* 0.19 ±0.068	* 1.2 ±0.42	* 0.13 ±0.047
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.56 ±0.168	* 0.11 ±0.033
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.29 ±0.073	* 0.15 ±0.038	* 0.52 ±0.130	* 0.055 ±0.0138
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.064 ±0.0171	* <0.05	* 1.0 ±0.25	* 0.53 ±0.133	* 2.2 ±0.55	* 0.31 ±0.078
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.2 ±0.06	* <0.05	* 2.5 ±0.75	* 2.1 ±0.63	* 14 ±4	* 2.0 ±0.60
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.2 ±0.06	* <0.05	* 1.4 ±0.42	* 1.2 ±0.36	* 7.4 ±2.22	* 1.1 ±0.33
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.54 ±0.189	* 0.5 ±0.18	* 3.0 ±1.05	* 0.44 ±0.154

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S6(3-3,5)	S7(0,005-1,5)	S7(1,5-3)	S7(3-3,5)	S8(0,005-1,5)	S8(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.11 *±0.035*	* <0.05	* 0.91 *±0.273*	* 0.86 *±0.258*	* 5.1 *±1.53*	* 0.81 *±0.243*
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.084 *±0.0346*	* <0.05	* 0.51 *±0.204*	* 0.57 *±0.228*	* 3.6 *±1.44*	* 0.51 *±0.204*
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	1.3	<0.05	17	13	75	11
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	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<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		
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	<1.00			<1.00		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	<1.00			<1.00		
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.06
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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			019		020		021		022		023		024
Référence client :			S6(3-3,5)		S7(0,005-1,5)		S7(1,5-3)		S7(3-3,5)		S8(0,005-1,5)		S8(1,5-3)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :													
Date de début d'analyse :			20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020		20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C
Composés Volatils													
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.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
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
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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		019	020	021	022	023	024
N° Echantillon							
Référence client :		S6(3-3,5)	S7(0,005-1,5)	S7(1,5-3)	S7(3-3,5)	S8(0,005-1,5)	S8(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
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
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 14.3	* 23.8		* 15.4	* 17.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950	* 950		* 950	* 950
Masse	g		* 96.5	* 94.00		* 98.4	* 96.6
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 9.00 ±1.350	* 9.3 ±1.40		* 9.1 ±1.37	* 8.6 ±1.29
Température de mesure du pH	°C		20	20		20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 66 ±7	* 85 ±9		* 119 ±12	* 167 ±17
Température de mesure de la conductivité	°C		19.8	20.4		19.5	20.1
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* <2000	* <2000		* <2000	* <4000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* <0.2	* <0.2		* <0.2	* <0.4
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <50	* <51		* <50	* 140 ±51

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S6(3-3,5)	S7(0,005-1,5)	S7(1,5-3)	S7(3-3,5)	S8(0,005-1,5)	S8(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 18.1 *±4.26*	* 15.9 *±3.89*		* <10.0	* 69.3 *±14.04*
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* <5.00	* <5.00		* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 50.5 *±10.06*	* 84.3 *±14.27*		* 220 *±34*	* 369 *±56*
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.50	* <0.51		* <0.50	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.56 *±0.073*	* 0.23 *±0.030*		* 0.16 *±0.021*	* 3.20 *±0.416*
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* 0.24 *±0.048*
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.025 *±0.0052*	* 0.020 *±0.0043*		* 0.033 *±0.0068*	* 0.121 *±0.0242*
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* 0.34 *±0.061*
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* 0.61 *±0.116*
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001		* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.003 *±0.0008*	* 0.005 *±0.0013*		* 0.008 *±0.0020*	* 0.014 *±0.0035*
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.002	* <0.002		* <0.002	* 0.002 *±0.0006*
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* 0.018 *±0.0063*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S8(3-3,5)	S9(0,005-1,5)	S9(1,5-3)	S9(3-3,5)	S10(0,005-1,5)	S10(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -	* -		* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 82.7 *±4.13*	* 92.6 *±4.63*	* 94.8 *±4.74*	* 93.7 *±4.68*	* 91.3 *±4.57*	* 93.0 *±4.65*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 3.49	* 2.81		* 9.45	* 7.00
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 4640 *±1201*	* 2380 *±672*		* 5750 *±1471*	* 13400 *±3365*
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -		* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.		* 1.23 *±0.431*	* <1.00		* 1.07 *±0.375*	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 6.25 *±1.593*	* 4.67 *±1.209*		* 10.2 *±2.57*	* 4.32 *±1.124*
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.		* 224 *±34*	* 60.8 *±9.13*		* 156 *±23*	* 26.2 *±3.94*
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40	* <0.40		* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 16.6 *±2.95*	* 27.6 *±4.43*		* 22.7 *±3.75*	* 13.3 *±2.55*
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 10.0 *±2.84*	* 8.50 *±2.637*		* 16.2 *±3.82*	* 5.65 *±2.311*
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* <1.00		* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 10.6	* 11.0		* 12.6	* 9.67
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 22.4 *±3.71*	* 9.57 *±2.136*		* 46.3 *±7.12*	* 6.91 *±1.891*
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 34.4 *±5.68*	* 22.0 *±4.07*		* 56.9 *±8.86*	* 18.1 *±3.61*
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* 0.15 *±0.060*	* <0.10

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S8(3-3,5)	S9(0,005-1,5)	S9(1,5-3)	S9(3-3,5)	S10(0,005-1,5)	S10(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* <15.0	* 17.5 ±8.21	* <15.0	* <15.0	* 106 ±43	* 7870 ±3148
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	0.84	<4.00	<4.00	2.23	4290
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	1.78	<4.00	<4.00	25.7	2960
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	4.42	<4.00	<4.00	40.0	604
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	<4.00	10.5	<4.00	<4.00	37.7	13.0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.055 ±0.0173	* 3.1 ±0.93
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.18 ±0.054	* 1.2 ±0.36
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.081 ±0.0222	* 0.087 ±0.0236	* <0.05	* <0.05	* 2.7 ±0.68	* 1.1 ±0.28
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.13 ±0.040	* 0.15 ±0.046	* <0.05	* <0.05	* 2.5 ±0.75	* 0.63 ±0.189
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.11 ±0.029	* 0.06 ±0.017	* <0.05	* <0.05	* 1.3 ±0.33	* 0.061 ±0.0171
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.16 ±0.049	* 0.076 ±0.0240	* <0.05	* <0.05	* 1.7 ±0.51	* 0.073 ±0.0231
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.088 ±0.0360	* 0.062 ±0.0259	* <0.05	* <0.05	* 1.1 ±0.44	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.25 ±0.088	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.11 ±0.033	* 0.37 ±0.111
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.16 ±0.040	* 0.19 ±0.048
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.71 ±0.178	* 0.48 ±0.120
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.14 ±0.043	* 0.16 ±0.049	* <0.05	* <0.05	* 3.1 ±0.93	* 0.077 ±0.0245
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.16 ±0.049	* 0.087 ±0.0278	* <0.05	* <0.05	* 2.1 ±0.63	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.053 ±0.0214	* 0.055 ±0.0220	* <0.05	* <0.05	* 0.83 ±0.291	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			025	026	027	028	029	030
Référence client :			S8(3-3,5)	S9(0,005-1,5)	S9(1,5-3)	S9(3-3,5)	S10(0,005-1,5)	S10(1,5-3)
Matrice :			SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :								
Date de début d'analyse :			20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)								
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	*	0.099 *±0.0315*	* 0.08 *±0.026*	* <0.05	* <0.05	* 1.4 *±0.42*	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	*	0.085 *±0.0350*	* 0.059 *±0.0250*	* <0.05	* <0.05	* 0.98 *±0.392*	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		1.1	0.88	<0.05	<0.05	19	7.3
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	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.			* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.			* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.			* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.			* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.			<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		
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.		<1.00			<1.00		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.		<1.00			<1.00		
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	*	<0.06	* <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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			025		026		027		028		029		030
Référence client :			S8(3-3,5)		S9(0,005-1,5)		S9(1,5-3)		S9(3-3,5)		S10(0,005-1,5)		S10(1,5-3)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :													
Date de début d'analyse :			20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020		20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C
Composés Volatils													
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	*	13.9 *±7.64*
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.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
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
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 *±0.024*
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	5.07 *±2.282*
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	7.93 *±3.568*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S8(3-3,5)	S9(0,005-1,5)	S9(1,5-3)	S9(3-3,5)	S10(0,005-1,5)	S10(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 15.7 *±7.07*
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	28.8
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures			* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 15.2	* 17.2		* 15.9	* 13.2
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950	* 950		* 950	* 950
Masse	g		* 101.6	* 95.1		* 94.6	* 93.9
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 8.9 *±1.34*	* 9.3 *±1.40*		* 8.9 *±1.34*	* 9.1 *±1.37*
Température de mesure du pH	°C		21	21		20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 98 *±10*	* 80 *±9*		* 81 *±9*	* 73 *±8*
Température de mesure de la conductivité	°C		18.1	20.2		19.8	20.0
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* 5700 *±1140*	* 4750 *±950*		* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* 0.6	* 0.5		* <0.2	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 99 *±37*	* <50		* <50	* 70 *±28*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S8(3-3,5)	S9(0,005-1,5)	S9(1,5-3)	S9(3-3,5)	S10(0,005-1,5)	S10(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 22.9 ±5.10	* 40.4 ±8.38		* 13.6 ±3.52	* 19.2 ±4.45
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* <5.00	* <5.00		* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 170 ±26	* 60.4 ±11.22		* <50.4	* 58.6 ±11.00
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.50	* <0.50		* <0.50	* <0.51
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 2.75 ±0.358	* 1.02 ±0.133		* 0.40 ±0.052	* 0.31 ±0.040
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.025 ±0.0052	* 0.018 ±0.0039		* 0.043 ±0.0087	* 0.019 ±0.0041
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.74 ±0.133	* 0.17 ±0.031		* 0.16 ±0.029	* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.62 ±0.118	* 0.24 ±0.046		* <0.20	* <0.20
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001		* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.011 ±0.0028	* 0.005 ±0.0013		* 0.008 ±0.0020	* 0.006 ±0.0015
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.002	* <0.002		* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -		* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 92.4 *±4.62*	* 93.5 *±4.67*	* 93.5 *±4.67*	* 93.1 *±4.66*	* 91.0 *±4.55*	* 94.8 *±4.74*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 11.2	* 1.37	* 8.37		* 7.34	* 9.18
Mesures physiques							
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%	* Cf détail ci-joint					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%	* Cf détail ci-joint					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%	* Cf détail ci-joint					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%	* Cf détail ci-joint					
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%	* Cf détail ci-joint					
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 14900 *±3738*	* 10400 *±2619*	* 14300 *±3589*		* 12700 *±3190*	* 5460 *±1400*
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -		* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.		* 3.60 *±1.260*	* 2.14 *±0.749*		* 1.34 *±0.469*	* <1.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 6.70 *±1.704*	* 5.43 *±1.393*		* 10.1 *±2.54*	* 5.28 *±1.356*
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.		* 142 *±21*	* 57.1 *±8.57*		* 196 *±29*	* 54.0 *±8.11*
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* 0.48 *±0.173*	* <0.40		* 0.52 *±0.180*	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 18.9 *±3.25*	* 26.0 *±4.21*		* 32.2 *±5.08*	* 22.9 *±3.78*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux							
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 28.1 *±5.97*	* 15.5 *±3.70*		* 19.6 *±4.41*	* 8.01 *±2.575*
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* <1.00		* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 13.5	* 13.5		* 16.1	* 12.0
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 426 *±64*	* 133 *±20*		* 42.2 *±6.52*	* 11.2 *±2.31*
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 142 *±21*	* 63.5 *±9.82*		* 82.1 *±12.54*	* 24.0 *±4.32*
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* 0.11 *±0.044*
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 8650 *±3460*	* 183 *±73*	* 2530 *±1012*	* 4590 *±1836*	* 109 *±44*	* 475 *±190*
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	4650	24.9	1400	2590	34.3	239
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3300	64.8	934	1660	33.3	191
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	684	55.8	188	319	23.9	42.9
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	17.6	37.4	9.61	22.7	17.6	2.87
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.	<2.00					
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.	22.9					
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.	371					
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.	1140					
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.	2560					
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.	2210					

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.	829					
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.	1080					
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.	23.5					
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.	56.5					
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.	95.7					
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.	252					
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.	207					
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.	109					
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.	42.6					
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.	8210					
Total Aromatiques	mg/kg M.S.	786					
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.	9000					
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 1.8 ±0.54	* 0.072 ±0.0222	* 0.74 ±0.222		* 0.05 ±0.016	* 0.1 ±0.03
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 1.3 ±0.39	* 0.61 ±0.183	* 0.48 ±0.144		* 0.063 ±0.0197	* 0.064 ±0.0200
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 1.1 ±0.28	* 7.3 ±1.83	* 0.54 ±0.135		* 0.68 ±0.170	* 0.086 ±0.0233
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.68 ±0.204	* 7.2 ±2.16	* 0.55 ±0.165		* 1.1 ±0.33	* 0.1 ±0.03
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.052 ±0.0151	* 3.1 ±0.78	* 0.17 ±0.043		* 0.41 ±0.103	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.066 ±0.0211	* 4.6 ±1.38	* 0.22 ±0.066		* 0.53 ±0.159	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 2.7 ±1.08	* 0.14 ±0.056		* 0.34 ±0.136	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.62 ±0.217	* 0.062 ±0.0250		* 0.088 ±0.0332	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.43 ±0.129	* 0.38 ±0.114	* 0.18 ±0.054		* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.37 ±0.093	* 0.49 ±0.123	* 0.15 ±0.038		* 0.072 ±0.0180	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.51 ±0.128	* 2.1 ±0.53	* 0.29 ±0.073		* 0.22 ±0.055	* 0.051 ±0.0141
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.16 ±0.049	* 8.9 ±2.67	* 0.36 ±0.108		* 1.3 ±0.39	* 0.089 ±0.0280
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 4.2 ±1.26	* 0.23 ±0.070		* 0.66 ±0.198	* 0.075 ±0.0245
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 2.4 ±0.84	* 0.079 ±0.0296		* 0.26 ±0.092	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 3.6 ±1.08	* 0.17 ±0.052		* 0.48 ±0.144	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 2.6 ±1.04	* 0.14 ±0.057		* 0.29 ±0.116	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	6.5	51	4.5		6.5	0.57
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	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010	<0.010		<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	25.4			13.2		

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	498			384		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	523			397		
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <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
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <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
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* 4.08 *±2.244*		* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <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
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05		* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		031	032	033	034	035	036
N° Echantillon							
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <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 *±0.024*	* <0.05	* 0.08 *±0.037*	* 0.16 *±0.072*	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* 4.88 *±2.196*	* <0.05	* 1.99 *±0.896*	* 3.51 *±1.580*	* 0.07 *±0.032*	* 0.07 *±0.032*
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* 6.94 *±3.123*	* <0.05	* 3.26 *±1.467*	* 6.08 *±2.736*	* 0.09 *±0.041*	* 0.16 *±0.072*
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* 17.0 *±7.65*	* <0.05	* 6.35 *±2.858*	* 12.1 *±5.45*	* 0.17 *±0.077*	* 0.21 *±0.095*
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	28.9	<0.0500	11.7	21.9	0.330	0.440
LSA21 : **Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)**	mg/kg M.S.	* <0.05					
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures			* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 13.4	* 10.9		* 16.1	* 24.6
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950	* 950		* 950	* 950
Masse	g		* 93.5	* 94.7		* 94.9	* 93.8
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 8.6 *±1.29*	* 8.9 *±1.34*		* 8.9 *±1.34*	* 9.1 *±1.37*
Température de mesure du pH	°C		20	20		20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 85 *±9*	* 85 *±9*		* 99 *±10*	* 70 *±8*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Température de mesure de la conductivité	°C		20.4	19.6		20.3	20.6
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* <2000	* <2000		* <4000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* <0.2	* <0.2		* <0.4	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 91 *±35*	* 95 *±36*		* 91 *±35*	* 88 *±34*
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 21.8 *±4.90*	* 16.4 *±3.97*		* 22.1 *±4.96*	* 21.2 *±4.80*
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* <5.00	* <5.00		* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 56.5 *±10.75*	* 103 *±17*		* 101 *±17*	* <50.6
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.51	* <0.50		* <0.50	* <0.51
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.96 *±0.125*	* 0.49 *±0.064*		* 1.09 *±0.142*	* 0.87 *±0.113*
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.080 *±0.0161*	* 0.079 *±0.0159*		* 0.074 *±0.0149*	* 0.037 *±0.0076*
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 1.28 *±0.230*	* 0.88 *±0.158*		* 0.32 *±0.058*	* 0.13 *±0.023*
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.51 *±0.097*	* 0.44 *±0.084*		* 0.44 *±0.084*	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		031	032	033	034	035	036
Référence client :		S10(3-3,5)	S11(0,005-1,5)	S11(1,5-3)	S11(3-3,5)	S12(0,005-1,5)	S12(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux sur éluat							
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001		* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.034 *±0.0085*	* 0.036 *±0.0090*		* 0.014 *±0.0035*	* 0.009 *±0.0023*
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.002 *±0.0006*	* <0.002		* <0.002	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -	* -	* -	* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 94.9 ±4.75	* 86.9 ±4.34	* 96.7 ±4.84	* 94.0 ±4.70	* 87.6 ±4.38	* 93.2 ±4.66
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 16.1	* 6.45	* 10.0	* 8.93	* 8.94
Mesures physiques							
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%				* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%				* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%				* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%				* Cf détail ci-joint		
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%				* Cf détail ci-joint		
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 9670 ±2438	* 7220 ±1832	* 16400 ±4112	* 38100 ±9530	* 10700 ±2693
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -		* -	* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.		* 1.26 ±0.441	* <1.00		* 1.42 ±0.497	* 1.27 ±0.445
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 9.51 ±2.398	* 3.97 ±1.040		* 13.5 ±3.39	* 8.20 ±2.074
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.		* 464 ±70	* 49.4 ±7.42		* 1050 ±158	* 223 ±33
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40	* <0.40		* 0.90 ±0.257	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 20.8 ±3.50	* 17.5 ±3.06		* 53.7 ±8.21	* 34.8 ±5.45

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux							
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 18.7 *±4.25*	* 5.94 *±2.340*		* 38.6 *±7.98*	* 14.0 *±3.45*
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* <1.00		* 8.87 *±2.239*	* 2.08 *±0.607*
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 11.8	* 8.71		* 23.4	* 12.9
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 60.3 *±9.18*	* 8.06 *±1.990*		* 47.7 *±7.33*	* 28.5 *±4.56*
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00		<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 72.4 *±11.12*	* 17.1 *±3.50*		* 64.4 *±9.95*	* 42.7 *±6.83*
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* 0.21 *±0.084*	* 0.11 *±0.044*		* 0.17 *±0.068*	* 0.14 *±0.056*
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 1610 *±644*	* 30.6 *±12.97*	* 3610 *±1444*	* 10400 *±4160*	* 82.6 *±33.32*	* 2490 *±996*
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	897	6.66	1970	5670	7.91	1380
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	591	7.69	1350	3890	15.7	916
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	109	9.18	283	831	37.1	190
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	11.7	7.03	8.89	16.9	21.9	8.35
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.				<2.00		
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.				19.6		
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.				552		
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.				139		
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.				320		
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.				282		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.				244		
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.				882		
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.				33.9		
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.				123		
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.				24.3		
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.				45.8		
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.				38.0		
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.				59.4		
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.				242		
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.				2440		
Total Aromatiques	mg/kg M.S.				566		
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.				3010		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 1.1 ±0.33		* <0.05	* 0.26 ±0.078
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.26 ±0.078		* <0.05	* 0.34 ±0.102
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.		* 0.15 ±0.039	* 0.47 ±0.118		* 0.4 ±0.10	* 0.35 ±0.088
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.26 ±0.078	* 0.18 ±0.055		* 0.72 ±0.216	* 0.43 ±0.129
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.		* 0.16 ±0.041	* <0.05		* 0.31 ±0.078	* 0.12 ±0.031
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.		* 0.26 ±0.078	* <0.05		* 0.41 ±0.123	* 0.17 ±0.052
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.		* 0.17 ±0.068	* <0.05		* 0.29 ±0.116	* 0.099 ±0.0403
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.		* 0.097 ±0.0362	* <0.05		* 0.059 ±0.0241	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon			037		038		039		040		041		042
Référence client :			S12(3-3,5)		S13(0,005-1,5)		S13(1,5-3)		S13(3-3,5)		S14(0,005-1,5)		S14(1,5-3)
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :													
Date de début d'analyse :			20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020		20/02/2020		19/02/2020		19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :			16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C		16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)													
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.			*	0.06 ±0.018	*	0.06 ±0.018			*	0.07 ±0.021	*	0.15 ±0.045
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.			*	<0.05	*	0.57 ±0.143			*	<0.05	*	0.074 ±0.0185
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.			*	0.09 ±0.023	*	0.14 ±0.036			*	0.17 ±0.043	*	0.16 ±0.040
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.			*	0.29 ±0.087	*	<0.05			*	0.79 ±0.237	*	0.22 ±0.067
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.			*	0.48 ±0.144	*	<0.05			*	0.51 ±0.153	*	0.15 ±0.046
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.			*	0.17 ±0.060	*	<0.05			*	0.19 ±0.067	*	0.052 ±0.0211
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.			*	0.25 ±0.076	*	<0.05			*	0.34 ±0.103	*	0.1 ±0.03
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.			*	0.18 ±0.072	*	<0.05			*	0.28 ±0.112	*	0.093 ±0.0381
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.				2.6		2.8				4.5		2.8
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	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.			*	<0.01	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.			*	<0.01	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.			*	<0.01	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.			*	<0.01	*	<0.01			*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.				<0.010		<0.010				<0.010		<0.010
Composés Volatils													
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**													
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.		1.4						21.5				

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	26.6			1050		
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	28.0			1070		
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	* 5.57 *±3.063*		* <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.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.06 *±0.024*	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.30 *±0.135*	* 1.59 *±0.716*	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* 0.27 *±0.122*	* <0.05	* 2.56 *±1.152*	* 10.1 *±4.55*	* <0.05	* 1.36 *±0.612*
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* 0.51 *±0.230*	* <0.05	* 2.91 *±1.310*	* 9.36 *±4.212*	* <0.05	* 2.19 *±0.986*
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* 0.64 *±0.288*	* <0.05	* 5.68 *±2.556*	* 21.1 *±9.49*	* <0.05	* 3.86 *±1.737*
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	1.42	<0.0500	11.5	42.2	<0.0500	7.41
LSA21 : **Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)**	mg/kg M.S.				* <0.05		
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures			* Fait	* Fait		* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 11.9	* 13.6		* 25.2	* 17.6
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950	* 950		* 950	* 950
Masse	g		* 96.7	* 95.6		* 96.8	* 95.1
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 8.7 *±1.30*	* 9.00 *±1.350*		* 8.5 *±1.27*	* 9.00 *±1.350*
Température de mesure du pH	°C		20	20		21	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 180 *±18*	* 87 *±9*		* 179 *±18*	* 90 *±10*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Température de mesure de la conductivité	°C		20.4	20.5		21.5	20.3
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* <2000	* <2000		* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* <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.		* 120 *±44*	* 82 *±32*		* 100 *±38*	* 74 *±30*
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 98.8 *±19.89*	* 39.4 *±8.19*		* 141 *±28*	* 25.7 *±5.61*
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* <5.00	* <5.00		* 5.27 *±0.738*	* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 345 *±52*	* 80.4 *±13.76*		* 177 *±27*	* 82.2 *±13.99*
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.50	* <0.50		* <0.50	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* <0.20		* <0.20	* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 2.21 *±0.287*	* 0.63 *±0.082*		* 1.51 *±0.196*	* 0.97 *±0.126*
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.23 *±0.046*	* <0.20		* 0.26 *±0.052*	* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.075 *±0.0151*	* 0.032 *±0.0066*		* 1.27 *±0.254*	* 0.17 *±0.034*
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* <0.10		* <0.10	* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.62 *±0.112*	* <0.10		* 0.26 *±0.047*	* 0.13 *±0.023*
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.56 *±0.106*	* <0.20		* 0.26 *±0.049*	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		037	038	039	040	041	042
Référence client :		S12(3-3,5)	S13(0,005-1,5)	S13(1,5-3)	S13(3-3,5)	S14(0,005-1,5)	S14(1,5-3)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux sur éluat							
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001		* <0.001	* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.011 *±0.0028*	* 0.005 *±0.0013*		* 0.02 *±0.005*	* 0.011 *±0.0028*
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.002 *±0.0006*	* <0.002		* 0.008 *±0.0017*	* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01		* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		043	044	045	046	047	048
N° Echantillon							
Référence client :		S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**			* -	* -	* -		* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 94.0 ±4.70	* 95.7 ±4.79	* 90.5 ±4.53	* 91.3 ±4.57	* 91.0 ±4.55	* 86.4 ±4.32
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.		* 4.00	* 12.7	* 8.48		* 6.83
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 5180 ±1332	* 7970 ±2017	* 14300 ±3589		* 29000 ±7257
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**			* -	* -	* -		* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.		* <1.00	* <1.00	* <1.00		* 2.30 ±0.805
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.		* 3.67 ±0.969	* 4.06 ±1.062	* 5.76 ±1.473		* 9.28 ±2.341
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.		* 46.8 ±7.03	* 679 ±102	* 130 ±20		* 451 ±68
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.		* <0.40	* <0.40	* <0.40		* <0.41
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.		* 75.5 ±11.43	* 27.0 ±4.35	* 19.1 ±3.27		* 24.3 ±3.97
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.		* 6.54 ±2.403	* 10.5 ±2.91	* 7.07 ±2.462		* 31.3 ±6.58
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.		* 1.31 ±0.453	* <1.00	* <1.00		* <1.03
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.		* 11.7	* 11.1	* 11.3		* 12.5
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.		* 9.22 ±2.101	* 18.6 ±3.21	* 9.40 ±2.119		* 58.8 ±8.96
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00		<1.03
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.		* 18.8 ±3.69	* 29.3 ±5.00	* 21.7 ±4.04		* 75.7 ±11.60
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.		* 0.11 ±0.044	* 0.13 ±0.052	* 0.11 ±0.044		* 0.25 ±0.100

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		043	044	045	046	047	048
Référence client :		S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 4500 *±1800*	* 101 *±41*	* 547 *±219*	* 5170 *±2068*	* 4040 *±1616*	* 586 *±234*
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	2520	22.1	242	2880	2270	16.8
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	1660	19.3	209	1900	1460	196
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	297	15.1	61.0	388	302	233
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	18.3	44.9	34.6	8.64	12.9	140
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.078 *±0.0239*	* 0.92 *±0.276*		* 0.067 *±0.0207*
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.24 *±0.072*	* 1.1 *±0.33*		* 2.6 *±0.78*
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 1.8 *±0.45*	* 0.98 *±0.245*		* 27 *±7*
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 2.0 *±0.60*	* 0.63 *±0.189*		* 24 *±7*
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 1.0 *±0.25*	* 0.1 *±0.03*		* 11 *±3*
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 1.4 *±0.42*	* 0.15 *±0.046*		* 18 *±5*
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.59 *±0.236*	* 0.053 *±0.0224*		* 7.9 *±3.16*
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.14 *±0.051*	* <0.05		* 2.1 *±0.74*
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.16 *±0.048*	* 0.42 *±0.126*		* 2.1 *±0.63*
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.14 *±0.035*	* 0.17 *±0.043*		* 1.2 *±0.30*
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.87 *±0.218*	* 0.32 *±0.080*		* 9.2 *±2.30*
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 2.6 *±0.78*	* 0.26 *±0.078*		* 33 *±10*
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 1.3 *±0.39*	* 0.11 *±0.034*		* 14 *±4*
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.55 *±0.193*	* <0.05		* 6.6 *±2.31*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		043	044	045	046	047	048
Référence client :		S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.86 *±0.258*	* 0.072 *±0.0240*		* 12 *±4*
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.		* <0.05	* 0.5 *±0.20*	* 0.052 *±0.0224*		* 6.5 *±2.60*
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.		<0.05	14	5.3		180
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	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010	<0.010	<0.010		<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.	9.4				14.1	
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.	149				276	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.	158				290	
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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		043	044	045	046	047	048
Référence client :		S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
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.		* <0.20	* <0.20	* <0.20		* <0.20
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
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.05 *±0.020*	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.06 *±0.028*	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* 2.08 *±0.936*	* <0.05	* <0.05	* 6.56 *±2.952*	* 2.68 *±1.206*	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* 3.54 *±1.593*	* <0.05	* <0.05	* 8.71 *±3.920*	* 4.28 *±1.926*	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		043	044	045	046	047	048
Référence client :		S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* 7.04 ±3.168	* <0.05	* 0.05 ±0.024	* 16.5 ±7.42	* 6.71 ±3.020	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	12.7	<0.0500	0.0500	31.9	13.7	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures			* Fait	* Fait	* Fait		* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.		* 19.1	* 10.2	* <0.1		* 15.1
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml		* 950	* 950	* 950		* 950
Masse	g		* 98.3	* 99.00	* 94.4		* 98.1
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)			* 10.2 ±1.53	* 8.8 ±1.32	* 9.1 ±1.37		* 8.4 ±1.26
Température de mesure du pH	°C		20	21	20		21
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		* 177 ±18	* 107 ±11	* 66 ±7		* 142 ±15
Température de mesure de la conductivité	°C		19.8	21.4	20.6		18.5
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.		* <2000	* 11000 ±2200	* <2000		* <4000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS		* <0.2	* 1.1	* <0.2		* <0.4
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <50	* 89 ±34	* <51		* 130 ±48

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		043	044	045	046	047	048
Référence client :		S14(3-3,5)	S15.1(0,005-0,8)	S15.2(0,005-1,5)	S15.2(1,5-3)	S15.2(3-3,5)	S16(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Indices de pollution sur éluat							
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* 34.1 *±7.18*	* 57.9 *±11.79*	* 10.3 *±3.04*		* 89.8 *±18.10*
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.		* <5.00	* <5.00	* <5.00		* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 279 *±42*	* 188 *±29*	* <50.7		* 105 *±17*
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.50	* <0.50	* <0.51		* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* 0.24 *±0.070*	* <0.20		* 0.45 *±0.131*
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* 10.5 *±1.37*	* 0.12 *±0.016*		* 1.96 *±0.255*
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* 0.23 *±0.055*	* <0.10		* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* 0.26 *±0.052*	* <0.20		* 0.39 *±0.078*
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.054 *±0.0109*	* 0.078 *±0.0157*	* 0.016 *±0.0035*		* 0.137 *±0.0274*
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* 0.17 *±0.032*	* <0.10		* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.10	* 0.86 *±0.155*	* <0.10		* 0.77 *±0.139*
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.20	* 1.63 *±0.310*	* <0.20		* 0.84 *±0.160*
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.001	* <0.001	* <0.001		* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.005 *±0.0013*	* 0.014 *±0.0035*	* 0.005 *±0.0013*		* 0.086 *±0.0215*
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.		* 0.004 *±0.0009*	* <0.002	* <0.002		* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.		* <0.01	* <0.01	* <0.01		* 0.012 *±0.0042*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		049	050	051	052	053	054
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -		* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 92.6 *±4.63*	* 91.9 *±4.59*	* 95.0 *±4.75*	* 88.9 *±4.45*	* 90.9 *±4.54*	* 88.5 *±4.42*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 4.39	* 11.0	* 2.36	* 29.4		* 10.9
Mesures physiques							
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%		* Cf détail ci-joint				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%		* Cf détail ci-joint				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%		* Cf détail ci-joint				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%		* Cf détail ci-joint				
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%		* Cf détail ci-joint				
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 13700 *±3439*	* 13500 *±3389*	* 1490 *±486*	* 17000 *±4261*		* 24900 *±6233*
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -		* -	* -		* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 1.11 *±0.389*		* <1.00	* <1.00		* 1.83 *±0.641*
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 9.55 *±2.408*		* 3.36 *±0.896*	* 1.69 *±0.525*		* 10.1 *±2.54*
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 317 *±48*		* 29.3 *±4.41*	* 15.2 *±2.30*		* 158 *±24*
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40		* <0.40	* <0.40		* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 32.2 *±5.08*		* 18.5 *±3.19*	* 5.91 *±1.813*		* 30.7 *±4.87*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		049	050	051	052	053	054
N° Echantillon							
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux							
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 12.1 *±3.15*		* 5.04 *±2.254*	* <5.00		* 22.7 *±4.97*
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00		* <1.00	* <1.00		* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 12.0		* 11.4	* 6.65		* 16.4
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 29.6 *±4.71*		* <5.00	* <5.00		* 68.7 *±10.43*
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00		<1.00	<1.00		<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 30.5 *±5.16*		* 14.9 *±3.27*	* 8.27 *±2.688*		* 75.2 *±11.53*
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.16 *±0.064*		* <0.10	* <0.10		* 0.13 *±0.052*
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 3150 *±1260*	* 2290 *±916*	* 17.0 *±8.04*	* 30900 *±12360*	* 15400 *±6160*	* 426 *±170*
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	1910	1250	7.46	16500	8740	37.7
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	1070	847	7.89	11900	5320	67.5
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	159	180	1.45	2430	959	158
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	17.7	9.51	0.25	37.1	418	164
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.		<2.00				
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.		8.9				
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.		205				
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.		324				
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.		757				
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.		655				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		049	050	051	052	053	054
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.		346				
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.		846				
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.		13.3				
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.		37.5				
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.		37.8				
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.		86.2				
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.		73.9				
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.		66.2				
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.		33.8				
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.		3140				
Total Aromatiques	mg/kg M.S.		349				
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.		3490				
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.96 ±0.288		* <0.05	* 13 ±4		* 0.2 ±0.06
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.79 ±0.237		* <0.05	* 5.3 ±1.59		* 0.24 ±0.072
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.62 ±0.155		* 0.087 ±0.0236	* 3.7 ±0.93		* 2.3 ±0.58
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.85 ±0.255		* 0.091 ±0.0285	* 1.7 ±0.51		* 2.5 ±0.75
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.095 ±0.0250		* 0.079 ±0.0212	* 0.094 ±0.0247		* 0.85 ±0.213
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.11 ±0.034		* 0.087 ±0.0271	* 0.1 ±0.03		* 1.1 ±0.33
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05		* 0.87 ±0.348
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05		* 0.19 ±0.068

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		049	050	051	052	053	054
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.15 ±0.045		* <0.05	* 0.71 ±0.213		* 0.073 ±0.0219
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.45 ±0.113		* <0.05	* 1.0 ±0.25		* 0.25 ±0.063
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.15 ±0.038		* <0.05	* 2.6 ±0.65		* 0.79 ±0.198
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.4 ±0.12		* 0.11 ±0.034	* 0.14 ±0.043		* 2.3 ±0.69
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.11 ±0.034		* 0.08 ±0.026	* <0.05		* 1.4 ±0.42
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05		* 0.58 ±0.203
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.079 ±0.0259		* <0.05	* <0.05		* 1.1 ±0.33
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05		* 0.8 ±0.32
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	4.8		0.53	28		16
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		* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010		<0.010	<0.010		<0.010
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.		9.8			73.6	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		049	050	051	052	053	054
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.		123			949	
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.		133			1020	
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	* <0.12		* <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	* <0.49		* <0.10
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* 8.78 ±4.829		* <0.20	* <1.22		* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.24		* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.24		* <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	* <1.22		* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.24		* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <1.22		* <0.20
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <1.22		* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		049	050	051	052	053	054
N° Echantillon							
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.49		* <0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.47 *±0.188*	* 0.62 *±0.248*	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 6.33 *±2.849*	* 5.20 *±2.340*	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* 2.62 *±1.179*	* 2.85 *±1.283*	* <0.05	* 46.0 *±20.70*	* 35.3 *±15.88*	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* 3.65 *±1.643*	* 4.31 *±1.940*	* <0.05	* 40.1 *±18.05*	* 31.1 *±13.99*	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* 7.28 *±3.276*	* 9.09 *±4.091*	* <0.05	* 85.8 *±38.61*	* 66.8 *±30.06*	* 0.13 *±0.059*
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	13.6	16.3	<0.0500	179	139	0.130
LSA21 : **Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)**	mg/kg M.S.		* <0.05				
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		* Fait	* Fait		* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 15.9		* 12.5	* <0.1		* 12.4
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950		* 950	* 950		* 950
Masse	g	* 94.8		* 97.2	* 97.8		* 95.8
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.1 *±1.37*		* 9.6 *±1.44*	* 9.2 *±1.38*		* 8.9 *±1.34*
Température de mesure du pH	°C	21		21	21		20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 77 *±8*		* 106 *±11*	* 57 *±7*		* 149 *±15*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		049	050	051	052	053	054
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Température de mesure de la conductivité	°C	20.8		21.1	18.1		20.1
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000		* <2000	* <4000		* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2		* <0.2	* <0.4		* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50		* 110 *±41*	* <50		* <51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 19.1 *±4.43*		* 29.4 *±6.29*	* 16.9 *±4.05*		* 103 *±21*
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00		* <5.00	* <5.00		* <5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50.1		* 116 *±19*	* <50.0		* 168 *±26*
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50		* <0.50	* <0.50		* <0.51
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20		* <0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.82 *±0.107*		* 0.47 *±0.061*	* 0.51 *±0.066*		* 0.32 *±0.042*
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* 0.11 *±0.041*		* <0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20		* <0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.028 *±0.0058*		* 0.027 *±0.0056*	* <0.01		* 0.161 *±0.0322*
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10		* <0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10		* <0.10
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20		* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		049	050	051	052	053	054
Référence client :		S16(1,5-3)	S16(3-3,5)	S17(0,005-1,5)	S17(1,5-3)	S17(3-3,5)	S18(0,005-1,5)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux sur éluat							
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001		* <0.001	* <0.001		* <0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.02 *±0.005*		* 0.004 *±0.0010*	* 0.005 *±0.0013*		* 0.061 *±0.0153*
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002		* 0.004 *±0.0009*	* 0.004 *±0.0009*		* <0.002
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		055	056	057	058	059	060
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique							
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -		* -	* -		* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 90.7 *±4.54*	* 94.6 *±4.73*	* 86.8 *±4.34*	* 92.5 *±4.63*	* 94.0 *±4.70*	* 91.3 *±4.57*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 13.9		* <1.00	* 19.6		* 9.32
Mesures physiques							
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**							
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%						* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%						* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%						* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%						* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%						* Cf détail ci-joint
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.	* 21700 *±5434*		* 45600 *±11404*	* 12700 *±3190*		* 7010 *±1780*
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -		* -	* -		* -
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.03		* 4.40 *±1.540*	* 1.86 *±0.651*		
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 8.10 *±2.049*		* 23.1 *±5.78*	* 10.2 *±2.57*		* 5.88 *±1.503*
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 52.6 *±7.90*		* 426 *±64*	* 217 *±33*		
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.41		* 1.30 *±0.348*	* <0.40		* 0.42 *±0.163*
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 23.4 *±3.85*		* 47.1 *±7.24*	* 29.9 *±4.76*		* 37.8 *±5.89*

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		055	056	057	058	059	060
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux							
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 9.61 ±2.785		* 60.8 ±12.33	* 16.9 ±3.94		* 9.55 ±2.777
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.03		* 5.56 ±1.425	* <1.00		
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 12.2		* 37.3	* 19.3		* 15.3
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 15.6 ±2.82		* 170 ±26	* 67.1 ±10.19		* 16.9 ±2.99
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.03		<1.00	<1.00		
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 30.4 ±5.15		* 170 ±26	* 50.6 ±7.96		* 29.4 ±5.01
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10		* 0.56 ±0.224	* 0.18 ±0.072		* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 9450 ±3780	* 16500 ±6600	* 116 ±47	* 2370 ±948	* 1940 ±776	* 240 ±96
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	5410	9770	7.56	1330	1120	16.7
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3280	5670	14.6	866	687	30.9
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	668	1030	60.5	164	123	50.5
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	95.8	11.7	32.8	12.6	7.83	142
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.						<2.00
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.						<2.00
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.						<2.00
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.						<15.0
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.						22.6
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.						41.3

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		055	056	057	058	059	060
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux							
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**							
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.						169
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.						761
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.						<2.00
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.						<2.00
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.						<15.0
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.						<15.0
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.						15.5
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.						62.8
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.						44.7
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.						994
Total Aromatiques	mg/kg M.S.						123
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.						1120
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 3.7 *±1.11*		* <0.05	* 0.7 *±0.21*	* 0.92 *±0.276*	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 2.0 *±0.60*		* <0.05	* 0.17 *±0.051*	* 0.25 *±0.075*	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 1.4 *±0.35*		* 0.25 *±0.063*	* 0.36 *±0.090*	* 0.21 *±0.053*	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 1.4 *±0.42*		* 0.39 *±0.117*	* 0.2 *±0.06*	* 0.18 *±0.055*	* 0.062 *±0.0204*
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.15 *±0.038*		* 0.21 *±0.053*	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.18 *±0.055*		* 0.37 *±0.111*	* 0.052 *±0.0173*	* <0.05	* <0.05
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.079 *±0.0325*		* 0.081 *±0.0332*	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		055	056	057	058	059	060
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.33 ±0.099		* <0.05	* <0.05	* 0.1 ±0.03	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.94 ±0.235		* <0.05	* 0.4 ±0.10	* 0.17 ±0.043	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.33 ±0.083		* 0.099 ±0.0255	* 0.061 ±0.0164	* 0.15 ±0.038	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.67 ±0.201		* 0.52 ±0.156	* 0.061 ±0.0201	* 0.052 ±0.0177	* 0.054 ±0.0182
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.18 ±0.055		* 0.27 ±0.082	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.07 ±0.027		* 0.16 ±0.057	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.15 ±0.046		* 0.17 ±0.052	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.072 ±0.0299		* 0.074 ±0.0307	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	12		2.6	2.0	2.0	0.12
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	* <0.01		
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		
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	<0.010		
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
C5 - C8 inclus	mg/kg M.S.		76.8			11.7	<1.00

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		055	056	057	058	059	060
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS9AP : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**							
> C8 - C10 inclus	mg/kg M.S.		1190			157	<1.00
Somme C5 - C10	mg/kg M.S.		1270			169	<1.00
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <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
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <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
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <1.15		* <0.20	* 6.90 *±3.795*	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <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
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <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
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05		* <0.05	* <0.05	* 3.48 *±1.925*	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		055	056	057	058	059	060
N° Echantillon							
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Composés Volatils							
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.11	* 0.42 *±0.168*	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* 0.95 *±0.428*	* 5.11 *±2.300*	* <0.05	* <0.05	* 0.25 *±0.113*	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* 14.5 *±6.53*	* 33.9 *±15.26*	* <0.05	* 1.50 *±0.675*	* 2.99 *±1.346*	* <0.05
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* 11.4 *±5.13*	* 29.1 *±13.10*	* <0.05	* 2.14 *±0.963*	* 5.74 *±2.583*	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* 24.6 *±11.07*	* 67.5 *±30.38*	* <0.05	* 3.83 *±1.724*	* 2.81 *±1.265*	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	51.5	136	<0.0500	7.47	11.8	<0.0500
LSA21 : **Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)**	mg/kg M.S.						* <0.05
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		* Fait		* Fait	* Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 16.7		* 17.9	* 20.6		
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	* 950		* 950	* 950		
Masse	g	* 100.8		* 94.7	* 100.1		
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.9 *±1.34*		* 8.7 *±1.30*	* 9.00 *±1.350*		
Température de mesure du pH	°C	20		20	20		
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 169 *±17*		* 139 *±14*	* 89 *±10*		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		055	056	057	058	059	060
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Température de mesure de la conductivité	°C	18.4		20.1	20.2		
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <4000		* <2000	* 4760 ±952		
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.4		* <0.2	* 0.5		
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 130 ±48		* <50	* 150 ±54		
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* 166 ±33		* 30.9 ±6.57	* 39.1 ±8.13		
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00		* 7.48 ±1.047	* <5.00		
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 67.4 ±12.08		* 174 ±27	* 131 ±21		
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50		* <0.50	* <0.50		
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.23 ±0.067		* <0.20	* <0.20		
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.94 ±0.122		* 0.32 ±0.042	* 1.96 ±0.255		
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* 0.10 ±0.040		
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.20		* <0.20	* 0.24 ±0.048		
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.030 ±0.0062		* 0.329 ±0.0658	* 0.081 ±0.0163		
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10		* <0.10	* <0.10		
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.33 ±0.059		* 0.13 ±0.023	* 0.68 ±0.122		
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.48 ±0.091		* <0.20	* 0.60 ±0.114		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		055	056	057	058	059	060
Référence client :		S18(1,5-3)	S18(3-3,5)	S19(0,005-1,5)	S19(1,5-3)	S19(3-3,5)	S20(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :							
Date de début d'analyse :		19/02/2020	20/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C	16.9°C
Métaux sur éluat							
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001		* <0.001	* <0.001		
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.016 *±0.0040*		* 0.095 *±0.0238*	* 0.025 *±0.0063*		
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002		* <0.002	* 0.003 *±0.0007*		
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01		* <0.01	* <0.01		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		061	062
N° Echantillon			
Référence client :		S21(0,005-1)	S22(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :			
Date de début d'analyse :		20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C
Préparation Physico-Chimique			
XXS06 : **Séchage à 40°C**		* -	* -
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 84.7 *±4.24*	* 86.0 *±4.30*
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 8.41	* 5.06
Mesures physiques			
LS08F : **Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm**			
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm	%		* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm	%		* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm	%		* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm	%		* Cf détail ci-joint
Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm	%		* Cf détail ci-joint
Indices de pollution			
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg/kg M.S.		* 10600 *±2668*
Métaux			
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 7.90 *±2.000*	* 11.5 *±2.89*
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* <0.40
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 26.4 *±4.26*	* 31.5 *±4.98*
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 12.0 *±3.13*	* 18.2 *±4.16*
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 16.3	* 18.2

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		061	062
N° Echantillon			
Référence client :		S21(0,005-1)	S22(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :			
Date de début d'analyse :		20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C
Métaux			
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 19.4 *±3.31*	* 48.3 *±7.42*
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 29.2 *±4.99*	* 60.5 *±9.38*
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux			
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 19.1 *±8.76*	* 54.4 *±22.18*
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	0.74	2.96
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	2.91	8.01
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.28	19.3
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	9.18	24.1
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**			
Aliphatiques C5 - C6	mg/kg M.S.		<2.00
Aliphatiques >C6 - C8	mg/kg M.S.		<2.00
Aliphatiques >C8 - C10	mg/kg M.S.		<2.00
Aliphatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.		<15.0
Aliphatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.		<15.0
Aliphatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.		<15.0
Aliphatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.		<15.0
Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.		<15.0
Aromatiques >C6 - C9	mg/kg M.S.		<2.00
Aromatiques >C9 - C10	mg/kg M.S.		<2.00

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

		061	062
N° Echantillon			
Référence client :		S21(0,005-1)	S22(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :			
Date de début d'analyse :		20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C
Hydrocarbures totaux			
LSG4Y : **TPH Split Aromatiques/Aliphatiques**			
Aromatiques >C10 - C12	mg/kg M.S.		<15.0
Aromatiques >C12 - C16	mg/kg M.S.		<15.0
Aromatiques >C16 - C21	mg/kg M.S.		<15.0
Aromatiques >C21 - C35	mg/kg M.S.		<15.0
Aromatiques >C35 - C40 (exclus)	mg/kg M.S.		<15.0
Total Aliphatiques	mg/kg M.S.		<15.0
Total Aromatiques	mg/kg M.S.		<15.0
Total Aliphatiques + Aromatiques	mg/kg M.S.		<15.0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.071 *±0.0199*
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.12 *±0.037*	* 0.14 *±0.043*
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.083 *±0.0221*	* 0.12 *±0.031*
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.12 *±0.037*	* 0.18 *±0.055*
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.096 *±0.0391*	* 0.12 *±0.049*
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.055 *±0.0230*
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.076 *±0.0228*
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		**061**	**062**	
Référence client :		**S21(0,005-1)**	**S22(0,005-1)**	
Matrice :		**SOL**	**SOL**	
Date de prélèvement :				
Date de début d'analyse :		20/02/2020	20/02/2020	
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)				
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.12 *±0.037*	* 0.16 *±0.049*	
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.18 *±0.055*	* 0.23 *±0.070*	
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* 0.068 *±0.0261*	
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.1 *±0.03*	* 0.16 *±0.049*	
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.088 *±0.0361*	* 0.11 *±0.045*	
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	0.91	1.5	
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	
LS0Y1 : **Dichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	
LS0XT : **Chlorure de vinyle**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	
LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	
LS0YQ : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	
LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	
LS0YS : **Chloroforme**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	
LS0Y2 : **Tetrachlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	
LS0YN : **1,1-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	
LS0XY : **1,2-Dichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	
LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Version du : 05/03/2020

Date de réception technique : 19/02/2020

Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

N° Echantillon		061	062
Référence client :		S21(0,005-1)	S22(0,005-1)
Matrice :		SOL	SOL
Date de prélèvement :			
Date de début d'analyse :		20/02/2020	20/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		16.9°C	16.9°C
Composés Volatils			
LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : **Trichloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : **Tetrachloroéthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : **Bromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0Z0 : **Dibromométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0XX : **1,2-Dibromoéthane**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05
LS0YY : **Bromoforme (tribromométhane)**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0Z2 : **Bromodichlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
LS0Z3 : **Dibromochlorométhane**	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20
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
LSA21 : **Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)**	mg/kg M.S.		* <0.05

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° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(005) (007) (008) (010) (026) (027) (045) (051) (058)	S2(1,5-3) / S3(0,005-1,5) / S3(1,5-3) / S4(0,005-1,5) / S9(0,005-1,5) / S9(1,5-3) / S15.2(0,005-1,5) / S17(0,005-1,5) / S19(1,5-3) /
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) (002) (004) (005) (007) (008) (010) (011) (012) (014) (015) (017) (018) (020) (021) (023) (024) (026) (027) (029) (030) (032) (033) (035) (036) (038) (039) (041) (042) (044) (045) (046) (048) (049) (051) (052) (054) (055) (057) (058)	S1(0,005-1,5) / S1(1,5-3) / S2(0,005-1,5) / S2(1,5-3) / S3(0,005-1,5) / S3(1,5-3) / S4(0,005-1,5) / S4(2-2,3) / S4(2,3-3) / S5(0,005-1,5) / S5(1,5-3) / S6(0,005-1,5) / S6(1,5-3) / S7(0,005-1,5) / S7(1,5-3) / S8(0,005-1,5) / S8(1,5-3) / S9(0,005-1,5) / S9(1,5-3) / S10(0,005-1,5) / S10(1,5-3) / S11(0,005-1,5) / S11(1,5-3) / S12(0,005-1,5) / S12(1,5-3) / S13(0,005-1,5) / S13(1,5-3) / S14(0,005-1,5) / S14(1,5-3) / S15.1(0,005-0,8) / S15.2(0,005-1,5) / S15.2(1,5-3) / S16(0,005-1,5) / S16(1,5-3) / S17(0,005-1,5) / S17(1,5-3) / S18(0,005-1,5) / S18(1,5-3) / S19(0,005-1,5) / S19(1,5-3) /

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(001) (004) (005) (007) (010) (011) (012) (017) (018) (020) (024) (026) (027) (029) (030) (032) (033) (035) (036) (038) (041) (042) (044) (045) (048) (049) (051) (052) (054) (055) (057) (058)	S1(0,005-1,5) / S2(0,005-1,5) / S2(1,5-3) / S3(0,005-1,5) / S4(0,005-1,5) / S4(2-2,3) / S4(2,3-3) / S6(0,005-1,5) / S6(1,5-3) / S7(0,005-1,5) / S8(1,5-3) / S9(0,005-1,5) / S9(1,5-3) / S10(0,005-1,5) / S10(1,5-3) / S11(0,005-1,5) / S11(1,5-3) / S12(0,005-1,5) / S12(1,5-3) / S13(0,005-1,5) / S14(0,005-1,5) / S14(1,5-3) / S15.1(0,005-0,8) / S15.2(0,005-1,5) / S16(0,005-1,5) / S16(1,5-3) / S17(0,005-1,5) / S17(1,5-3) / S18(0,005-1,5) / S18(1,5-3) / S19(0,005-1,5) / S19(1,5-3) /
Sous couvert de l'incertitude, les résultats de Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) et de COT (Sols, Solides divers) par combustion sèche sont jugés équivalents.	(052)	S17(1,5-3)



Aurélie RODERMANN
Coordinateur Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E030451

Version du : 05/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Date de réception technique : 19/02/2020
Première date de réception physique : 19/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan
Référence Commande : 2020/2290/020

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 89 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, 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.

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 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 prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou 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 les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. 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° : 20E030451

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-041603-01

Emetteur : Mme Elise KAIFAS

Commande EOL : 006-10514-560250

Nom projet :

Référence commande : 2020/2290/020

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 / NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS08F	Granulométrie laser à pas variable (0 à 2 000 µm) - Tranches : 2 / 20 / 63 / 200 / 2000 µm	Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne			
	Pourcentage cumulé 0.02µm à 2µm			%	
	Pourcentage cumulé 0.02µm à 20µm			%	
	Pourcentage cumulé 0.02µm à 63µm			%	
	Pourcentage cumulé 0.02µm à 200µm			%	
	Pourcentage cumulé 0.02µm à 2000µm			%	
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)		0.2	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.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-041603-01

Emetteur : Mme Elise KAIFAS

Commande EOL : 006-10514-560250

Nom projet :

Référence commande : 2020/2290/020

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	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 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog	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 ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)			
	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 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA21	Méthyl-tertio-butyléther (MTBE)	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	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.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-041603-01

Emetteur : Mme Elise KAIFAS

Commande EOL : 006-10514-560250

Nom projet :

Référence commande : 2020/2290/020

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSG4Y	TPH Split Aromatiques/Aliphatiques	GC/FID [et par HS-GC-MS] - XP CEN ISO/TS 16558-2 - NF EN ISO 16558-1			
	Aliphatiques C5 - C6		2	mg/kg M.S.	
	Aliphatiques >C6 - C8		2	mg/kg M.S.	
	Aliphatiques >C8 - C10		2	mg/kg M.S.	
	Aliphatiques >C10 - C12		15	mg/kg M.S.	
	Aliphatiques >C12 - C16		15	mg/kg M.S.	
	Aliphatiques >C16 - C21		15	mg/kg M.S.	
	Aliphatiques >C21 - C35		15	mg/kg M.S.	
	Aliphatiques >C35 - C40 (exclus)		15	mg/kg M.S.	
	Aromatiques >C6 - C9		2	mg/kg M.S.	
	Aromatiques >C9 - C10		2	mg/kg M.S.	
	Aromatiques >C10 - C12		15	mg/kg M.S.	
	Aromatiques >C12 - C16		15	mg/kg M.S.	
	Aromatiques >C16 - C21		15	mg/kg M.S.	
	Aromatiques >C21 - C35		15	mg/kg M.S.	
	Aromatiques >C35 - C40 (exclus)		15	mg/kg M.S.	
	Total Aliphatiques			mg/kg M.S.	
	Total Aromatiques			mg/kg M.S.	
	Total Aliphatiques + Aromatiques			mg/kg M.S.	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192			
	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] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E030451

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-041603-01

Emetteur : Mme Elise KAIFAS

Commande EOL : 006-10514-560250

Nom projet :

Référence commande : 2020/2290/020

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192			
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	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 -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie -			
	Volume			ml	
	Masse			g	

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° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-560250

Nom projet : N° Projet : EK20-04
Auchan
Nom Commande : Auchan

Référence commande : 2020/2290/020

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S1(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
002	S1(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
003	S1(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
004	S2(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
005	S2(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
006	S2(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
007	S3(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
008	S3(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
009	S3(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
010	S4(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
011	S4(2-2,3)		19/02/2020	19/02/2020		
012	S4(2,3-3)		19/02/2020	19/02/2020		
013	S4(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
014	S5(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
015	S5(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
016	S5(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
017	S6(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
018	S6(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
019	S6(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
020	S7(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
021	S7(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
022	S7(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
023	S8(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
024	S8(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
025	S8(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
026	S9(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
027	S9(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
028	S9(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
029	S10(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
030	S10(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
031	S10(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
032	S11(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
033	S11(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
034	S11(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
035	S12(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
036	S12(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
037	S12(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		

eurofins

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° : 20E030451

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-041603-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-560250

Nom projet : N° Projet : EK20-04
Auchan
Nom Commande : Auchan

Référence commande : 2020/2290/020

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
038	S13(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
039	S13(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
040	S13(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
041	S14(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
042	S14(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
043	S14(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
044	S15.1(0,005-0,8)		19/02/2020	19/02/2020		
045	S15.2(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
046	S15.2(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
047	S15.2(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
048	S16(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
049	S16(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
050	S16(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
051	S17(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
052	S17(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
053	S17(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
054	S18(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
055	S18(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
056	S18(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
057	S19(0,005-1,5)		19/02/2020	19/02/2020		
058	S19(1,5-3)		19/02/2020	19/02/2020		
059	S19(3-3,5)		19/02/2020	19/02/2020		
060	S20(0,005-1)		19/02/2020	19/02/2020		
061	S21(0,005-1)		19/02/2020	19/02/2020		
062	S22(0,005-1)		19/02/2020	19/02/2020		

(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 au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e030451-003 (SOL) - Average

Opérateur :
PKB8

Date de l'analyse :
samedi 22 février 2020 12:30:49

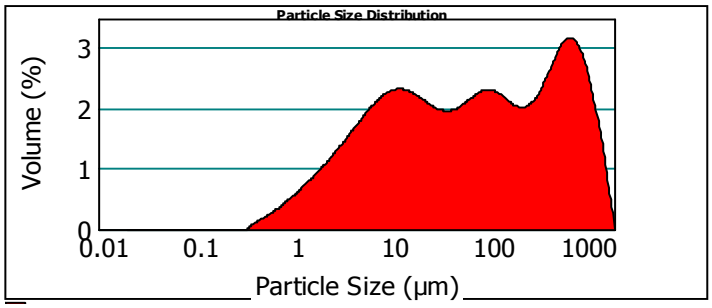
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

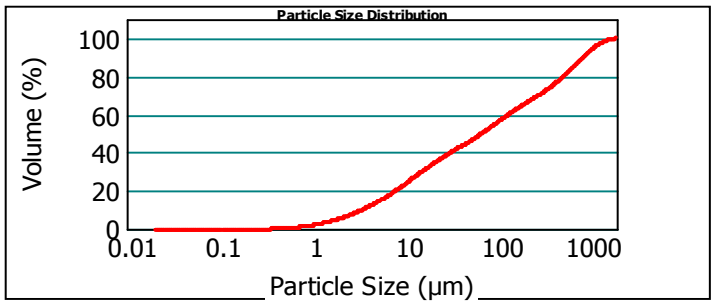
Données statistique

Surface spécifique : 0.638 m²/g
Moyenne : 267.051 µm
Médiane : 68.925 µm
Variance : 149139.072 µm²
Ecart type : 386.185 µm
Rapport moyenne/mediane : 3.874 µm
Mode : 709.651 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.38%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 33.53%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 48.74%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 65.41%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.38%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 28.15%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 12.09%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 19.79%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 15.21%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 16.67%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 34.59%





20e030451-003 (SOL) - Average samedi 22 février 2020 12:30:49

Size (µm)	Volume In %
0.020	1.86
1.000	3.52
2.000	1.61
2.500	4.29
4.000	8.66
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	3.26
10.000	6.11
15.000	0.96
16.000	3.25
20.000	5.51
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	3.69
40.000	2.88
50.000	3.12
63.000	6.75
100.000	5.98
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	3.94
200.000	2.94
250.000	2.46
300.000	4.31
400.000	3.89
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	3.55
600.000	5.92
800.000	2.35
900.000	1.98
1000.000	5.70
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	1.50
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.86
2.000	5.38
2.500	7.00
4.000	11.29

Size (µm)	Vol Under %
8.000	19.95
10.000	23.20
15.000	29.32
16.000	30.28
20.000	33.53

Size (µm)	Vol Under %
30.000	39.05
40.000	42.74
50.000	45.62
63.000	48.74
100.000	55.49

Size (µm)	Vol Under %
150.000	61.47
200.000	65.41
250.000	68.35
300.000	70.81
400.000	75.12

Size (µm)	Vol Under %
500.000	79.01
600.000	82.56
800.000	88.48
900.000	90.83
1000.000	92.80

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	98.50
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 7.41 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e030451-009 (SOL) - Average

Opérateur :
PKB8

Date de l'analyse :
mercredi 26 février 2020 12:14:42

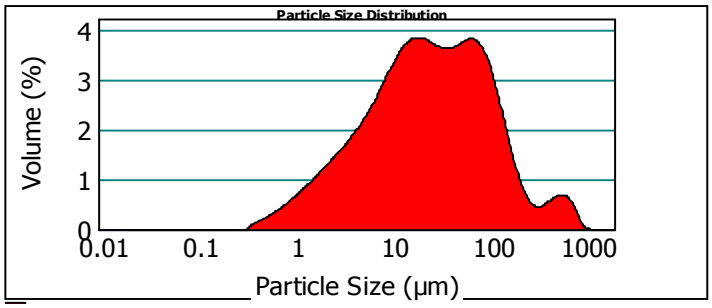
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

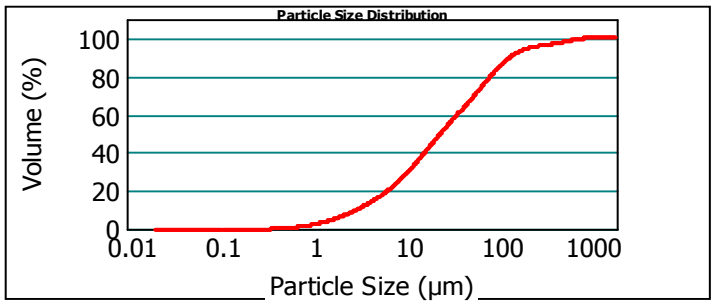
Données statistique

Surface spécifique : 0.777 m²/g
Moyenne : 63.841 µm
Médiane : 25.072 µm
Variance : 13181.745 µm²
Ecart type : 114.811 µm
Rapport moyenne/mediane : 2.546 µm
Mode : 19.302 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.13%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 44.35%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 72.26%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 94.08%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 6.13%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 38.22%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 22.22%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 27.51%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 27.91%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 21.83%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 5.92%





20e030451-009 (SOL) - Average mercredi 26 février 2020 12:14:42

Size (µm)	Volume In %
0.020	2.10
1.000	4.03
2.000	1.88
2.500	4.96
4.000	10.44
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	4.41
10.000	9.32
15.000	1.60
16.000	5.60
20.000	10.03
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	6.86
40.000	5.34
50.000	5.68
63.000	11.24
100.000	7.50
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	3.08
200.000	1.31
250.000	0.66
300.000	0.87
400.000	0.85
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	0.82
600.000	1.10
800.000	0.24
900.000	0.06
1000.000	0.01
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.10
2.000	6.13
2.500	8.01
4.000	12.98

Size (µm)	Vol Under %
8.000	23.42
10.000	27.83
15.000	37.15
16.000	38.75
20.000	44.35

Size (µm)	Vol Under %
30.000	54.38
40.000	61.24
50.000	66.58
63.000	72.26
100.000	83.50

Size (µm)	Vol Under %
150.000	91.00
200.000	94.08
250.000	95.40
300.000	96.05
400.000	96.92

Size (µm)	Vol Under %
500.000	97.78
600.000	98.59
800.000	99.69
900.000	99.93
1000.000	99.99

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 6.94 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e030451-031 (SOL) - Average

Opérateur :
PKB8

Date de l'analyse :
samedi 22 février 2020 12:35:52

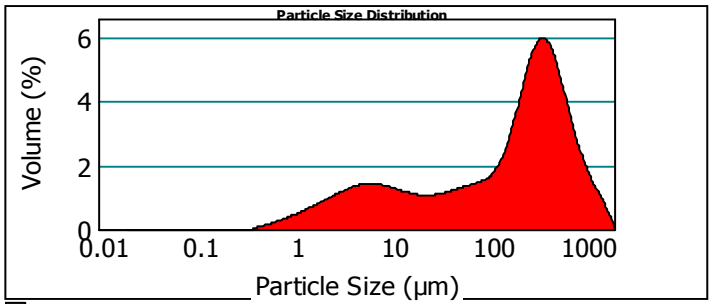
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

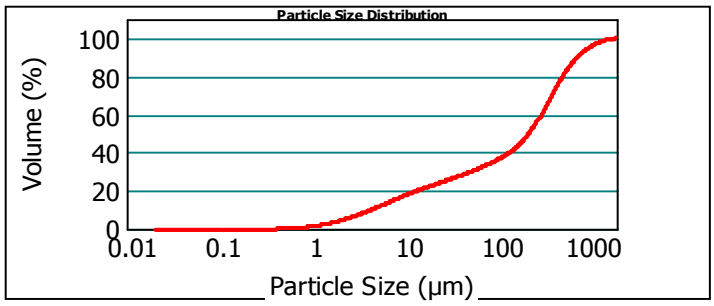
Données statistique

Surface spécifique : 0.47 m²/g
Moyenne : 308.742 µm
Médiane : 226.796 µm
Variance : 113378.213 µm²
Ecart type : 336.716 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.361 µm
Mode : 369.645 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.19%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 22.76%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 31.47%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 46.67%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.19%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 18.57%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 6.72%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 17.20%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 8.71%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 15.20%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 53.33%





20e030451-031 (SOL) - Average samedi 22 février 2020 12:35:52

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.28
2.000	2.90
2.500	1.37
4.000	3.58
8.000	6.31

Size (µm)	Volume In %
8.000	
10.000	1.98
15.000	3.26
16.000	0.48
20.000	1.60
30.000	2.82

Size (µm)	Volume In %
30.000	
40.000	2.11
50.000	1.78
63.000	2.00
100.000	4.42
150.000	5.09

Size (µm)	Volume In %
150.000	
200.000	5.69
250.000	6.29
300.000	6.32
400.000	11.13
500.000	8.30

Size (µm)	Volume In %
500.000	
600.000	5.83
800.000	6.90
900.000	2.07
1000.000	1.54
1500.000	3.88

Size (µm)	Volume In %
1500.000	
2000.000	1.09

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.28
2.000	4.19
2.500	5.55
4.000	9.13

Size (µm)	Vol Under %
8.000	15.45
10.000	17.42
15.000	20.68
16.000	21.16
20.000	22.76

Size (µm)	Vol Under %
30.000	25.58
40.000	27.69
50.000	29.47
63.000	31.47
100.000	35.89

Size (µm)	Vol Under %
150.000	40.98
200.000	46.67
250.000	52.96
300.000	59.28
400.000	70.40

Size (µm)	Vol Under %
500.000	78.71
600.000	84.53
800.000	91.43
900.000	93.50
1000.000	95.04

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	98.91
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 8.31 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e030451-040 (SOL) - Average

Opérateur :
PKB8

Date de l'analyse :
samedi 22 février 2020 12:40:11

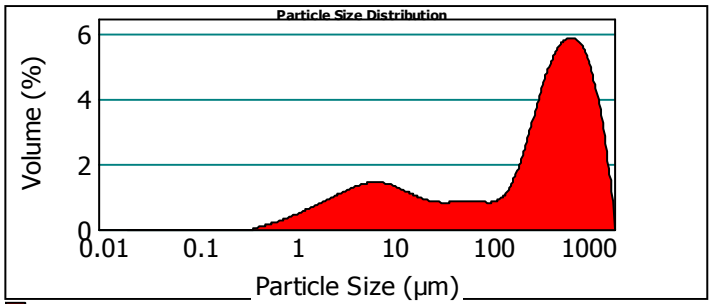
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

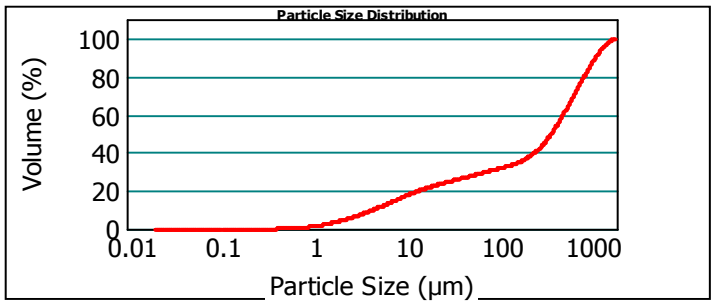
Données statistique

Surface spécifique : 0.443 m²/g
Moyenne : 491.689 µm
Médiane : 392.502 µm
Variance : 223387.712 µm²
Ecart type : 472.639 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.252 µm
Mode : 723.226 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.97%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 22.26%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 28.64%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 36.03%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.97%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 18.29%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 5.09%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 8.68%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 6.37%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 7.40%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 63.97%





20e030451-040 (SOL) - Average samedi 22 février 2020 12:40:11

Size (µm)	Volume In %
0.020	1.20
1.000	2.77
2.000	1.30
2.500	3.41
4.000	6.25
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	2.04
10.000	3.33
15.000	0.47
16.000	1.50
20.000	2.34
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	1.54
40.000	1.21
50.000	1.28
63.000	2.53
100.000	2.33
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	2.53
200.000	3.15
250.000	3.63
300.000	7.76
400.000	7.44
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	6.68
600.000	10.98
800.000	4.44
900.000	3.84
1000.000	12.09
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	3.94
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.20
2.000	3.97
2.500	5.27
4.000	8.68

Size (µm)	Vol Under %
8.000	14.93
10.000	16.97
15.000	20.29
16.000	20.76
20.000	22.26

Size (µm)	Vol Under %
30.000	24.61
40.000	26.14
50.000	27.35
63.000	28.64
100.000	31.17

Size (µm)	Vol Under %
150.000	33.50
200.000	36.03
250.000	39.19
300.000	42.82
400.000	50.58

Size (µm)	Vol Under %
500.000	58.02
600.000	64.70
800.000	75.68
900.000	80.12
1000.000	83.97

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	96.06
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 7.46 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e030451-050 (SOL) - Average

Opérateur :
PKB8

Date de l'analyse :
samedi 22 février 2020 12:48:05

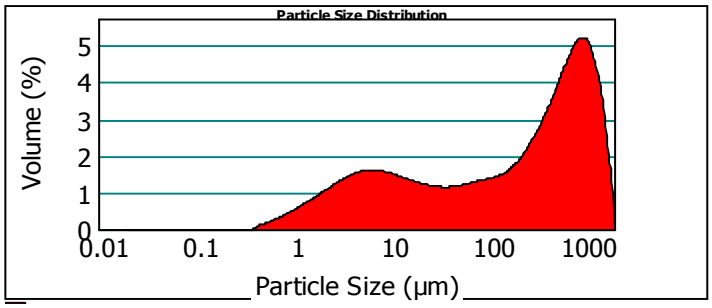
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

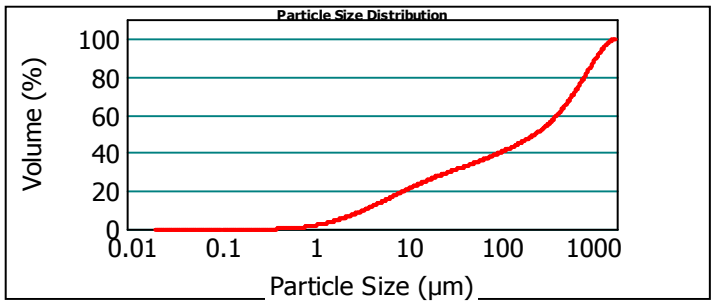
Données statistique

Surface spécifique : 0.54 m²/g
Moyenne : 452.744 µm
Médiane : 269.003 µm
Variance : 245266.038 µm²
Ecart type : 495.243 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.683 µm
Mode : 952.850 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.93%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 26.32%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 35.19%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 46.05%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 4.93%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 21.39%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 7.04%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 12.69%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 8.86%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 10.86%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 53.95%





20e030451-050 (SOL) - Average samedi 22 février 2020 12:48:05

Size (µm)	Volume In %
0.020	1.55
1.000	3.39
2.000	1.58
2.500	4.09
4.000	7.15
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	2.27
10.000	3.83
15.000	0.57
16.000	1.89
20.000	3.19
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	2.16
40.000	1.69
50.000	1.82
63.000	3.94
100.000	3.80
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	3.11
200.000	2.88
250.000	2.78
300.000	5.33
400.000	5.08
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	4.84
600.000	8.89
800.000	3.97
900.000	3.60
1000.000	12.29
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	4.29
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.55
2.000	4.93
2.500	6.51
4.000	10.60

Size (µm)	Vol Under %
8.000	17.75
10.000	20.03
15.000	23.86
16.000	24.43
20.000	26.32

Size (µm)	Vol Under %
30.000	29.51
40.000	31.67
50.000	33.36
63.000	35.19
100.000	39.13

Size (µm)	Vol Under %
150.000	42.93
200.000	46.05
250.000	48.93
300.000	51.71
400.000	57.05

Size (µm)	Vol Under %
500.000	62.13
600.000	66.97
800.000	75.86
900.000	79.83
1000.000	83.43

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	95.71
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 6.77 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e030451-060 (SOL) - Average

Opérateur :
PKB8

Date de l'analyse :
samedi 22 février 2020 12:52:49

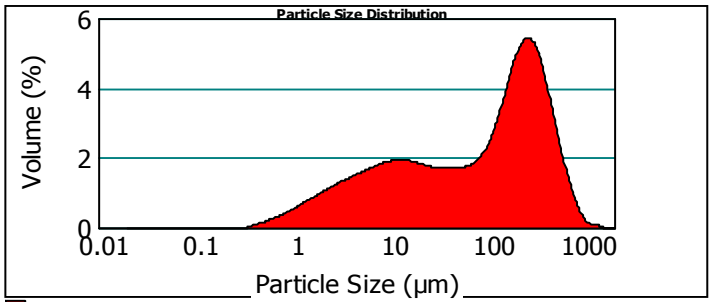
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

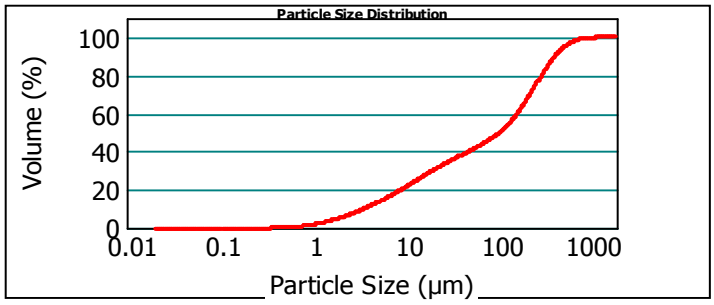
Données statistique

Surface spécifique : 0.592 m²/g
Moyenne : 168.437 µm
Médiane : 108.129 µm
Variance : 35552.093 µm²
Ecart type : 188.552 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.557 µm
Mode : 259.830 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.21%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 29.74%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 42.74%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 65.10%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 5.21%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 24.54%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 10.38%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 24.99%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 13.00%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 22.36%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 34.90%





20e030451-060 (SOL) - Average samedi 22 février 2020 12:52:49

Size (µm)	Volume In %
0.020	1.70
1.000	3.51
2.000	1.60
2.500	4.04
4.000	7.49
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	2.73
10.000	5.13
15.000	0.81
16.000	2.74
20.000	4.69
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	3.20
40.000	2.48
50.000	2.62
63.000	6.00
100.000	8.01
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	8.35
200.000	7.71
250.000	6.48
300.000	9.10
400.000	5.24
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	2.92
600.000	2.51
800.000	0.49
900.000	0.21
1000.000	0.23
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.70
2.000	5.21
2.500	6.80
4.000	10.85

Size (µm)	Vol Under %
8.000	18.33
10.000	21.06
15.000	26.19
16.000	27.00
20.000	29.74

Size (µm)	Vol Under %
30.000	34.44
40.000	37.63
50.000	40.12
63.000	42.74
100.000	48.74

Size (µm)	Vol Under %
150.000	56.75
200.000	65.10
250.000	72.81
300.000	79.29
400.000	88.39

Size (µm)	Vol Under %
500.000	93.63
600.000	96.55
800.000	99.06
900.000	99.55
1000.000	99.77

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 10.08 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annexe au rapport d'analyse

LS08F : Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Référence de l'échantillon (Matrice) :
20e030451-062 (SOL) - Average

Opérateur :
PKB8

Date de l'analyse :
samedi 22 février 2020 12:57:54

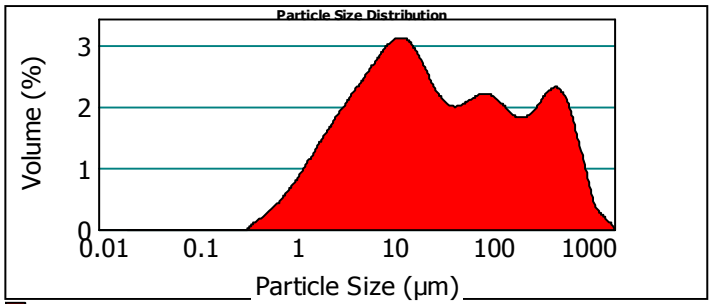
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

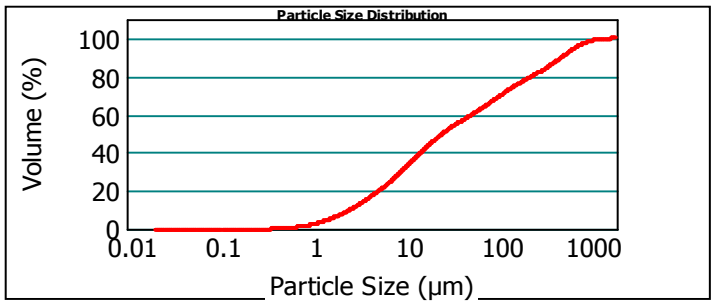
Données statistique

Surface spécifique : 0.842 m²/g
Moyenne : 147.449 µm
Médiane : 26.377 µm
Variance : 64043.785 µm²
Ecart type : 253.068 µm
Rapport moyenne/mediane : 5.59 µm
Mode : 12.714 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.27%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 45.26%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 61.99%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 77.79%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 7.27%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 37.99%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 13.63%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 18.89%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 16.72%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 15.80%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 22.21%





20e030451-062 (SOL) - Average samedi 22 février 2020 12:57:54

Size (µm)	Volume In %
0.020	2.32
1.000	4.95
2.000	2.33
2.500	6.03
4.000	11.47
8.000	

Size (µm)	Volume In %
8.000	4.33
10.000	8.25
15.000	1.30
16.000	4.29
20.000	6.71
30.000	

Size (µm)	Volume In %
30.000	4.00
40.000	2.93
50.000	3.09
63.000	6.57
100.000	5.64
150.000	

Size (µm)	Volume In %
150.000	3.59
200.000	2.66
250.000	2.24
300.000	3.91
400.000	3.34
500.000	

Size (µm)	Volume In %
500.000	2.73
600.000	3.72
800.000	1.15
900.000	0.81
1000.000	1.39
1500.000	

Size (µm)	Volume In %
1500.000	0.26
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	2.32
2.000	7.27
2.500	9.60
4.000	15.62

Size (µm)	Vol Under %
8.000	27.09
10.000	31.42
15.000	39.67
16.000	40.97
20.000	45.26

Size (µm)	Vol Under %
30.000	51.97
40.000	55.96
50.000	58.89
63.000	61.99
100.000	68.56

Size (µm)	Vol Under %
150.000	74.20
200.000	77.79
250.000	80.44
300.000	82.69
400.000	86.60

Size (µm)	Vol Under %
500.000	89.94
600.000	92.67
800.000	96.39
900.000	97.54
1000.000	98.35

Size (µm)	Vol Under %
1500.000	99.74
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 9.56 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

eurofins | Environnement



Mode de calcul des sommes

Contexte

Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur **l'Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats…) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour **les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments,** la LQ règlementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de **l'Arrêté du 27 octobre 2011,** portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour **la matrice d'Eau de Consommation,** La LQ règlementaire est celle définie selon **l'Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse < LQ laboratoire < LQ réglementaire
→ Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L.
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse < LQ laboratoire > LQ réglementaire
→ Résultat = LQ labo /2

Exemple pour les PCB :

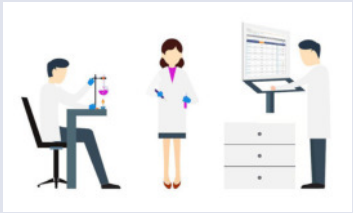
PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse < LQ laboratoire
→ Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
Toluène => < 10 µg/L
Ethylbenzène => < 10 µg/L
Xylènes => < 10 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
LQ Toluène => < 10 µg/support
LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
LQ Xylène => < 20 µg/support
Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
Chlorbromuron = 0.05 µg/L
Chlortoluron < 0.05 µg/L
Le résultat de la somme sera de 0.05 +0.05 +0 = 0.10 µg/L.

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

DEKRA INDUSTRIAL SAS
Madame Elise KAIFAS
Antenne de Strasbourg
5, rue Alfred Kastler
67540 OSTWALD

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E034521

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Version du : 04/03/2020

Date de réception technique : 25/02/2020
Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Eau souterraine	(ESO)	PZ1
002	Eau souterraine	(ESO)	PZ2
003	Eau souterraine	(ESO)	PZ3
004	Eau souterraine	(ESO)	PZ4
005	Eau souterraine	(ESO)	PZ5

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E034521

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Version du : 04/03/2020

Date de réception technique : 25/02/2020
Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :		26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C
Préparation Physico-Chimique						
LS025 : **Filtration 0.45 µm**		Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
Métaux						
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	* 0.007 *±0.0014*	* 0.007 *±0.0014*	* 0.007 *±0.0014*
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
DN225 : **Mercure (Hg)**	µg/l	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
Hydrocarbures totaux						
LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	* 26.6 *±5.32*	* 42.5 *±8.50*	* 182 *±36*	* <0.03	* <0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	11.1	17.8	77.3	<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	13.8	21.8	72.9	<0.008	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	1.45	1.58	29.9	<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	0.279	1.31	2.00	<0.008	<0.008
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
LSRHB : **Naphtalène**	µg/l	* 280 *±84*	* 2.9 *±0.87*	* 83 *±25*	* <0.01	* <0.01
LSRHC : **Acénaphthylène**	µg/l	* 8.5 *±1.70*	* 0.19 *±0.038*	* 4.8 *±0.96*	* <0.01	* <0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E034521

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Version du : 04/03/2020

Date de réception technique : 25/02/2020
Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :		26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
LSRHD : **Acénaphtène**	µg/l	* 17 ±6	* 0.03 ±0.011	* 11 ±4	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : **Fluorène**	µg/l	* 44 ±11	* 0.31 ±0.078	* 18 ±5	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : **Phénanthrène**	µg/l	* 72 ±22	* 1.1 ±0.33	* 17 ±5	* <0.01	* 0.02 ±0.006
LSRH3 : **Anthracène**	µg/l	* 14 ±5	* 0.26 ±0.091	* 4.8 ±1.68	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : **Fluoranthène**	µg/l	* 4.6 ±1.38	* 0.17 ±0.051	* 1.2 ±0.36	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : **Pyrène**	µg/l	* 23 ±6	* 0.35 ±0.088	* 10 ±3	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : **Benzo-(a)-anthracène**	µg/l	* 4.0 ±0.80	* 0.01 ±0.003	* 0.75 ±0.150	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : **Chrysène**	µg/l	* 2.9 ±0.58	* 0.02 ±0.005	* 0.92 ±0.184	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : **Benzo(b)fluoranthène**	µg/l	* 4.1 ±1.02	* 0.01 ±0.003	* 0.86 ±0.215	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : **Benzo(k)fluoranthène**	µg/l	* 1.2 ±0.18	* <0.01	* 0.66 ±0.099	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : **Benzo(a)pyrène**	µg/l	* 2.98 ±0.596	* <0.0075	* 0.577 ±0.1155	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : **Dibenzo(a,h)anthracène**	µg/l	* 0.81 ±0.203	* <0.01	* 0.15 ±0.038	* <0.01	* <0.01
LSRHE : **Benzo(ghi)Pérylène**	µg/l	* 2.1 ±0.63	* 0.01 ±0.003	* 0.47 ±0.141	* <0.01	* <0.01
LSRHF : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	µg/l	* 1.8 ±0.54	* 0.01 ±0.003	* 0.33 ±0.099	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : **Somme des HAP 16**	µg/l	480	5.4	150	0.025	0.045
Composés Volatils						
LS4P0 : **Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)**						
C5 - C8 inclus	µg/l	1730	365	901	<30.0	<30.0
> C8 - C10 inclus	µg/l	4620	2520	6350	<30.0	<30.0
Somme C5 - C10	µg/l	6350	2890	7250	<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

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E034521

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Version du : 04/03/2020

Date de réception technique : 25/02/2020

Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :		26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C
Composés Volatils						
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	* <1.00	* <1.00	* 1.00 *±0.344*
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	* 346 *±104*	* <50.0	* <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
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	* 60.3 *±18.09*	* <1.00	* 19.7 *±5.92*	* <1.00	* <1.00
LS12D : **Bromoforme (tribromométhane)**	µg/l	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS11B : **Benzène**	µg/l	* 19.0 *±6.65*	* 5.56 *±1.948*	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : **Toluène**	µg/l	* 7.4 *±1.50*	* 3.0 *±0.64*	* 4.2 *±0.87*	* <1.00	* 2.3 *±0.51*
LS11C : **Ethylbenzène**	µg/l	* 481 *±144*	* 128 *±38*	* 152 *±46*	* <1.00	* <1.00
LS11A : **o-Xylène**	µg/l	* 420 *±126*	* 162 *±49*	* 386 *±116*	* <1.00	* <1.00

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E034521

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Version du : 04/03/2020

Date de réception technique : 25/02/2020

Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

N° Echantillon		001	002	003	004	005
Référence client :		PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :		ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :		26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020	26/02/2020
Température de l'air de l'enceinte :		7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C
Composés Volatils						
LS11D : **Xylène (méta-, para-)**	µg/l	* 1120 *±336*	* 335 *±101*	* 636 *±191*	* <1.00	* <1.00
LSFET : **Somme des 19 COHV**	µg/l	73.1	357	55.0	13.3	13.8

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° : 20E034521

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Version du : 04/03/2020

Date de réception technique : 25/02/2020
Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, 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	(005)	PZ5
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, 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	(004)	PZ4
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, 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, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(001) (003)	PZ1 / PZ3 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(002)	PZ2
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, 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	(004) (005)	PZ4 / PZ5 /

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E034521

Version du : 04/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Date de réception technique : 25/02/2020
Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo(k)fluoranthène est LQ labo/2	(002)	PZ2
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 /
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux.	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 /



Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E034521

Version du : 04/03/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Date de réception technique : 25/02/2020
Première date de réception physique : 25/02/2020

Référence Dossier : N° Projet : EK20-04
Nom Projet : Auchan
Nom Commande : Auchan bis
Référence Commande : 2020/2290/022

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, 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.

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 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 prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou 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 les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E034521

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-040753-01

Emetteur : Mme Elise KAIFAS

Commande EOL : 006-10514-564634

Nom projet :

Référence commande : 2020/2290/022

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) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
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	
LS10V	1,2-Dibromoéthane		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	
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	
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	
LS12B	Bromodichlorométhane	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	
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	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E034521

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-040753-01

Emetteur : Mme Elise KAIFAS

Commande EOL : 006-10514-564634

Nom projet :

Référence commande : 2020/2290/022

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	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	
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° : 20E034521

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-040753-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-564634

Nom projet : N° Projet : EK20-04
Auchan
Nom Commande : Auchan bis

Référence commande : 2020/2290/022

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	PZ1		25/02/2020	25/02/2020		
002	PZ2		25/02/2020	25/02/2020		
003	PZ3		25/02/2020	25/02/2020		
004	PZ4		25/02/2020	25/02/2020		
005	PZ5		25/02/2020	25/02/2020		

(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 | Environnement



Mode de calcul des sommes

Contexte

Nous vous rappelons que notre laboratoire a mis en place depuis 2017 un nouveau mode de calcul des sommes.

Il s'appuie sur **l'Arrêté du 21 décembre 2007** relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte, qui définit les règles d'utilisation d'un résultat inférieur à la limite de quantification lors d'un calcul.

Ce mode de calcul est déjà appliqué aux matrices solides (sols-boues-sédiments-solides divers-enrobés routiers). Il en est désormais de même pour les matrices liquides (eaux douces-eaux résiduaires-eaux salines-éluats…) et les Gaz des Sols.

Cas général

Le résultat rendu dorénavant sur tous nos échantillons ne sera plus encadré par un intervalle de valeurs mais correspondra à un résultat unique. *LQ = limite de quantification*

1/ Existence d'une LQ réglementaire

Pour **les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments,** la LQ règlementaire est celle définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de **l'Arrêté du 27 octobre 2011,** portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau.

Pour **la matrice d'Eau de Consommation,** La LQ règlementaire est celle définie selon **l'Arrêté du 11 janvier 2019** modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux.

Résultat d'analyse < LQ laboratoire < LQ réglementaire
→ Résultat = 0

Exemple pour les métaux :

Cd : LQ labo = 0.1 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L
Pb : LQ labo = 0.05 mg/L et LQ réglementaire = 0.1 mg/L.
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque métal sera « zéro ».

Résultat d'analyse < LQ laboratoire > LQ réglementaire
→ Résultat = LQ labo /2

Exemple pour les PCB :

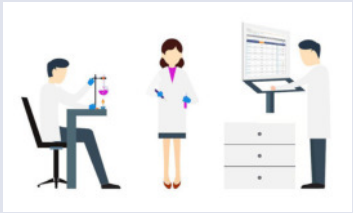
PCB 28 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 52 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
PCB 180 : LQ labo = 0.2 µg/L et LQ réglementaire = 0.1 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque PCB sera « LQ labo/2 »

2/ Absence d'une LQ réglementaire

Résultat d'analyse < LQ laboratoire
→ Résultat = 0

Exemple pour les BTEX :

Benzène => < 10 µg/L
Toluène => < 10 µg/L
Ethylbenzène => < 10 µg/L
Xylènes => < 10 µg/L
Dans ce cas, le résultat retenu pour chaque BTEX sera « zéro ».



Calcul de la somme des résultats

→ si au final la somme des résultats est égale à « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la LQ laboratoire la plus élevée des paramètres sommés

Exemple pour les BTEX :

LQ Benzène => < 10 µg/support
LQ Toluène => < 10 µg/support
LQ Ethylbenzène => < 10 µg/support
LQ Xylène => < 20 µg/support
Le résultat de la somme sera < 20 µg/support

→ si au final la somme des résultats est différente de « zéro », alors le résultat rendu correspondra à la somme des résultats obtenus pour les différents paramètres sommés.

Exemple pour les urées :

Buturon = 0.05 µg/L
Chlorbromuron = 0.05 µg/L
Chlortoluron < 0.05 µg/L
Le résultat de la somme sera de 0.05 +0.05 +0 = 0.10 µg/L.

Cas particuliers

À partir de janvier 2020 pour les analyses nécessitant une pondération dans le rendu des résultats, le calcul des sommes sera également modifié.

Cette évolution fera l'objet d'une communication particulière prochainement.

ANNEXE 11 : EVALUATION DES DANGERS

			Effets non cancérigènes						Effets cancérigènes				
Hydrocarbures aliphatiques			Inhalation			Ingestion			Classe de cancérogénicité			Inhalation	Ingestion
Substance	CAS	Organe(s) cible(s)	RfC µg/m³	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	RfD mg/kg.j	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	UE	CIRC IARC	US EPA	ERUi $(\mu g/m^3)^{-1}$	ERUo $(mg/kg.j)^{-1}$
C5-C6	-	Système neurologique	**18,4.10⁵**	TPHCWG 1997	-	5	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			17,5.10³	RISC	-								
C>6-C8	-		**18,4.10⁵**	TPHCWG 1997	-	5	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			17,5.10³	RISC	-								
C>8-C10	-	Système hépatique et circulatoire	**1000**	TPHCWG 1997	-	0,1	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			960	RISC	-								
C>10-C12	-		**1000**	TPHCWG 1997	-	0,1	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			960	RISC	-								
C>12-C16	-		**1000**	TPHCWG 1997	-	0,1	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			960	RISC	-								
C>16-C21	-	Système hépatique	-	-	-	2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
C>21-C35	-		-	-	-	2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
>C35	-		-	-	-	20	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-

- : données non disponibles

			Effets non cancérigènes						Effets cancérigènes				
Hydrocarbures aromatiques			Inhalation			Ingestion			Classe de cancérogénicité			Inhalation	Ingestion
Substance	CAS	Organe(s) cible(s)	RfC µg/m³	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	RfD mg/kg.j	Source	Espèce Critère Facteur de sécurité	UE	CIRC IARC	US EPA	ERUi $(\mu g/m^3)^{-1}$	ERUo $(mg/kg.j)^{-1}$
C5-C6	-	Système hépatique et rénal	**400**	TPHCWG 1997	-	0,2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			390	RISC	-								
C>6-C8	-		**400**	TPHCWG 1997	-	0,2	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			390	RISC	-								
C>8-C10	-	Diminution du poids corporel	**200**	TPHCWG 1997	-	0,04	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			193	RISC	-								
C>10-C12	-		**200**	TPHCWG 1997	-	0,04	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			193	RISC	-								
C>12-C16	-		**200**	TPHCWG 1997	-	0,4	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
			193	RISC	-								
C>16-C21	-	Système rénal	-	-	-	0,3	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
C>21-C35	-		-	-	-	0,03	TPHCWG 1997	-	-	-	D	-	-
						1,03	RISC						

- : données non disponibles

	Propriétés physico-chimiques des hydrocarbures aliphatiques									
Substance	**Source**	**Masse Molaire g/mol**	**Densité g/m³**	**Solubilité dans l'eau g/m³**	**log Kow**	**Koc cm³/g**	**Coef. de diffusion dans l'eau cm²/s**	**Coef. de diffusion dans l'air cm²/s**	**Tension de vapeur mmHg**	**Constante de Henry**
C5-C6	RISC TPHWGC	81	0,64	36	3,3	790	1,00E-05	0,1	270	34
C>6-C8	RISC TPHWGC	100	0,68	54	4	3900	1,00E-05	0,1	48	50
C>8-C10	RISC TPHWGC	130	0,72	0,43	4,8	3,16E+04	1,00E-05	0,1	4,8	80
C>10-C12	RISC TPHWGC	160	0,74	0,034	5,6	2,51E+05	1,00E-05	0,1	0,49	120
C>12-C16	RISC TPHWGC	200	0,76	0,00076	6,8	5,01E+06	1,00E-05	0,1	0,036	520
C>16-C21	TPHWGC	270	-	2,50E-06	-	6,30E+08	1,00E-05	0,1	1,10E-06	4900
C>16-C35	RISC	270	0,79	1,30E-06	8,9	1,00E+09	1,00E-05	0,1	5,80E-03	6400

- : données non disponibles

	Propriétés physico-chimiques des hydrocarbures aromatiques									
Substance	**Source**	**Masse Molaire g/mol**	**Densité g/m³**	**Solubilité dans l'eau g/m³**	**log Kow**	**Koc cm³/g**	**Coef. de diffusion dans l'eau cm²/s**	**Coef. de diffusion dans l'air cm²/s**	**Tension de vapeur mmHg**	**Constante de Henry**
C5-C6	RISC TPHWGC	78	0,88	1800	2,1	79,4	1,00E-05	0,1	99	0,23
C>6-C8	RISC TPHWGC	92	0,87	520	2,5	251	1,00E-05	0,1	2,9	0,27
C>8-C10	RISC TPHWGC	120	0,88	65	3,1	1,58E+03	1,00E-05	0,1	4,8	0,48
C>10-C12	RISC TPHWGC	130	0,88	25	3,5	2,51E+03	1,00E-05	0,1	0,48	0,14
C>12-C16	RISC TPHWGC	150	1	5,8	3,9	5,01E+03	1,00E-05	0,1	0,036	0,053
C>16-C21	RISC TPHWGC	190	1,1	6,50E-01	4,7	1,58E+04	1,00E-05	0,1	5,80E-03	0,013
C>21-C35	RISC TPHWGC	240	1,2	6,60E-03	6,1	1,26E+05	1,00E-05	0,1	3,30E-06	6,70E-04

- : données non disponibles

Substance	Naphtalène	
N° CAS	91-20-3	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	128,2	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, CHEMFATE
Densité (g/cm^3)	1,16	INERIS, RISC, HSDB
	1,145	ATSDR
Pression de vapeur (mmHg)	0,085	CHEMFATE, RISC, HSDB, INERIS
Solubilité (mg/L)	31	INERIS, CHEMFATE, ATSDR, HSDB, INCHEM, RAIS
Constante de Henry (-)	$1,9.10^{-2}$	HSDB, INERIS, RISC, CHEMAFATE, ATSDR, INCHEM
Koc (mL/g)	2000	RISC
	1837	RAIS
	1250	INERIS
	933	ATSDR
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	3,3	CHEMFATE, ATSDR, HSDB, RAIS
	3,4	INERIS, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm^2/s)	$5,4.10^{-2}$	INERIS
	$5,9.10^{-2}$	RISC, RAIS
Coef. de diffusion dans l'eau (cm^2/s)	$7,5.10^{-6}$	RAIS, RISC
	$7,2.10^{-6}$	INERIS
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm^2/s)	5.10^{-7}	INERIS
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	0,0069	INERIS, RAIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC

[1] : valeur pouvant être déterminée par calcul avec Log Kow

Substance	Naphtalène							
N° CAS	91-20-3							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date	Organe(s) cible(s)
NC	Inhalation (µg/m^3)	37	ANSES				2018	nez
		10 (subchr.)	ATSDR	Souris	LOAEL	1000	1995	Système neurologique et respiratoire
		3	US EPA	Souris	LOAEL	3000	1998	
		9	OEHHA	Souris	LOAEL	1000	2003	
C	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	5,6.10^{-6}	ANSES				2018	
		1,1.10^{-6}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	2B	C				
nc : non cancérigène								

Substance	Benzo(a)Pyrène	
N° CAS	50-32-8	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	252,3	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, CHEMFATE
Densité (g/cm^3)	1,351	ATSDR , HSDB, RISC
Pression de vapeur (mmHg)	5,5.10^{-9}	HSDB, INCHEM, INERIS, CHEMFATE, RAIS, RISC
Solubilité (mg/L)	3.10^{-3}	INERIS
	2,3.10^{-3}	ATSDR
	1,62.10^{-3}	CHAMFATE, RAIS, RISC
Constante de Henry (-)	1,9.10^{-5}	HSDB, RAIS
	1,6.10^{-5}	INERIS
	4,6.10^{-5}	CHAMFATE, RISC
Koc (mL/g)	1.10^6 5,5.10^6	INERIS, RISC ATSDR, CHEMFATE
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	6	INERIS, CHEMFATE
	6,1	HSDB, RAIS, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	4,3.10^{-2}	RAIS, RISC
	4,5.10^{-2}	INERIS
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	6,9.10^{-6}	RAIS, RISC
	9.10^{-6}	INERIS
Coef. de diffusion à travers le	2,10^{-7}	INERIS
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	1,2	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC
[1] : valeur pouvant être déterminée par calcul avec Log Kow		

Substance	Benzo(a)Pyrène							
N° CAS	50-32-8							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
A seuil	**Ingestion (mg/kg/j)**	-						
	Inhalation (µg/m^3)	2.10^{-6}	US EPA	Homme	-	-	2017	
Sans seuil	**Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$**	12	OEHHA	Souris	-	-	2002	Système digestif, respiratoire et circulatoire
		7,3	US EPA	Rat + souris	-	-	1994	
		0,5	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	$8,7.10^{-2}$	OMS	Homme	-	-	2000	Système respiratoire
		$1,1.10^{-3}$	OEHHA	Hamster	-	-	2002	
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		2	2A	B2				

Substance		Benzo(b)Fluoranthène		
N° CAS		205-99-2		
Concentrations ubiquitaires	**Sol (mg/kg)**	<0,1	ATSDR	
	Eau (µg/L)	$<1.10^{-2}$	HSDB	
	Air (mg/m^3)	$< 1.10^{-6}$	HSDB, OMS	
Valeurs guides	**Sol (mg/kg)**	**VDSS**	**VCI us**	**VCIuns**
		-	-	-
	Eau (µg/L)	**VCI us**	**VCIuns**	**OMS**
		-	-	-
	Air (mg/m^3)	**VLE**	**VME**	
		-	-	

Paramètres physico-chimiques			
Paramètre	**Valeur**	**Référence**	
Masse Molaire (g/mol)	252,3	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, CHEMFATE	
Densité (g/cm^3)	8,7	ATSDR , HSDB, RISC	
Pression de vapeur (mmHg)	5.10^{-7}	HSDB, INCHEM, INERIS, CHEMFATE, RAIS, RISC	
Solubilité (mg/L)	$1,2.10^{-3}$	INERIS	
	$1,5.10^{-3}$	CHEMFATE, RAIS, RISC	
Constante de Henry (-)	$2,7.10^{-5}$	HSDB, RAIS	
	$2,55.10^{-3}$	CHEMFATE, RISC	
Koc (mL/g)	$1,2.10^{6}$	RISC	
	8.10^{5}	RAIS, INERIS	
Kd (mL/g)	-		
Log Kow	5,78	HSDB, RAIS, RISC	
	6,2	RISC	
	6,57	INERIS, CHEMFATE	
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	$2,3.10^{-2}$	RAIS, RISC	
	$3,3.10^{-2}$	INERIS	
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	$5,56.10^{-6}$	RAIS, RISC	
	$5,13.10^{-6}$	INERIS	
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	-	non disponible	
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	1,2	INERIS	A déterminer[1]
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC	
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC	

[1] : valeur pouvant être déterminée par calcul avec Log Kow

Substance	Benzo(b)Fluoranthène							
N° CAS	205-99-2							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-4}	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégrie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance	Benzo(a)Anthracène							
N° CAS	56-55-3							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-4}	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégrie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance	Chrysène							
N° CAS	218-01-9							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-5}	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégrie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance	Benzo(k)fluoranthène							
N° CAS	207-08-09							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-4}	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		Catégrie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance	Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	
N° CAS	193-39-5	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	276,3	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, CHEMFATE
Densité (g/cm^3)	1,35	INERIS, RISC, HSDB
Pression de vapeur (mmHg)	1,00E-10	CHEMFATE, RISC, HSDB, INERIS
Solubilité (mg/L)	2,20E-05	INERIS, CHEMFATE, ATSDR, HSDB, INCHEM, RAIS
Constante de Henry (-)	6,56E-05	HSDB, INERIS, RISC, CHEMAFATE, ATSDR, INCHEM
Koc (mL/g)	3,50E+06	RISC
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	6,7	INERIS, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	1,90E-02	RISC
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	5,70E-06	RAIS, RISC
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	-	
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	-	
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC

Substance		Indeno(1,2,3-c,d)pyrène						
N° CAS		193-39-5						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	0,05	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-4}	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		Catégrie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance		Dibenzo(a,h)anthracène						
N° CAS		53-70-3						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	**0,5**	RIVM	Rat	-	-	2001	Système digestif, respiratoire et circulatoire
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	**1,1.10^{-3}**	OEHHA	Hamster	-	-	2002	Système respiratoire
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		Catégrie 2	Groupe 2B	Classe B2				

Substance	Acénaphtène						
N° CAS	83-32-9						
Valeurs toxicologiques de référence							
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	0,06	US EPA	Souris	NOAEL	3000	1994	Foie
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-6}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Acénaphtylène						
N° CAS	208-96-8						
Valeurs toxicologiques de référence							
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-6}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Anthracène						
N° CAS	120-12-7						
Valeurs toxicologiques de référence							
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-03	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-5}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Benzo(g,h,i)Pérylène						
N° CAS	191-24-2						
Valeurs toxicologiques de référence							
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-03	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-5}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Fluoranthène						
N° CAS	206-44-0						
Valeurs toxicologiques de référence							
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-6}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Benzo(g,h,i)pérylène	
N° CAS	191-24-2	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	276,3	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, CHEMFATE
Densité (g/cm^3)	1,35	INERIS, RISC, HSDB
Pression de vapeur (mmHg)	1,00E-10	CHEMFATE, RISC, HSDB, INERIS
Solubilité (mg/L)	2,60E-04	INERIS, CHEMFATE, ATSDR, HSDB, INCHEM, RAIS
Constante de Henry (-)	1,09E-05	HSDB, INERIS, RISC, CHEMAFATE, ATSDR, INCHEM
Koc (mL/g)	7,80E+06	RISC
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	7,1	INERIS, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	4,10E-02	RISC
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	4,90E-06	RAIS, RISC
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	-	
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	-	
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC

Substance	Fluorène							
N° CAS	86-73-7							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-6}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Phénanthrène							
N° CAS	85-01-8							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-6}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Pyrène							
N° CAS	129-00-0							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation	Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	-						
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	5,00E-04	RIVM	Rat	-	-	2001	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	1,1.10^{-6}	OEHHA	Rats et souris	-	-	2005	
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA				
		nc	Groupe 3	Classe D				

Substance	Benzène	
N° CAS	71-43-2	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	78,11	HSDB, INERIS, ATSDR
Densité (g/cm^3)	0,88	INRS, HSDB, RISC
Pression de vapeur (mmHg)	65	HSDB
	95,2	RISC
	75,25	INERIS
Solubilité (mg/L)	1750	RISC, RAIS, INCHEM
	1830	INERIS
Constante de Henry (-)	0,228	HSDB, RAIS, RISC
	0,225	INERIS
Koc (mL/g)	59	RISC, RAIS
	60	INERIS
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	2,1	HSDB, RISC
	2,13	INERIS, INCHEM
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,88	RAIS, RISC, INERIS
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	9,8.10^{-6}	RAIS, RISC, INERIS
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	1,4.10^{-6}	INERIS
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	0,111	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC

Substance	Benzène								
N° CAS	71-43-2								
Valeurs toxicologiques de référence									
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date d'actualisation		Organe(s) cible(s)
NC	Ingestion (mg/kg/j)	5.10^{-3}	ATDSR	Homme	BMCL	30	2007		Système circulatoire, immunitaire et neurologique
		4.10^{-3}	US EPA	Homme	BMCL	300	2003		
	Inhalation (µg/m³)	**10**	ANSES	Homme			2008		
		30	US EPA	Homme	BMCL	300	2003		
		9,75 (3)	ATSDR	Homme	BMCL	10	2005		
		60	OEHHA	Homme	-	10	2003		
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	1,5 à $5,5.10^{-2}$	US EPA	Homme	-	-	2000		
	Inhalation (µg/m³)$^{-1}$	**$2,6.10^{-5}$**	ANSES	Homme			2013		
		2,2 à $7,8.10^{-6}$	US EPA	Homme	-	-	1998		
		6.10^{-6}	OMS	Homme	-	-	2000		
		$2,9.10^{-5}$	OEHHA	Homme	-	-	2002		
Classe de cancérogénicité		UE	CIRC - IARC	US EPA					
		1	1	A					

Substance	Ethylbenzène	
N° CAS	100-41-4	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	Valeur	Référence
Masse Molaire (g/mol)	106,2	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, RISC
Densité (g/cm³)	0,867	INERIS, RISC, HSDB, ATSDR
Pression de vapeur (mmHg)	9,6	RISC, HSDB, INERIS
Solubilité (mg/L)	169	RISC, RAIS
Constante de Henry (-)	0,323	HSDB, INERIS, RISC
Koc (mL/g)	360	RISC
	363	RAIS
	242	INERIS
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	3,1	INERIS, RISC, HSDB
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,075	INERIS, RAIS, RISC, US EPA
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	$7,8.10^{-6}$	INERIS, RAIS, RISC, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	$2,1.10^{-6}$	INERIS
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	1,2	INERIS, RAIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC

Substance	Ethylbenzène							
N° CAS	100-41-4							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	Voie d'exposition	Valeur	Source	Espèce	Critère	Facteur de sécurité	Date	Organe(s) cible(s)
NC	Inhalation (µg/m³)	**1500**	ANSES				2018	
		4350	ATSDR	Rats et lapins	NOAEL	100	1999	Système hépatique et rénal
		770	RIVM	Rats et souris	NOAEL	100	2001	
		1000	US EPA	Rats et lapins	NOAEL	300	1991	
C	Inhalation (µg/m³)$^{-1}$	2,50E-06	OEHHA	-	-	-	2007	Reins

Substance	Toluène	
N° CAS	108-88-3	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	92,14	HSDB, INCHEM, ATSDR, RAIS, RISC, INERIS
Densité (g/cm^3)	0,87	INERIS, RISC, HSDB, ATSDR, INRS, INCHEM
Pression de vapeur (mmHg)	6,4	RISC, HSDB, RAIS
Solubilité (mg/L)	526	RISC, HSDB
Constante de Henry (-)	0,272	HSDB, INERIS, RISC
Koc (mL/g)	100	INERIS, HSDB, US EPA
	180	RISC
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	2,69	INERIS
	2,73	HSDB
	2,75	RISC, US EPA
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,087	INERIS, RISC, US EPA, RAIS
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	8,6.10^{-6}	INERIS, RISC, US EPA, RAIS
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	1,2.10^{-6}	INERIS
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	1	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC

Substance		Toluène						
N° CAS		108-88-3						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date**	**Organe(s) cible(s)**
NC	Ingestion (mg/kg/j)	**0,08**	US EPA	Rats	LOAEL	3000	2005	Système hépatique, rénal et immunitaire
		0,22	Santé Canada	Rats	NOAEL	1000	1991	
		0,223	RIVM	Souris	NOAEL	1000	2001	
	Inhalation (µg/m^3)	**19 000**	**ANSES**	**-**			**2018**	**Système neurologique**
		3000	ANSES	Homme	NOAEC	10	2010	Système neurologique et développement fœtal
		5000	US EPA	Homme	NOAEL	10	2005	
		300	ATSDR	Homme	LOAEL	100	2000	
		3750	Santé Canada	Homme	LOAEL	10	1991	
		400	RIVM	Homme	LOAEL	300	2001	
		300	OEHHA	Rats	NOAEL	100	2003	
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		-	3	D				

Substance	Xylènes	
N° CAS	1330-20-7	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	106,2	INERIS, INRS, INCHEM, RISC
Densité (g/cm^3)	0,87	INERIS, RISC, HSDB, INRS, INCHEM
Pression de vapeur (mmHg)	8,8	RISC, HSDB, RAIS
Solubilité (mg/L)	106	RAIS
	198	RISC, HSDB
Constante de Henry (-)	0,29	HSDB, INERIS, RISC
Koc (mL/g)	443	RAIS
	240	RISC, INERIS, US EPA, ATSDR
Kd (mL/g)	-	
Log Kow	3,15	INERIS
	3,2	HSDB, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,072	INERIS, RISC, US EPA, RAIS
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	$8{,}5.10^{-6}$	INERIS, RISC, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	$1{,}6.10^{-6}$	INERIS
Perméabilité cutanée Kp à une solution aqueuse (cm/h)	0,08	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC

Substance		Xylènes						
N° CAS		1330-20-7						
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date**	**Organe(s) cible(s)**
NC	Ingestion (mg/kg/j)	**0,2**	ATDSR	Rats	NOAEL	100	2007	Système neurologique
		0,2	US EPA	Rats et souris	NOAEL	1000	2003	système hépatique
		0,179	OMS	Rats et souris	NOAEL	1000	2004	
		1,5	Santé Canada	Rats	NOEL	100	1991	
		0,15	RIVM	Rats	NOEL	1000	2001	
	Inhalation (µg/m^3)	100	US EPA	Rats	NOEL	300	2003	Système neurologique et développement fœtal
		435	ATSDR	Homme	LOAEL	100	1995	
		200	**ATSDR**	**Homme**	**LOAEL**	**300**	**2007**	
		180*	Santé Canada	Rats et souris	LOEL	1000	1991	
		870	RIVM	Rats	LOEL	1000	2001	
		700	OEHHA	Homme	NOAEL	30	2003	
C	Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	-	-	-	-	-	-	-
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		-	3	D				

Substance	1,1,2-Trichloroéthane	
N° CAS	79-00-5	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	133,4	RISC, ATSDR, HSDB, RAIS
Densité (g/cm^3)	1,44	HSDB, ATSDR
	1,35	RISC
Pression de vapeur (mmHg)	23	RISC, ATSDR, CHEM ID, RAIS
Solubilité	4400	RISC, ATSDR
Constante de Henry (-)	0,034	RAIS, HSDB, CHEM ID
	0,037	ATSDR, RISC
Koc (mL/g)	50	RISC
log Kow	2,1	RISC, HSDB
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,078	RAIS, RISC
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	8,8.10^{-6}	RAIS, RISC
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	-	
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	-	
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	1	RISC
LQ : limite de quantification		
[1] : valeur pouvant être déterminée par calcul avec Log Kow		

Substance	1,1,2-Trichloroéthane							
N° CAS	79-00-5							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
NC	**Ingestion (mg/kg/j)**	0,004	US EPA	Souris	NOAEL	1000	1995	Foie, Sang
	Inhalation (µg/m^3)	-						
C	**Ingestion (mg/kg/j)$^{-1}$**	0,072	OEHHA	Souris	-	-	2002	Foie
		0,057	US EPA	Souris	-	-	1994	
	Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$	**1,6.10^{-5}**	OEHHA	Souris	-	-	2002	
		1,6.10^{-5}	US EPA	Souris	-	-	1994	
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		-	3	C				

Substance	Tétrachloroéthylène	
N° CAS	127-18-4	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	165,8	RISC, INERIS, HSDB
Densité (g/cm^3)	1,623	INERIS, HSDB, ATSDR, RISC
Pression de vapeur (mmHg)	19	RISC, INERIS, HSDB, ATSDR
Solubilité (mg/L)	150	INERIS
	200	RISC, US EPA
Constante de Henry (-)	0,754	RAIS, RISC, CHEMFATE
Koc (mL/g)	160	RISC
	247	INERIS, US EPA
Log Kow	2,67	ATSDR, CHEMFATE, RISC
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	0,072	RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	8,2.10^{-6}	RISC, INERIS, US EPA
Coef. de diffusion à travers le PEHD (cm²/s)	7,7.10^{-7}	INERIS
Perméabilité cutanée Kp (cm/h)	0,015	INERIS
Tx d'absorption cutané par contact avec les sols ABS sol (-)	0,1	RISC
Tx d'absorption cutané par contact avec les eaux ABS eaux (-)	0,1	EPA

Substance	Tétrachloroéthylène							
N° CAS	127-18-4							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
NC	**Inhalation (µg/m^3)**	**400**	**ANSES**	**-**	**-**	**-**	**2018**	**Glande mammaire**
		280	ATSDR	Homme	LOAEL	100	1997	Système neurologique
		250	OMS	Homme	LOAEL	420	2000	
		360	Santé Canada	Souris	LOAEL	1000	1992	
C	**Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$**	**2,6.10^{-7}**	**ANSES**	**-**	**-**	**-**	**2018**	**Foie**
		5,9.10^{-6}	OEHHA	Souris	-	-	2002	Système hépatique et neurologique
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		3	2A	B/C				

Substance	1,2-dibromoéthane	
N° CAS	106-93-4	
Paramètres physico-chimiques		
Paramètre	**Valeur**	**Référence**
Masse Molaire (g/mol)	187,9	Portail substances INERIS
Densité (g/cm^3)	2,17	Portail substances INERIS
Pression de vapeur (mmHg)	11	Portail substances INERIS
Solubilité (g/L)	4,31	Portail substances INERIS
Constante de Henry (-)	0,028	US EPA
Koc (mL/g)	50	Portail substances INERIS
Log Kow	1,96	INERIS, US EPA
Coef. de diffusion dans l'air (cm²/s)	2,87E-02	Groundwater Remediation : A practical guide for environnemental engineers and scientists, N. P. Cheremisinoff, juin 2017
Coef. de diffusion dans l'eau (cm²/s)	8,06E-06	Groundwater Remediation : A practical guide for environnemental engineers and scientists, N. P. Cheremisinoff, juin 2017

Substance	1,2-dibromoéthane							
N° CAS	106-93-4							
Valeurs toxicologiques de référence								
Nature du risque	**Voie d'exposition**	**Valeur**	**Source**	**Espèce**	**Critère**	**Facteur de sécurité**	**Date d'actualisation**	**Organe(s) cible(s)**
NC	**Inhalation (mg/m^3)**	**0,009**	US EPA	-	RfC	-	2004	Nez (inflammation)
C	**Inhalation (µg/m^3)$^{-1}$**	**0,0006** (percentile 95) 0,0003 (moyenne estimée)	US EPA	-	Inhalation Unit Risk	-	2004	Cavités nasales hemangiosarcomes, mesotheliomes
Classe de cancérogénicité		**UE**	**CIRC - IARC**	**US EPA**				
		1B	2	A				

ANNEXE 12 : DETAIL DES CALCULS

Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur - bâtiment de plain-pied ou avec niveaux de sous-sol

Choix de l'outil de modélisation

La modélisation des transferts de l'air des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils relativement récents (début des années 90). Ces outils sont très peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intégrent et le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL [11] (Waitz et al, 1996) et le modèle dit de « Johnson and Ettinger »[12] (Johnson and Ettinger, 1991). D'autres outils plus simplifiés comme HESP® ne sont plus utilisés car ils ne considèrent que le flux diffusif à travers le dallage et peuvent donc dans certaines configurations sous-estimer le transfert.

VOLASOIL qui prend en compte un écoulement à travers les fissures des bétons de type POISSEUILLE, est utilisable pour des bâtiments avec vide sanitaire, il n'est pas adapté à la modélisation des transferts vers un bâtiment de plain-pied. Johnson and Ettinger qui prend en compte une fissuration périphérique du dallage et un écoulement de type DARCY à travers ces fissures, est utilisable pour des bâtiments de plain-pied.

Compte tenu du projet utilisé (bâtiments de plain-pied), le modèle de Johnson et Ettinger a été retenu.

Description du modèle utilisé

La modélisation des expositions aux vapeurs est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991), dont la description est donnée ci-dessous. Les équations présentées dans la norme ASTM E 1739-95 et dans le logiciel intégré RISC v 4.0 (octobre 2001, Distribué par Waterloo hydrogeologic, développé par Lynn R.Spence et BP oil International) ont été réécrites par nos soins sous excel, les phénomènes considérés sont synthétisés ci-après.

La diffusion (équations de Millington and Quirck et équation de Fick) entraîne les polluants à travers le sol jusqu'à la zone d'influence du bâtiment où le phénomène convectif intervient. Le mouvement convectif, dû à une différence de pression entre l'air du sol et l'air intérieur des bâtiments (occasionnée par la combinaison du vent, du chauffage et des mécanismes de ventilation), transporte les vapeurs par les fissures des fondations et de la dalle béton.

La concentration dans l'air intérieur en régime permanent (source infinie) est calculée à partir de la concentration dans l'air des sols à la source comme suit :

$$C_{\text{int}} = \alpha . C_{vs} \quad (1)$$

avec

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right)\right]}{\left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) + \left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T}\right] + \left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T}\right] \times \left[\exp\left(\frac{Q_{sol} \times L_{ceack}}{D_{crack} \times A_{crack}}\right) - 1\right]\right]} \quad (2)$$

[11] Waitz *et al.,* 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

[12] Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

D_{eff} : coefficient de diffusion effectif (cm²/s) calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des différents horizons de sols entre la source de pollution et le dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après

C_{vs} : concentration de vapeur dans la source (g/cm^3)

Q_{sol} : débit de gaz en provenance du sol dans le bâtiment (cm^3/s), calculé à partir de la différence de pression et de la perméabilité des sols sous dallage

D_{crack} : coefficient de diffusion effectif dans les fondations (cm²/s), calculé à partir de la porosité et de la teneur en eau des sols sous dallage par application des équations de Millington et Quirck détaillées ci-après

A_{crack} : surface de fissures à travers lesquelles les vapeurs rentrent dans le bâtiment (cm²), correspondant au produit entre le taux de fissuration et la surface du dallage

Lcrack : épaisseur de la dalle (cm)

A_B : surface des bâtiments (cm^2)

L_T : distance de la source au dallage (cm)

Q_b : Débit de renouvellement d'air du bâtiment (m^3/s), calculé à partir du nombre d'échanges d'air par jour et du volume du bâtiment

Le débit Q_{sol} est calculé à partir de l'équation suivante :

$$Qsol = \frac{2 \times \Pi \times (\Delta P) \times kv \times Xcrack}{\mu \ln[2 \times Zcrack / rcrack]} \quad (3)$$

avec ΔP : gradient de pression entre le bâtiment et l'extérieur (g/cm²-s²)

k_v : perméabilité intrinsèque des sols (cm²)

μ : viscosité des vapeurs (g/cm-s)

X_{crack} : longueur du cylindre représentant la fissure, correspondant au périmètre du bâtiment considéré

r_{crack} : rayon équivalent de la fissure, calculé par le rapport entre (fraction des fissures dans le dallage x surface du dallage) et le périmètre du bâtiment considéré

Zcrack : profondeur des fissures sous le sol, correspondant à l'épaisseur du dallage considéré

π : 3.14159

Le terme en exponentiel dans l'équation (2) suivant :

$$\left(\frac{Q_{sol} \times L_{crack}}{D_{crack} \times A_{crack}} \right)$$

représente le nombre de Péclet Equivalent pour le transport à travers les fondations du dallage, quand ce terme tend vers l'infini, la résolution de l'équation (2) approche :

$$\alpha = \frac{\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_B \times L_T} \right]}{\left[\left[\frac{D_{eff} \times A_B}{Q_{sol} \times L_T} \right] + 1 \right]}$$

Calcul des coefficients de diffusion

Le coefficient de diffusion réel (appelé diffusion effective, Dsa dans l'air et Dw dans l'eau) est calculé par la solution analytique développée par Millington and Quirk (1981) à partir de la porosité des sols, de la teneur en air et en eau et des coefficients de diffusion de la substance dans l'air et dans l'eau.

$Dsa = Dair \times \theta_{air} \times \theta air^{-1}$ (1)

$Dw = (Deau/ H) \times \theta_{eau} \times \theta eau^{-1}$ (2)

Le coefficient de diffusion dans le milieu poreux est ensuite défini comme la somme des deux termes précédents.

le coefficient de tortuosité (θ^{-1})est défini de la manière suivante : dans l'air du sol : $\theta air^{-1} = \theta_{air}^{7/3} / \theta^2$ et dans la phase aqueuse du sol : $\theta eau^{-1} = \theta_{eau}^{7/3} / \theta^2$, avec :

H constante de Henry adimensionnelle,

θ porosité totale,

θ_{eau} teneur en eau du sol,

θ_{eau} teneur en gaz du sol.

La concentration dans l'air du sol est calculée correspond à la valeur minimale issue des équations suivantes :

$$C_{vs} = (C_t \times \rho_b \times K_H) / (\theta_a \times K_H + \theta_w + \rho_b \times F_{oc} \times K_{oc})$$

Equation utilisée quand Cw<Solubilité effective

Avec C_t : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)

ρ_b : densité du sol (g/cm^3)

F_{oc} : fraction de carbone organique dans le sol (g co/g sol)

K_{oc} : coefficient de partition du carbone organique (mgl/g)

K_H : constante de Henry ((mg/l)/(mg/l))

θ_a : teneur en air dans les sols (cm^3 d'air/ cm^3 de sol)

θ_w : teneur en eau dans les sols (cm^3 d'eau/ cm^3 de sol)

$$C_{wi} = X. S \text{ et } C_{eaudusol} = \frac{C_{airdusol}}{H}$$

Equation utilisée en présence de phase résiduelle dans les sols (Cw>Solubilité)

Avec C_{wi} : concentration de la substance i dans l'eau du sol (mg/l),

H : constante de Henry (-)

X : fraction molaire de la substance i dans le mélange (-)

S : solubilité de la substance i (mg/l)

Annexe 4

Diagnostic complémentaire – DEKRA SAS 02/2025

Annexe 5

Étude circulatoire – Systra – 04/12/2024

Etude de circulation dans le cadre de la réhabilitation d'une surface commerciale en îlot résidentiel, Route de Schirmeck à Strasbourg (67)



SYSTRA

LIMITED SHARING

ETUDE DE CIRCULATION DANS LE CADRE DE LA REHABILITATION D'UNE SURFACE COMMERCIALE EN ILOT RESIDENTIEL - ROUTE DE SCHIRMECK

FICHE D'IDENTIFICATION	
Maître d'ouvrage	Vinci Immobilier
Projet	Projet mixte de logements et commerces en lieu et place d'un supermarché Auchan le long de la route de Schirmeck à Strasbourg
Étude	Etude de circulation
Nature du document	Note technique
Date	04/12/2024
Nom du fichier	PROJET_IMMO_RTE_SCHIRMECK_Etude-Circulation_v2.docx
Référence	Version 2
Nombre de pages	36

APPROBATION

Version	Nom		Fonction	Date	Visa	Modifications
1	Rédaction	A. KARROUCHI	Chargé d'études	19/11/2024		
	Vérification	M. DESOYER	Cheffe de projet	19/11/2024		
	Engagement de la responsabilité	M. DESOYER	Cheffe de projet	19/11/2024		
2	Rédaction	M. DESOYER	Chargé d'études	04/12/2024		• Correction des hypothèses d'accès au futur complexe résidentiel • Prise en compte des remarques de formes faites sur la version 1
	Vérification	M. DESOYER	Cheffe de projet	04/12/2024		
	Engagement de la responsabilité	M. DESOYER	Cheffe de projet	04/12/2024		

1. INTRODUCTION 7

2. CONTEXTE 8

2.1 SITUATION 8

2.2 DESSERTE ROUTIERE 11

2.3 DESSERTE EN TRANSPORTS EN COMMUN ET MODES ACTIFS 12

2.3.1 OFFRE DE BUS 12

2.3.2 OFFRE FERROVIAIRE 13

2.3.3 OFFRE MODES ACTIFS 14

3. LE PROJET 15

4. METHODOLOGIE 17

4.1 ETAT DES LIEUX DE LA SITUATION ACTUELLE 17

4.2 ESTIMATION DES TRAFICS INDUITS PAR LE PROJET 18

4.3 CALCUL DES FLUX ROUTIERS EN SITUATION DE PROJET 18

4.4 PISTES D'AMELIORATION 18

5. CIRCULATION ACTUELLE 19

5.1 PRATIQUES DE DEPLACEMENT DES ACTIFS DE LINGOLSHEIM 19

5.2 TRAFIC ROUTIER EN SITUATION ACTUELLE 20

5.2.1 COMPTAGES EN SECTION (EN TRAFIC MOYEN JOURNALIER OUVRABLE, TMJO) 20

5.2.1.1 Route de Schirmeck 21

5.2.1.2 Rue du Petit-Marais 22

5.2.2 COMPTAGE DIRECTIONNEL : CARREFOUR ROUTE DE SCHIRMECK X RUE DU PETIT MARAIS 23

5.2.2.1 Heure de pointe du matin (HPM) 24

5.2.2.2 Heure de pointe du soir (HPS) 25

5.2.2.3 Ecoulement des flux 25

5.2.3 BILAN DES CONDITIONS DE CIRCULATIONS ACTUELLES AUX ABORDS DU PROJET AUX HEURES DE POINTE 27

6. CIRCULATION EN SITUATION DE PROJET 28

6.1 GENERATION DE TRAFIC LIEE AU PROJET 28

6.1.1 GENERATION DE DEPLACEMENTS VL DES NOUVEAUX RESIDENTS 28

6.1.2 GENERATION DE DEPLACEMENTS VL/PL LIES AUX ACTIVITES COMMERCIALES DU PROJET 29

6.1.3 ESTIMATION DES TRAFICS VL LIES A LA SURFACE COMMERCIALE ACTUELLE 29

6.1.4 SYNTHESE DES FLUX VL/PL GENERES PAR LE PROJET AUX HEURES DE POINTE 30

6.2 TRAFICS ROUTIERS EN SITUATION DE PROJET 31

6.2.1.1 Niveaux de trafics à l'HPM 31

6.2.1.2 Niveaux de trafics à l'HPS 33

6.2.2 PISTES D'AMELIORATION 35

6.3 CONCLUSION 36

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1. Situation du périmètre de projet 8
Illustration 2. Contexte urbain du projet 9
Illustration 3. Extrait du PLU du secteur 9
Illustration 4. Extrait cadastral 10
Illustration 5. Accessibilité routière du site, Route de Schirmeck 11
Illustration 6. Desserte en transport collectif du secteur 12
Illustration 7. Synoptique de la ligne TER Strasbourg ville à Molsheim 13
A travers l'augmentation de l'offre via la mise en place du REME, la transformation de la halte en pôle d'échange multimodal, et les temps de parcours concurrentiels face à la voiture, la part modale ferroviaire des citoyens aux abords de la gare de Roethig devrait se voir augmentée au cours des prochaines années. 13
Illustration 8. Aménagement cyclable du secteur 14
Illustration 9. Vue plan du projet 15
Illustration 10. Vue en perspective du projet 16
Illustration 11. Emplacements des comptages routiers 17
Illustration 12. Répartition modale des navettes domicile-travail des habitants de Lingolsheim (Insee, 2019) 19
Illustration 13. Migration alternante depuis Lingolsheim (Insee Mobpro, 2019) 20
Illustration 14. Niveaux de trafics sur 24h du lundi 7 au vendredi 11 octobre sur la route de Schirmeck (Comptages Systra) 21
Illustration 15. Niveaux de trafics sur 24h du lundi 7 au vendredi 11 octobre sur la rue du Petit-Marais (Comptages Systra) 22
Illustration 16. Carrefour Schirmeck/Petit Marais 23
Illustration 17. Vue aérienne du carrefour 23
Illustration 18. Vue du carrefour depuis la Rue du Petit Marais 24
Illustration 19. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais le mardi 28 octobre 2024 à l'HPM (Comptages Systra octobre 2024) 24
Illustration 20. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais le mardi 28 octobre à l'HPS (Comptages Systra octobre 2024) 25
Illustration 21. Phasage de feux du carrefour 26
Illustration 22. Synthèse des Flux UVP aux abords du projet en situation actuelle aux heures de pointe du matin et du soir 27
Illustration 23. Trafics VP générés par les logements projetés 28
Illustration 24. Trafics VP/PL générés par les activités commerciales du projet 29
Illustration 25. Trafics VP générés par les employés du Auchan 29
Illustration 26. Synthèse des trafics VP/PL générés par le Auchan actuellement aux heures de pointe 30
Illustration 27. Synthèse de l'évolution des trafics VP/PL générés par périmètre d'étude aux heures de pointe 30
Illustration 28. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais et des nouveaux accès au site en situation de projet à l'HPM 31
Illustration 29. Synthèse des flux (UVP) et des conditions de circulation aux abords du projet en situation projetée à l'heure de pointe du matin (SYSTRA) 31
Illustration 30. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais et des nouveaux accès au site en situation de projet à l'HPS 33
Illustration 31. Synthèse des flux (UVP) et des conditions de circulation aux abords du projet en situation projetée à l'heure de pointe du soir (SYSTRA) 33
Illustration 32. Proposition de report du début de la voie dédiée aux bus et de l'arrêt de bus le long de la route de Schirmeck en situation de projet 34

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation actuelle à l'HPM (SYSTRA) 26
Tableau 2. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation actuelle à l'HPS (SYSTRA) 26
Tableau 3. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation projetée à l'HPM (SYSTRA) 32
Tableau 4. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation projetée à l'HPM – avec augmentation du temps de vert depuis la rue du Petit-Marais (SYSTRA) 32
Tableau 5. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation projetée à l'HPS (SYSTRA) 34

1. INTRODUCTION

Cette note a pour but de présenter les résultats de l'étude de circulation relative à la réalisation d'un ensemble immobilier comprenant logements et commerces.

Le projet prévoit la construction de 190 logements répartis en six blocs ainsi que l'aménagement de locaux commerciaux de plain-pied. Ce projet se situe sur le site actuel d'une enseigne de supermarché Auchan et de son aire de stationnement à l'Ouest de la commune de Strasbourg et limitrophe de la commune de Lingolsheim, route de Schirmeck.

Afin d'être validé, ce projet doit faire l'objet d'une étude d'impact circulatoire qui consiste en une analyse des trafics sur le réseau viaire alentour en situation future.

Afin d'estimer ces impacts, sont étudiés :

- Les flux existants sur les routes adjacentes au projet (Route de Schirmeck, Rue du Petit Marais), mesurés au moyen de comptages routiers
- Les flux supplémentaires induits par le projet

L'étude s'intéresse aux impacts sur le trafic local tout au long de la journée, et se concentre plus particulièrement sur les périodes les plus dimensionnantes et impactantes que sont la période de pointe du matin et la période de pointe du soir.

2. CONTEXTE

2.1 Situation

Le site étudié se situe à l'Ouest de la commune de Strasbourg, dans le quartier dit de la Montagne Verte, en limite de la commune voisine de Lingolsheim. Actuellement occupé par une surface commerciale de l'enseigne « Auchan Supermarché » et de son aire de stationnement, le site a une superficie de 12.000m² (1.2ha) dont 4.000m² est bâti. Son parking dispose d'une entrée depuis la route de Schirmeck et d'une entrée/sortie le long de la rue du Petit-Marais.

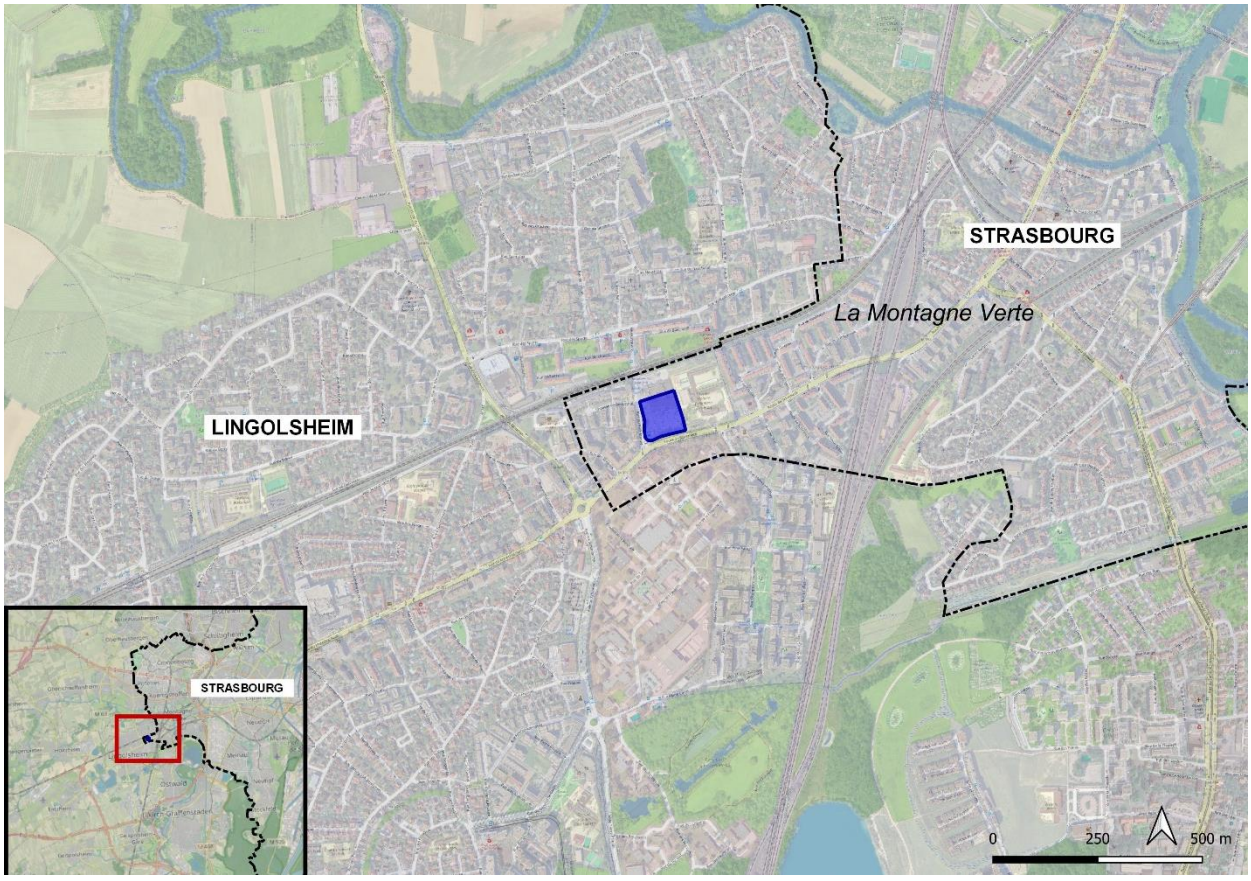


Illustration 1. Situation du périmètre de projet

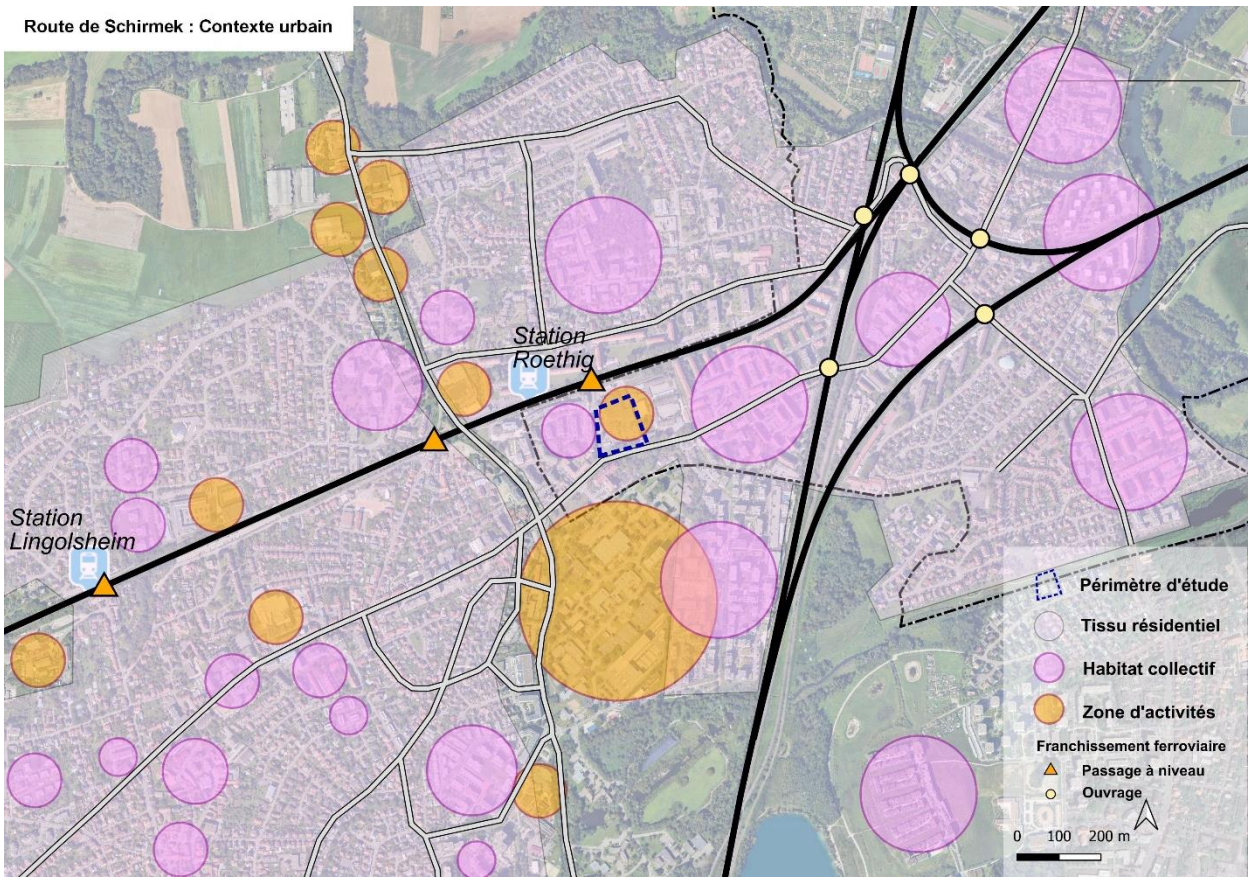


Illustration 2. Contexte urbain du projet

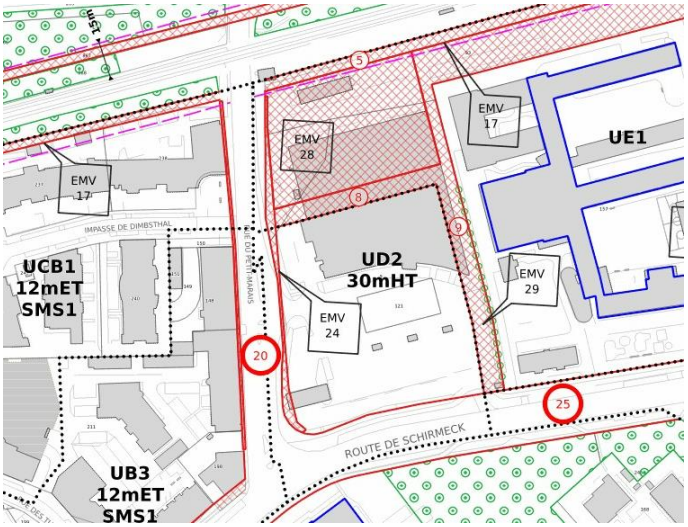
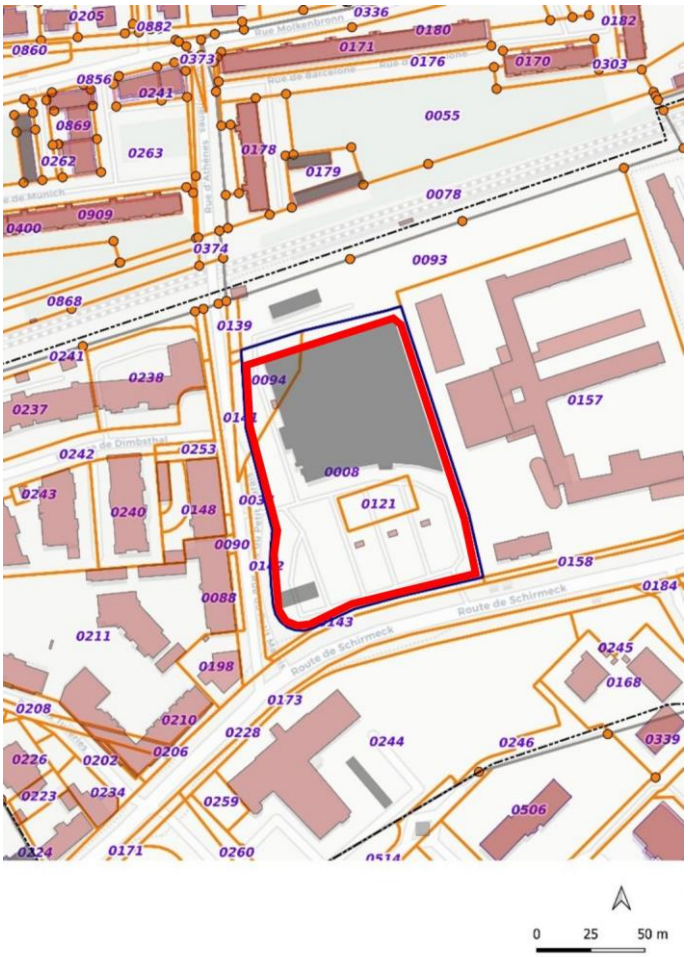


Illustration 3. Extrait du PLU du secteur

La zone du projet est classifiée **UD2** dans le PLU de l'Eurométropole de Strasbourg avec une hauteur de construction limitée à 30m hors-tout (30mHT).

Des emplacements réservés bordent le Nord et l'Est de l'emprise ;



Le site occupe la Section cadastrale NV, et principalement les Parcelles n° 8, 94 et 121.

Elle est bordée à l'Ouest par la Rue du Petit Marais (parcelles n° 139 à 142) et au Sud par la Route de Schirmeck (parcelle n°143).

Au Nord, l'emprise est délimitée par la voie ferrée et l'emplacement d'un quai de desserte voyageur (Halte de Strasbourg-Roethig).

A l'Est, la parcelle voisine (n°157) est occupée par le Groupe Scolaire Erckmann-Chatrian.

Illustration 4. Extrait cadastral

2.2 Desserte routière

Le site étudié est desservi par la Route de Schirmeck (M392), grand axe pénétrant du Sud-Ouest de Strasbourg, traversant la commune de Lingolsheim (20 0000 habitants) depuis l'Aéroport de Strasbourg-Entzheim. Cet axe à 2x2 voies permet de rejoindre le centre-ville de Strasbourg en une vingtaine de minutes depuis le site du projet (5km) ; et le centre-ville de Lingolsheim en 5 min (1km).

En parallèle de la route de Schirmeck, l'autoroute A35 constitue le premier axe d'importance de l'Eurométropole de Strasbourg, et permet de rejoindre Colmar-Mulhouse-Bâle-A36 au Sud, ainsi que la frontière allemande au Nord (direction Karlsruhe). Grâce à cette A35, La route de Schirmeck est préservée de la majorité des trafics de transit. Les deux axes sont interconnectés au niveau des échangeurs n°4 (porte de Schirmeck) et n°8 (aéroport d'Entzheim) de l'A35.

Pour les automobilistes qui souhaitent rejoindre l'Ouest ou le Sud de l'Eurométropole sans passer par la route de Schirmeck, il est également possible d'emprunter l'avenue Schuman (RD445). Cet axe nord-Sud à 2x1 voies peut être rejoint en 2min depuis le site du projet via une courte section de la route de Schirmeck, ou encore via la rue du sport plus au nord, après le faisceau ferroviaire.

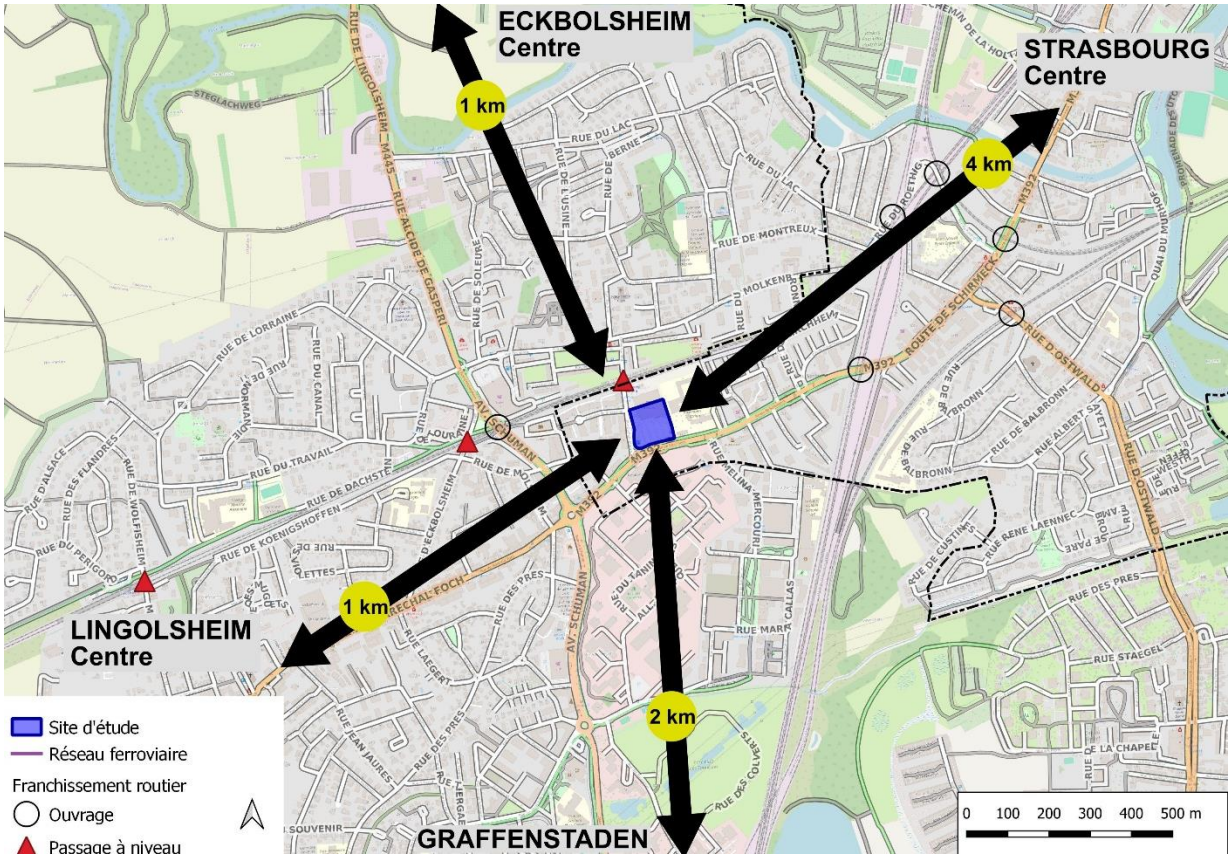


Illustration 5. Accessibilité routière du site, Route de Schirmeck

2.3 Desserte en transports en commun et modes actifs

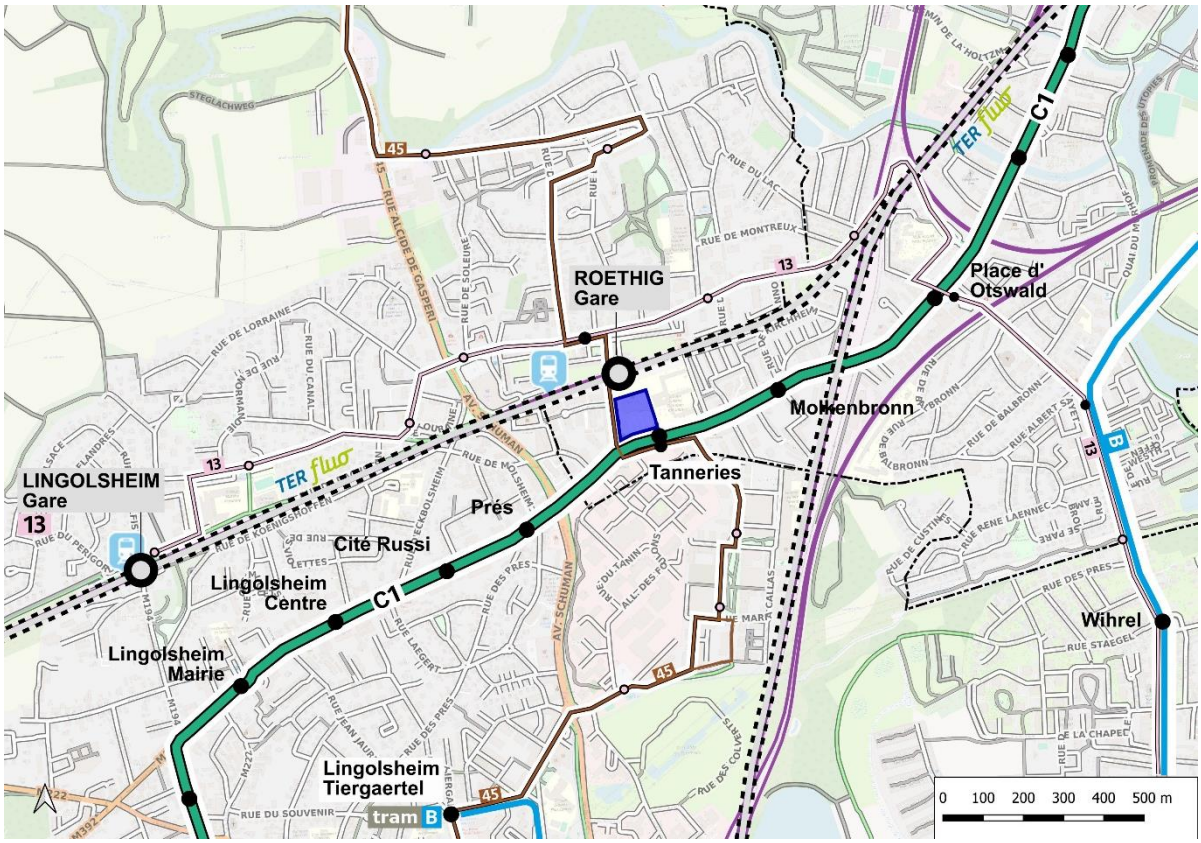


Illustration 6. Desserte en transport collectif du secteur

2.3.1 Offre de bus

Le secteur est connecté au réseau BUS par trois lignes :

- La **Ligne C1**, ligne structurante du réseau, dessert Lingolsheim et Strasbourg en parcourant la Route de Schirmeck.
- La **ligne 45**, ligne complémentaire du réseau, connecte la Ligne de tramway D à « Poteries » et la Ligne de tramway B à « Lingolsheim-Alouettes »,
- La **Ligne 13**, ligne complémentaire du réseau, longe le Nord de la voie ferrée, et connecte la gare TER de Lingolsheim à la commune d'Illkirch au Sud de Strasbourg.

La station « Tanneries » (lignes C1 et 45) dessert directement le site du projet, Route de Schirmeck.

2.3.2 Offre ferroviaire

Située au nord du site, la halte « Strasbourg-Roethig » du réseau TER GRAND-EST offre une desserte ferroviaire du secteur. Elle permet de desservir la Gare de Strasbourg en 5min (contre 15-20min en voiture), la station Entzheim-Aéroport en 7min (10min en voiture), et plus loin la commune de Molsheim en 21min (25-40min en voiture).

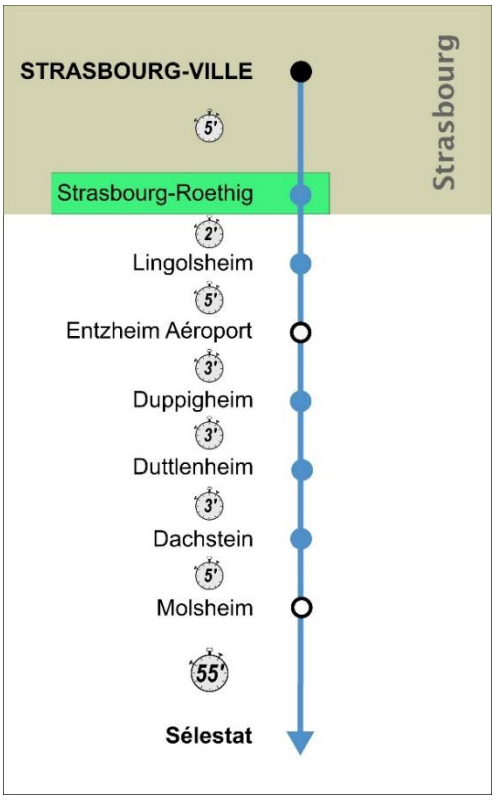


Illustration 7. Synoptique de la ligne TER Strasbourg ville à Molsheim

Grâce à la mise en œuvre du REME en janvier 2024, la halte de Roethig a pu bénéficier d'une augmentation significative de l'offre ferroviaire en passant en semaine de 41 trains quotidiens en 2022 à 62 en 2024, sur une amplitude élargie de 5h30 à 22h30.

Les dernières données de fréquentation disponibles, qui datent de 2023[1], font état d'un nombre de voyageurs encore modestes en gare de Roethig, à hauteur de 83.000 voyageurs annuels, soit quelques 160 montées-descentes quotidiennement en semaine.

La fréquentation a néanmoins fortement augmenté à la suite de l'arrivée du REME fin 2022 (+16% par rapport à 2022, ou encore +11% par rapport 2019 avant Covid). Cette fréquentation devrait continuer d'augmenter avec la montée en puissance du REME. De plus, afin d'accompagner le développement du Réseau express et de favoriser le report modal, l'Eurométropole de Strasbourg a pour projet de transformer la halte de Roethig en pôle d'échange multimodal, connecté au réseau de bus, accessible à vélo, en voiture, et à pied. Pour cela, des cheminements et des parkings autos et vélos seront aménagés. La station sera aussi dotée de stations Vélhop ainsi que de véhicules Citiz[2].

A travers l'augmentation de l'offre via la mise en place du REME, la transformation de la halte en pôle d'échange multimodal, et les temps de parcours concurrentiels face à la voiture, la part modale ferroviaire des citoyens aux abords de la gare de Roethig devrait se voir augmentée au cours des prochaines années.

[1] Données issues de l'Open Data SNCF

[2] Webmag | Les gares deviennent multimodales | Strasbourg.eu

2.3.3 Offre modes actifs

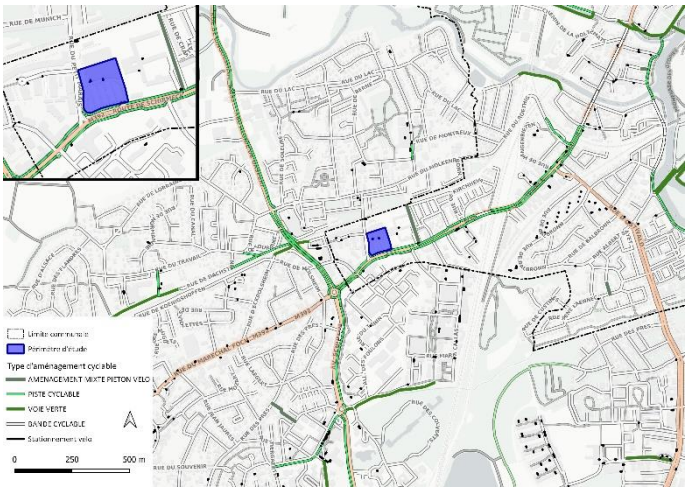


Illustration 8. Aménagement cyclable du secteur

Situé en zone urbaine, chacun des axes routiers aux alentours du site à l'étude dispose de trottoirs bien dimensionnés pour les cheminements piétons.

Des pistes cyclables sont également aménagées de part et d'autre de la Route de Schirmeck. Elles permettent de rejoindre de manière sécurisée le centre-ville de Strasbourg en 20min, et celui de Lingolsheim en 5min. la piste cyclable Est<>ouest le long de la route de Schirmeck est complétée d'un maillage Nord<>Sud le long de l'avenue Schuman.

Les pistes cyclables sont aménagées sur les trottoirs, ce qui permet de sécuriser les itinéraires vélos sans impacter la circulation routière. Ces aménagements ne sont toutefois pas optimaux au regard des cheminements piétons dont les espaces dédiés se retrouvent réduits et peuvent manquer de lisibilité. Des conflits d'usage entre vélos et piétons peuvent alors apparaître.

3. LE PROJET

Le projet consiste en la réalisation de **190 logements** répartis autour de 6 blocs sur dalle :

- 60 logements sociaux
- 80 logements « intergénérationnels »
- 50 logements intermédiaires

Pour une **surface habitable totale de 10.000m²**, soit 53m² / logement en moyenne.

Des locaux commerciaux sont programmés en bas d'immeuble. Pour l'heure, aucun détail n'a été communiqué sur le programme commercial et d'activités.

La circulation routière au sein du site se fera via une nouvelle voirie à sens unique longeant les bordures de la parcelle à l'Est et au Nord :

- L'accès au site se fera ainsi via la route de Schirmeck, au niveau de l'une des deux actuelles entrées du parking Auchan ;
- Et la sortie se fera via la rue du petit marais entre l'accès actuel au Auchan et la voie ferrée.

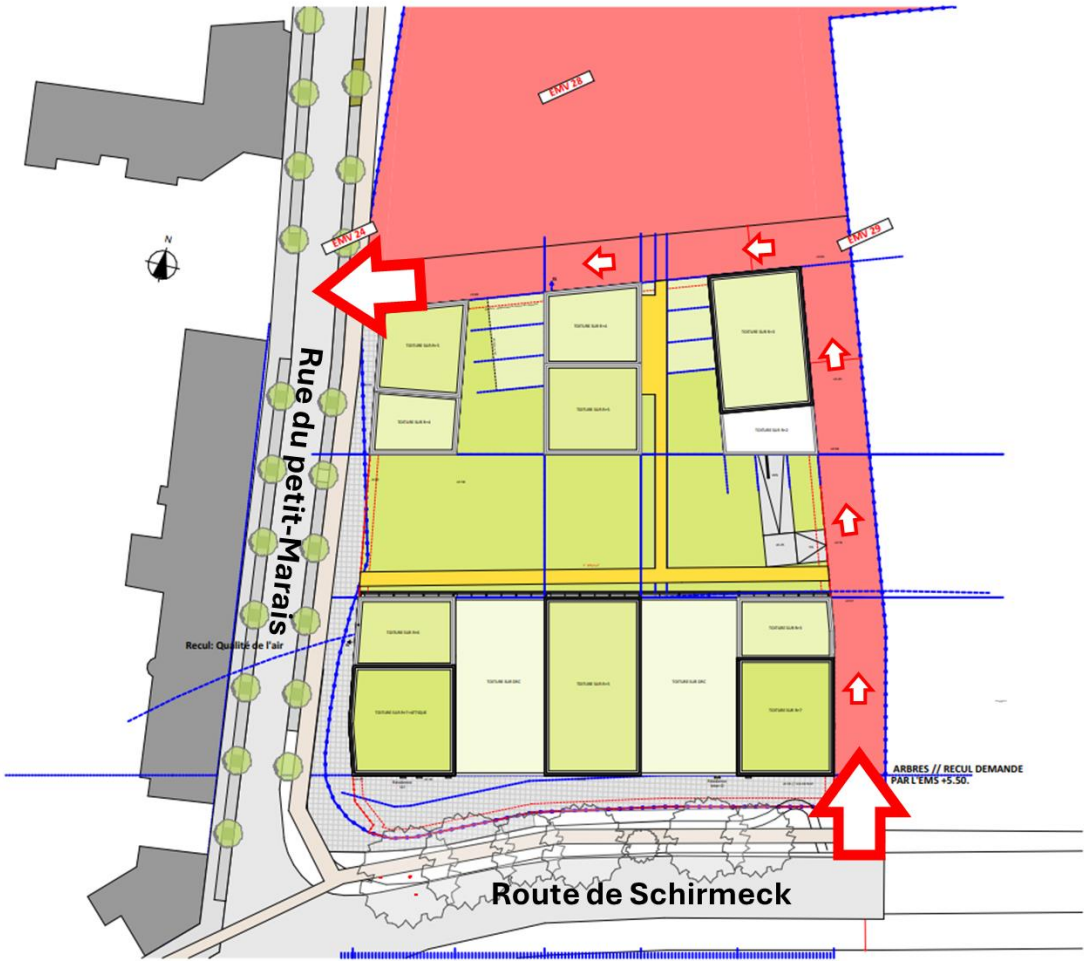


Illustration 9. Vue plan du projet

Ci-dessous, la vue en perspective montre l'organisation des blocs au sein de la parcelle, avec en premier plan la Route de Schirmeck.



Illustration 10. Vue en perspective du projet

4. METHODOLOGIE

Afin d'évaluer l'impact de ce projet d'aménagement sur la circulation, il convient de réaliser une étude de flux en situation actuelle puis en situation projetée. Ceci, afin de mettre en évidence le volume de trafic supplémentaire engendré par le projet et de prévoir l'évolution des conditions de circulation sur les voiries alentour. Des préconisations peuvent ensuite être apportées pour limiter-atténuer les éventuels impacts du projet sur la circulation, ainsi que pour organiser au mieux sa connexion avec les territoires environnants.

L'objectif est de démontrer la prise en compte de l'ensemble des éventuels impacts du projet sur la circulation générale, ainsi que les aménagements mis en place pour les compenser.

Afin d'évaluer l'impact de ce projet sur la circulation du secteur, nous devons donc étudier :

- Les flux existants ;
- Les flux générés par le projet.

4.1 Etat des lieux de la situation actuelle

La première étape consiste à réaliser l'état des lieux des circulations actuelles sur le périmètre d'étude, afin d'appréhender le fonctionnement du secteur et d'identifier les éventuels dysfonctionnements avant-projet.

Le fonctionnement routier dans le secteur d'étude est mis en évidence par les flux existants relevés à proximité immédiate du site du projet. Trois comptages routiers ont ainsi été réalisés :

- Deux comptages automatiques sur les axes adjacents au périmètre d'étude :
    - Route de Schirmeck
    - Rue du Petit Marais
- Un comptage directionnel au droit de l'intersection Route de Schirmeck / Rue du Petit Marais.

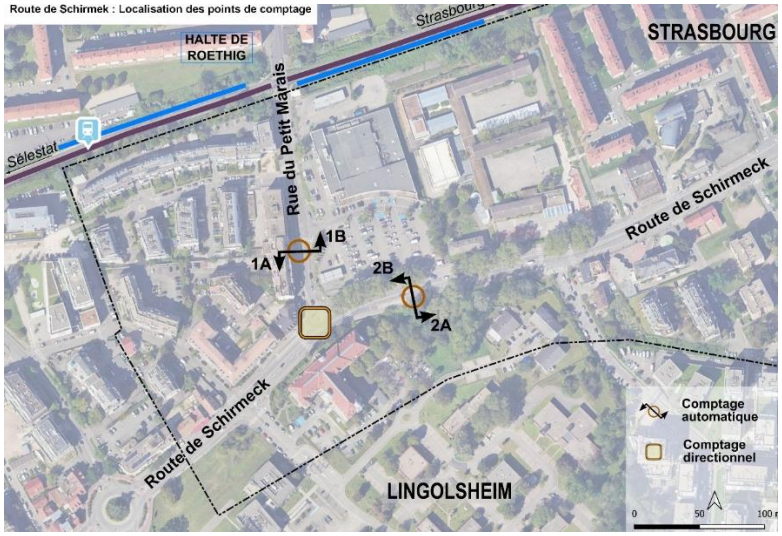


Illustration 11. Emplacements des comptages routiers

Les comptages automatiques ont eu lieu la **semaine du 07 au 13 octobre 2024** (hors vacances scolaire), avec le détail des trafics horaires.

Le comptage directionnel a eu lieu le **mardi 08 octobre 2024** (JOB[3] hors vacances scolaires) pendant la période de pointe du matin (7h-9h) et la période de pointe du soir (17-19h).

Les trafics sur les carrefours font l'objet d'une analyse aux deux heures de pointe, et des cartes de charge sur tout le secteur viennent résumer la situation de circulation routière sur les axes routiers à proximité.

4.2 Estimation des trafics induits par le projet

La deuxième étape consiste en l'évaluation quantitative du trafic induit par le projet sur les différentes voiries irriguant le secteur d'étude sur les créneaux horaires les plus chargés et contraints que sont les périodes de pointe du matin et du soir.

A l'aide de ratios de génération issus de précédentes études et des données INSEE sur les navettes domicile-travail, nous pouvons estimer le nombre de déplacements générés quotidiennement par le projet ainsi que leur répartition modale. Il est ensuite possible d'en déduire les flux routiers supplémentaires induits par le projet.

Il est à noter que nous devons réaliser le même travail concernant le supermarché Auchan actuellement implanté sur le site et qui sera remplacé par le projet, afin de pouvoir cette fois-ci en supprimer les trafics dans la situation projetée.

In fine, les nouveaux trafics générés par le site en situation prospective correspondent à la différence entre ceux issus du projet étudié et ceux issus de l'actuel Auchan.

4.3 Calcul des flux routiers en situation de projet

Les nouveaux trafics générés viennent ensuite s'ajouter aux trafics observés en situation actuelle pour obtenir les flux totaux en situation de projet. La répartition des nouveaux flux au niveau du carrefour Route de Schirmeck x rue du petit Marais est proportionnelle à la répartition actuellement observée via les données de comptages.

4.4 Pistes d'amélioration

L'étude d'impact se conclut par des propositions visant à améliorer les circulations et le fonctionnement des carrefours avoisinant le projet, si nécessaire. Cela peut se traduire par des réaménagements de voiries, par l'optimisation des accès au site, ou encore par des ajustements de gestion ou de géométrie de carrefours, ou des recommandations en matière de flux alternatifs à la voiture particulière (offre en transport en commun, aménagement de trottoirs pour les piétons ou d'itinéraires vélos).

[3] JOB : Jour ouvrable de base

5. CIRCULATION ACTUELLE

Afin de comprendre le fonctionnement du secteur, il est pertinent de s'intéresser aux deux points suivants :

- **Les pratiques de déplacements :** L'analyse des trajets domicile-travail des habitants de la commune de Lingolsheim permet de comprendre leurs habitudes de déplacements, notamment leur répartition modale. La part modale des déplacements routiers sera ensuite réutilisée pour estimer les flux de véhicules légers générés par les habitants, employés, et visiteurs du projet. A noter que la commune de Lingolsheim est préférée à celle de Strasbourg car le site étudié, riverain de Lingolsheim, s'inscrit davantage dans la continuité urbaine de cette dernière que de Strasbourg qui connaît une multitude de dynamique à travers ses différent quartiers centraux et périphériques, et dont les données globales ne renverraient pas une bonne analyse des pratiques propres au secteur dans lequel s'inscrit le projet
- **Les flux routiers actuels relevés sur le secteur d'étude :** issus des différentes données de comptages, afin d'appréhender les niveaux de trafics actuels et les conditions de circulation.

5.1 Pratiques de déplacement des actifs de Lingolsheim

D'après les données de l'INSEE sur les navettes domicile-travail[4], une grande majorité des actifs de la commune de Lingolsheim – plus de deux tiers (68%) – se rendent aujourd'hui sur le leur lieu de travail en voiture. Viennent ensuite les usagers des transports en commun (17%), puis les cyclistes (9%), et enfin les marcheurs (4%).

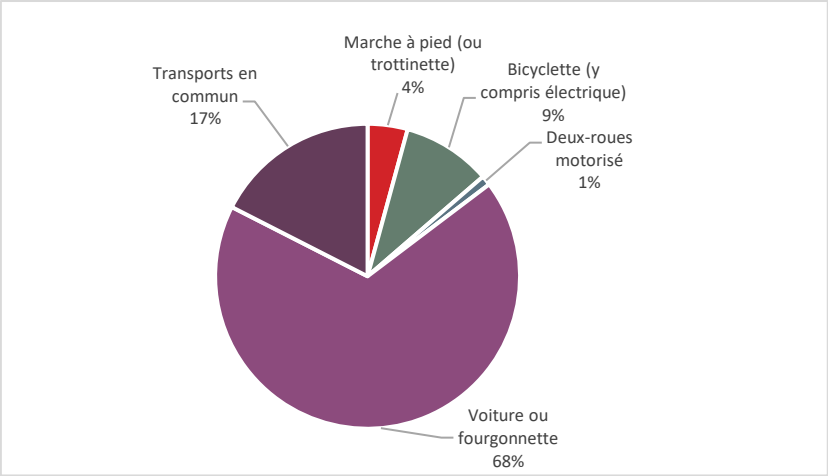


Illustration 12. Répartition modale des navettes domicile-travail des habitants de Lingolsheim (Insee, 2019)

[4] Données MOBPRO 2019, INSEE

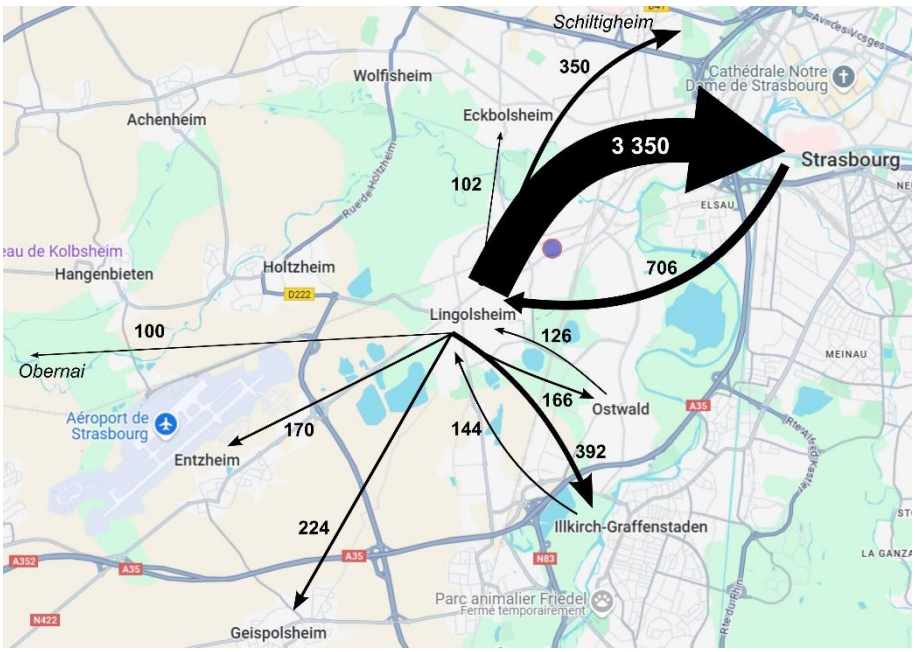


Illustration 13. Migration alternante depuis Lingolsheim (Insee Mobpro, 2019)

70% des flux pendulaires de Lingolsheim sont attirés par Strasbourg. Des flux secondaires relient Lingolsheim aux pôles urbains de Schiltigheim et d'Illkirch.

5.2 Trafic routier en situation actuelle

5.2.1 Comptages en section (en Trafic Moyen Journalier Ouvrable, TMJO)

Les graphiques suivants présentent les trafics moyennes relevés les jours ouvrés[5] sur la route de Schirmeck et la rue du Petit Marais. Les trafics sont renseignés en Unité de Véhicule Particulier (UVP[6]).

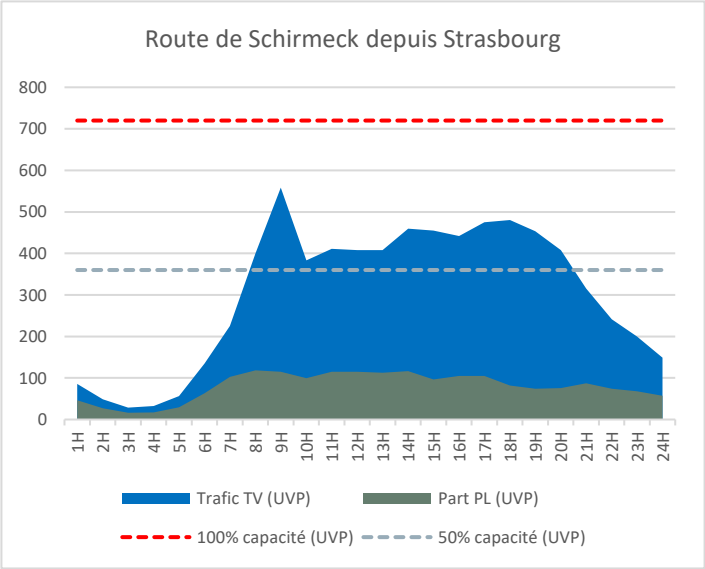
De plus, afin de pouvoir appréhender la charge des axes et les conditions de circulation, les capacités des axes sont également renseignées. Ces dernières sont estimées à :

- Sur la route de Schirmeck (voie principale) : 720 UVP/h/sens
- Sur la rue du Petit Marais (voie secondaire) : 400 UVP /h/sens

[5] i.e. du lundi au vendredi

[6] Le trafic est exprimé en UVP (unité de véhicule particulier), à savoir un VL = 1 UVP et 1 PL = 2 UVP

5.2.1.1 *Route de Schirmeck*



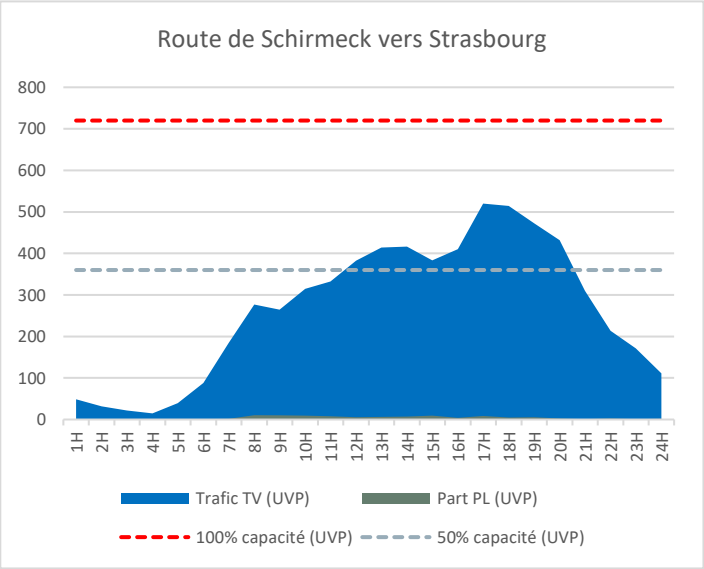


Illustration 14. Niveaux de trafics sur 24h du lundi 7 au vendredi 11 octobre sur la route de Schirmeck (Comptages Systra)

Sur la Route de Schirmeck, le trafic moyen relevé les jours ouvrés est de l'ordre de 6 300 UVP en direction de Strasbourg, et de 7 300 UVP depuis Strasbourg. Cette différence de trafics entre les deux sens de circulation résulte principalement de la circulation de poids-lourds, qui s'élèvent à 2 000 UVP, soit 15% du trafic, depuis Strasbourg ; alors que l'on n'en compte que 100 en direction de Strasbourg (1%).

Entre 7h et 21h, les trafics varient la majeure partie du temps entre 300 et 500 UVP/h/sens. Depuis Strasbourg, on observe un léger pic de circulation le matin entre 9h et 10h, à hauteur de 560 UVP. En direction de Strasbourg, la circulation augmente progressivement au fil de la journée pour atteindre un pic le soir entre 17h et 19h, avec 520 UVP/h.

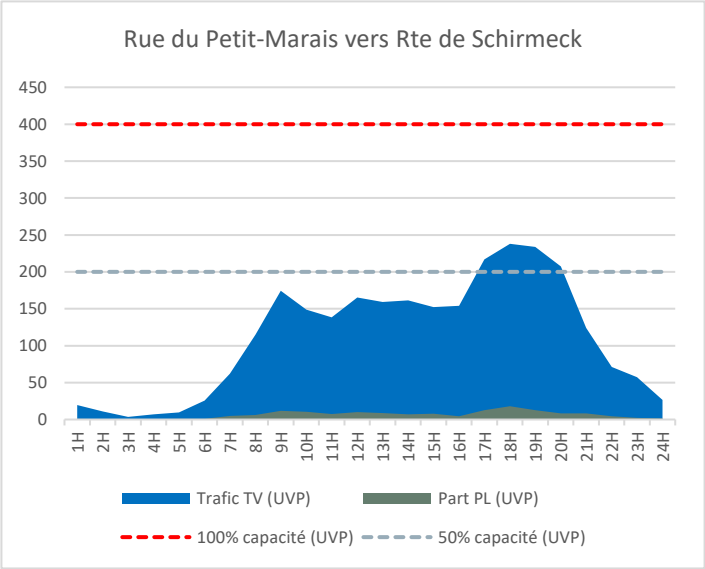
De manière générale, les heures de pointe sont un peu différentes de celles observées en moyenne sur des axes comparables :

- Le matin, la période de pointe est plus tardive : entre 9h-10h plutôt qu'entre 7h-9h ;
- Le soir, la période est plus longue : elle s'étale entre 17h et 20h.

Cette situation s'explique en partie par la présence de la surface commerciale Auchan, dont les horaires d'ouverture et les horaires de fréquentation influent directement sur la distribution horaire des trafics.

Bien que la circulation soit soutenue sur cette section de la route de Schirmeck, l'axe dispose encore de confortables réserves de capacité. Au plus fort de la circulation les réserves restent supérieures à 30% des capacités de l'axe.

5.2.1.2 *Rue du Petit-Marais*



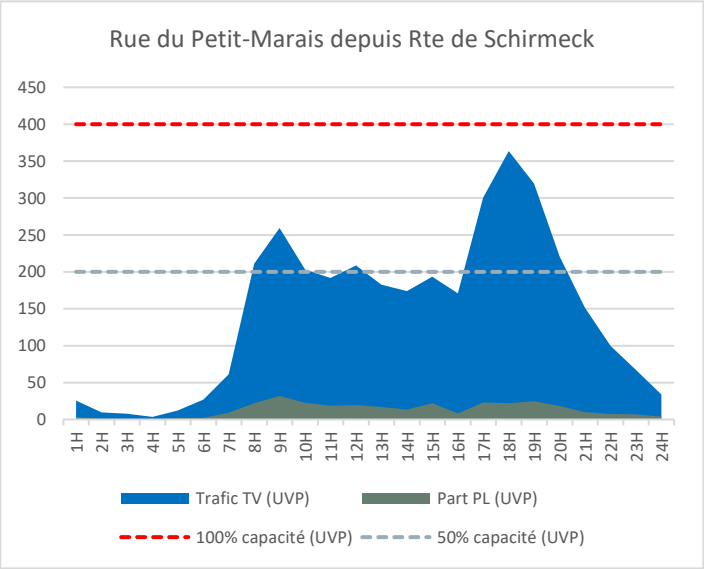


Illustration 15. Niveaux de trafics sur 24h du lundi 7 au vendredi 11 octobre sur la rue du Petit-Marais (Comptages Systra)

Sur la rue du Petit-Marais, le trafic moyen relevé les jours ouvrés est de l'ordre de 2 700 UVP en direction de la route de Schirmeck, et de 3 500 UVP dans le sens inverse. Et le trafic de poids lourds reste limité à 3-5% de la circulation générale.

Entre 8h et 20, les trafics varient la plupart du temps entre 150 et 250 UVP/h/sens. En direction de la route de Schirmeck, on observe un pic de circulation le soir en 18h et 20h (200-250 UVP/h), en lien direct avec l'activité du Auchan et les courses réalisées en fin de journée à la sortie du travail. Dans le sens inverse, depuis la route de Schirmeck, le pic de circulation observé le soir est encore plus marqué, jusqu'à 350 UVP entre 18h et 19h. On observe par ailleurs également un pic de circulation le matin entre 9h et 10h depuis la route de Schirmeck, à hauteur de 260 UVP).

A l'instar de la route de Schirmeck, les périodes de pointe sont directement influencées par les horaires d'ouverture et de fréquentation du Auchan.

En dehors du pic de trafic observé le soir depuis la route de Schirmeck, les trafics restent contrôlés sur la rue du Petit-Marais. Les réserves de capacités sont supérieures à 50% la majeure partie du temps entre 8h et 20h. Elles ne passent jamais en dessous de 40% en direction de la route de Schirmeck. Dans le sens inverse en revanche, depuis la route de Schirmeck, si les réserves restent supérieures à 35% au pic de circulation matinal, le pic de 350 UVP/h le soir entre 18h et 19h ne laisse alors que 10% de réserves de capacité, ce qui peut faire apparaître des ralentissements en approche du supermarché. Cette situation ne représente toutefois qu'une seule heure sur la journée.

5.2.2 Comptage directionnel : Carrefour Route de Schirmeck x Rue du Petit Marais

Le carrefour Route de Schirmeck x Rue du Petit Marais est un carrefour en « T » à trois branches, géré par feux. La route de Schirmeck constitue la voie principale sur laquelle se greffe la Rue du Petit Marais.

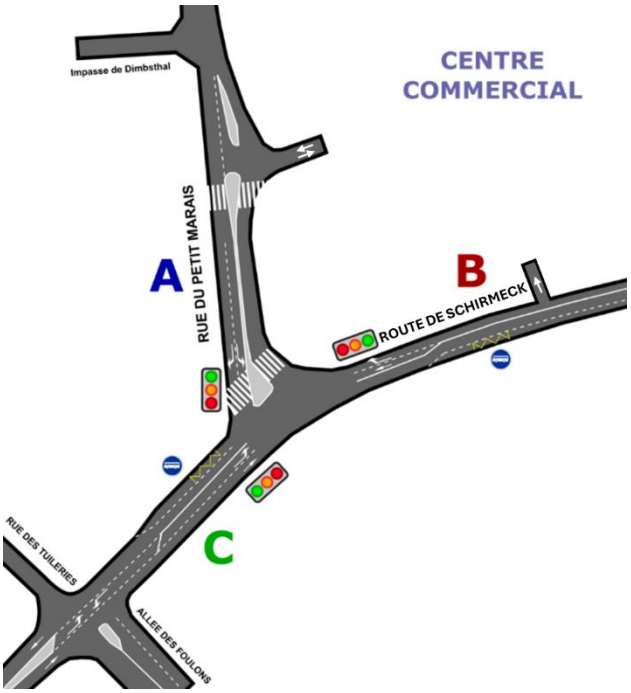


Illustration 16. Carrefour Schirmeck/Petit Marais

La branche A – Rue du Petit Marais – est composée de deux voies de sélection pour les mouvements tournants vers la Route de Schirmeck.

La branche B – Route de Schirmeck Est – est composée de deux voies de sélection : une voie pour le mouvement tournant vers la branche A (Rue du Petit Marais) et une voie pour les mouvements filants (C).

La branche C – Route de Schirmeck Ouest – est composée de deux voies de sélection : une voie pour le mouvement tournant vers la branche A (Rue du Petit Marais) et une voie pour les mouvements filants (B).

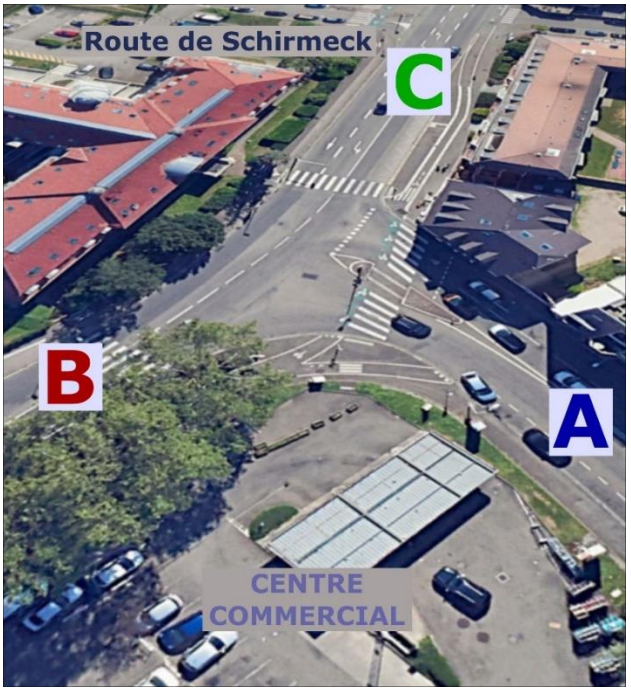


Illustration 17. Vue aérienne du carrefour

Un comptage directionnel au droit de ce carrefour a permis de mesurer les niveaux de trafic sur celui-ci.

Ce carrefour constitue actuellement l'accès principal vers le supermarché et la Halte de Roethig via la Rue du Petit Marais.



Illustration 18. Vue du carrefour depuis la Rue du Petit Marais

5.2.2.1 Heure de pointe du matin (HPM)

Le trafic en UVP, par branche, à l'HPM (7h45-8h45), est de l'ordre de :

HPM : 7h45 – 8h45	Rue du Petit Marais	Rte de Schirmeck Est	Rte de Schirmeck Ouest	Total origine
Rue du Petit Marais	2	75	146	*223*
Rte de Schirmeck Est	144	0	476	*620*
Rte de Schirmeck Ouest	139	252	0	*391*
Total destination	*285*	*327*	*622*	*1 234*

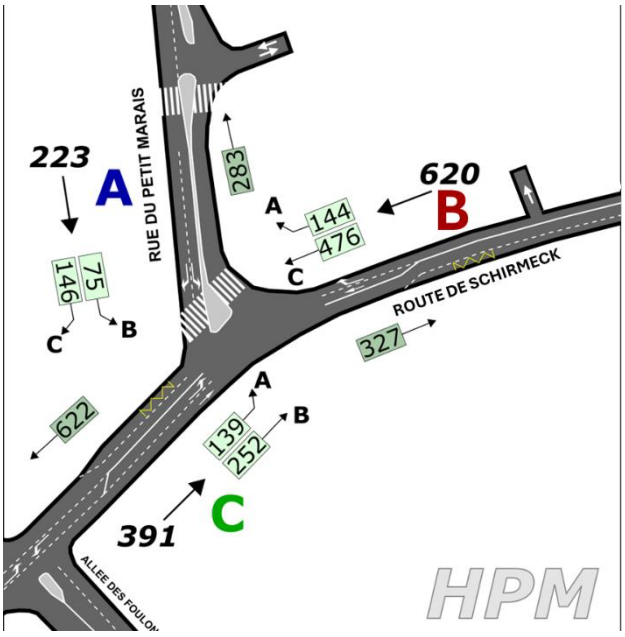


Illustration 19. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais le mardi 28 octobre 2024 à l'HPM (Comptages Systra octobre 2024)

Les flux filants le long de la Route de Schirmeck sont majoritaires à l'heure de pointe du matin ; ils représentent 60% des mouvements. Viennent ensuite les mouvements tournant depuis cet axe principal vers la Rue du Petit Marais qui représentent 23% des flux. Et enfin les flux depuis la rue du Petit-Marais qui représentent 18% des flux et qui s'orientent principalement (au 2/3) vers Lingolsheim.

5.2.2.2 *Heure de pointe du soir (HPS)*

A l'heure de pointe du soir (17h-18h), le trafic sur le carrefour est plus important qu'à l'HPM (+15%. Les résultats des comptages donnent :

HPS : 17h00 – 18h00	Rue du Petit Marais	Rte de Schirmeck Est	Rte de Schirmeck Ouest	**Total origine**
Rue du Petit Marais	0	128	120	***248***
Rte de Schirmeck Est	90	0	360	***450***
Rte de Schirmeck Ouest	258	461	0	***720***
Total l'destination	***348***	***589***	***480***	***1 418***

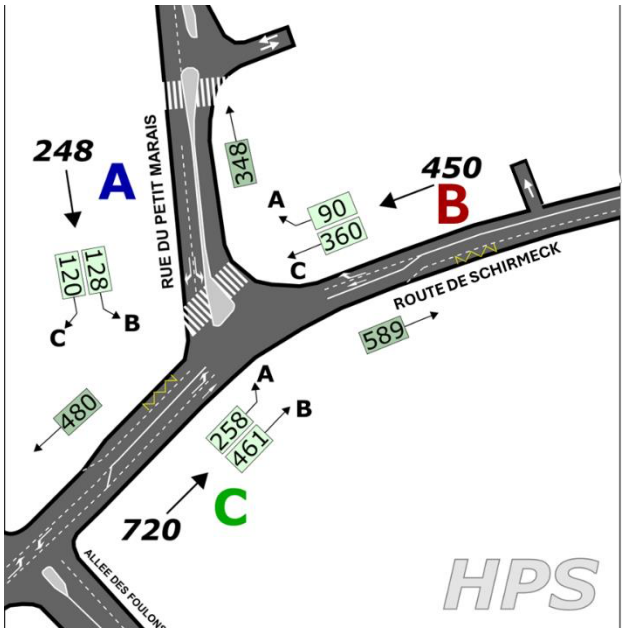


Illustration 20. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais le mardi 28 octobre à l'HPS (Comptages Systra octobre 2024)

L'organisation des flux est similaire à celle observée le matin :

- Les flux filants le long de la route de Schirmeck sont toujours majoritaires (58%) ;
- Viennent ensuite les mouvements tournant depuis cet axe principal vers la Rue du Petit Marais (25%), en particulier les tourne-à-gauche depuis Lingolsheim (18%) ;
- Puis les flux depuis la rue du Petit-Marais (17%)

5.2.2.3 *Ecoulement des flux*

Le carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit-Marais est géré par des feux tricolores.

Systra dispose d'un outil qui permet d'étudier les conditions de circulations au niveau de ce type de carrefour en croisant les données de trafics écoulés avec les capacités des voiries et le phasage du feu. De cette façon, il est possible d'évaluer la fluidité des trafics et les réserves de capacités.

En situation actuelle, le carrefour est géré en deux phases. En l'absence d'information précise sur le plan de feux, nous avons pris l'hypothèse d'un cycle classique d'une **durée de 75s** pour étudier son fonctionnement général. Nous avons décomposé le plan de feu comme suit :

- Une première phase de 44 secondes pour les flux depuis la Route de Schirmeck ;
- Une seconde phase de 19 secondes pour les flux depuis la rue du Petit-Marais

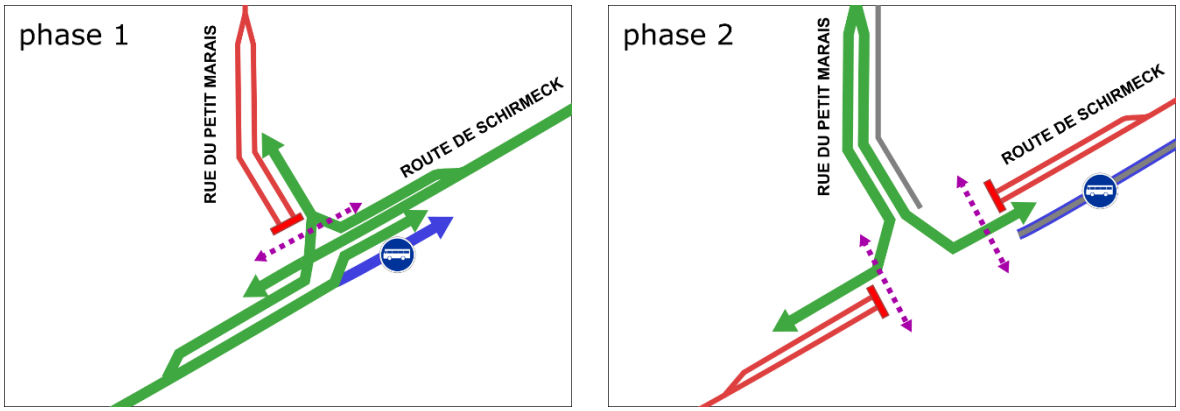


Illustration 21. Phasage de feux du carrefour

Les deux tableaux qui suivent font la synthèse des caractéristiques des différentes branches en entrée du carrefour, des temps de vert alloués, et des capacités utilisées à l'HPM et à l'HPS.

Bien que chargé, le carrefour fonctionne bien aux heures de pointe. Les flux sont bien répartis entre les différents mouvements, ce qui permet leur bon écoulement :

- Le taux d'occupation le long de la route de Schirmeck reste toujours en dessous de 60%. Et l'aménagement de voies dédiées aux nombreux mouvements tournants vers la rue du Petit Marais – notamment les tourne-à-gauche depuis l'ouest le soir – permet de ne pas gêner et ralentir l'écoulement des flux filants. L'aménagement d'une seconde entrée pour accéder au parking du Auchan depuis la route de Schirmeck, en amont du carrefour, permet également d'éviter l'accumulation de trafic depuis la branche Est du carrefour en période d'affluence ;
- Sur la rue du Petit Marais, la capacité et le temps de vert étant légèrement moindres, le taux d'occupation peut s'élever jusqu'à 75% à l'heure de pointe du soir. Des remontées de file peuvent se créer, mais elles restent limitées à 5 véhicules maximum.

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
Petit Marais	TàG	1	1	146	15	195	19	75%	15	25
Petit Marais	TàD	1	1	75	7	230	19	33%	10	15
Schirmeck Est	TàD	1	2	144	9	747	44	19%	10	15
Schirmeck Est	TD	1	2	476	26	821	44	58%	25	35
Schirmeck Ouest	TàG	1	2	139	13	483	44	29%	10	15
Schirmeck Ouest	TD	1	2	252	14	821	44	31%	15	20

Tableau 1. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation actuelle à l'HPM (SYSTRA)

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
Petit Marais	TàG	1	1	120	12	195	19	62%	10	20
Petit Marais	TàD	1	1	128	11	230	19	56%	10	25
Schirmeck Est	TàD	1	2	90	6	747	44	12%	5	10
Schirmeck Est	TD	1	2	360	20	821	44	44%	20	30
Schirmeck Ouest	TàG	1	2	258	24	483	44	53%	15	20
Schirmeck Ouest	TD	1	2	461	25	821	44	56%	20	35

Tableau 2. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation actuelle à l'HPS (SYSTRA)

5.2.3 Bilan des conditions de circulations actuelles aux abords du projet aux heures de pointe

Les cartes ci-dessous synthétisent les flux observés sur les rues adjacentes aux projets le mardi 28 octobre 2024 aux deux heures de pointe du matin et du soir (en UVP) :

- Les flux sont en grande partie composés de flux filants le long de la route de Schirmeck (60%) ;
- Les flux vers/depuis la rue du petit Marais représentent quant à eux 40% des flux observés sur le secteur. Ces flux sont en grande partie composés de la clientèle du Auchan, qui fait davantage gonfler les trafics le soir que le matin.

La circulation routière est dense sur certains axes :

- Le long de la route de Schirmeck : en direction de Lingolsheim le matin avec 620 UVP relevés et 86% de la voirie occupée en section ; en direction de Strasbourg le soir avec jusqu'à 720 UVP et 100% de la voirie occupée. La circulation s'en retrouve ralentie. L'élargissement de la voirie à 2 voies en entrée du carrefour permet d'offrir un peu plus de capacité et de réduire les risques de congestion sur le secteur ;
- La rue du Petit Marais en direction du Auchan le soir, avec 348 UVP qui occupent 87% de la voirie

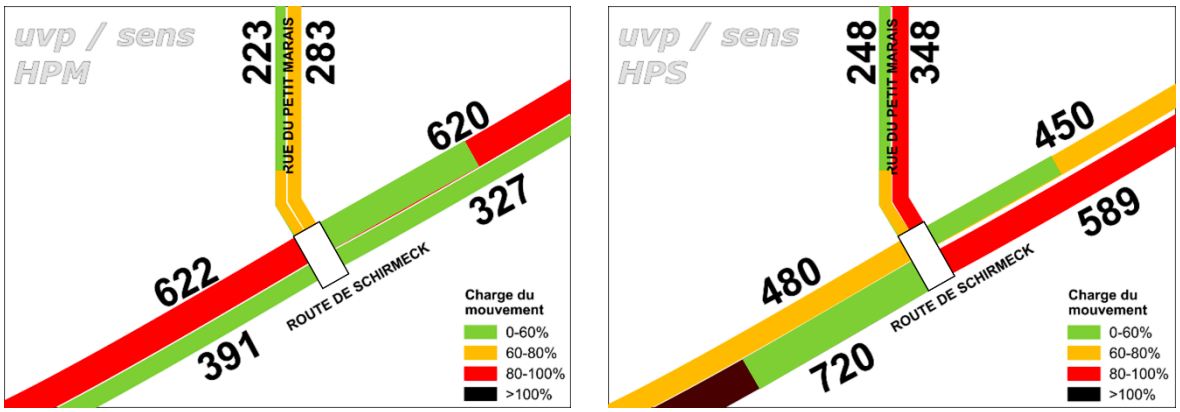


Illustration 22. Synthèse des Flux UVP aux abords du projet en situation actuelle aux heures de pointe du matin et du soir

6. CIRCULATION EN SITUATION DE PROJET

6.1 Génération de trafic liée au projet

6.1.1 Génération de déplacements VL des nouveaux résidents

Le projet prévoit la création de **190 logements** sur le site. Les hypothèses suivantes ont été prises pour estimer les flux de véhicules générés par les futurs habitants :

- Un logement est occupé par 2,2 habitants en moyenne à Lingolsheim, selon l'INSEE. Rapporté au nombre de logements, cela revient à 418 habitants ;
- Le taux de population active à Lingolsheim est de 75,2% selon l'Insee. Ce qui revient à 314 habitants ;
- Le taux de présence au travail est fixé à 90% (moyenne nationale). Ce qui fait que le nombre d'habitants potentiellement concernés par un déplacement domicile-travail chaque jour s'élève à 283;
- La part modale des déplacements en voiture est fixée à 60%, soit une valeur légèrement inférieure à celle observée en 2019 (68% - cf illustration 11), afin de tenir compte du report modal vers les transports en commun encouragé par le développement du REME et le réaménagement de la station de Roethig en pôle multimodal ;
- Nous avons retenu un taux d'occupation des véhicules de 1,1, moyenne basse nationale, afin d'estimer la situation la plus péjorante en termes de déplacements routiers ;
- Enfin, les flux générés par un programme urbains ne sont pas émis ou reçus sur une période d'une heure. Un coefficient d'étalement de la pointe est retenu pour le matin et le soir :
    - Flux émis depuis le programme : 55% à l'HPM et 15% à l'HPS
    - Flux attirés par le programme : 10% à l'HPM et 50% à l'HPS

In fine, le tableau suivant récapitule les trafics générés par la présence des 188 logements aux HPM et HPS :

Mode	Voitures particulières
Emissions HPM	85
Attractions HPM	15
Emissions HPS	23
Attractions HPS	77

Illustration 23. Trafics VP générés par les logements projetés

6.1.2 Génération de déplacements VL/PL liés aux activités commerciales du projet

Pour l'heure, aucune donnée liée aux futures espaces commerciaux et leurs natures n'est disponible. Il est difficile d'estimer la part de nouveaux flux captifs de ce type d'équipement. On estimera qu'il s'agit d'un **trafic de foisonnement** inclus dans les futurs flux liés du projet.

Cette majoration liée au trafic des nouveaux espaces commerciaux peut être estimée à 15% du trafic actuel lié au supermarché (Cf ci-après pour les estimations des trafics généré actuellement par la surface commerciale), soit :

Mode	Voitures particulières	Poids-lourds
Emissions HPM	0	0
Attractions HPM	2	0
Emissions HPS	24	0
Attractions HPS	23	0

Illustration 24. Trafics VP/PL générés par les activités commerciales du projet

6.1.3 Estimation des trafics VL liés à la surface commerciale actuelle

Pour rappel, nous devons également estimer les trafics générés actuellement par la surface commerciale afin de les enlever des trafics projetés, une fois cette surface commerciale remplacée par le projet à l'étude.

- **Trafics générés par les employés (VL)**
  Nous ne disposons que de la surface de l'espace commercial Auchan, qui s'élève à 2 500m². Sans détails sur le nombre d'emplois, leur estimation est réalisée grâce à un ratio de génération d'1 emploi pour 56,6m² de surface de plancher selon l'INSEE.
  Ensuite, selon la même méthodologie que pour les flux générés par les futurs résidents, nous appliquons les hypothèses suivantes :
  - 90% de taux de présence au travail (moyenne nationale) ;
  - Une part modale VP de 68% d'après les données INSEE de 2019 (cf illustration 11) ;
  - Un taux d'occupation des véhicules de 1,1, moyenne basse nationale ;
  - Un coefficient d'étalement de la pointe est retenu pour le matin et le soir :
    - Flux émis depuis le programme : 10% à l'HPM et 50% à l'HPS
    - Flux attirés par le programme : 55% à l'HPM et 15% à l'HPS

  Nous obtenons alors les trafics suivants :

Mode	Voitures particulières
Emissions HPM	2
Attractions HPM	14
Emissions HPS	12
Attractions HPS	4

Illustration 25. Trafics VP générés par les employés du Auchan

- **Trafics générés par les clients (VL)**

Le ratio de génération de trafic VL des clients des surfaces commerciales alimentaires type super ou hyper en semaine à l'HPS sont généralement de 6VL/100m² de SdP. Cela revient à 150 VL, ce qui est cohérent avec l'aire de stationnement du supermarché, d'une capacité de 180 places environ.

- **Trafics générés par les marchandises (PL)**
  Concernant les PL, les ratios sont d'1 PL/2 500m² de SdP à l'HPM, et d'1PL/7 500m² de SdP à l'HPS pour ce type de surface commerciale.

Le tableau suivant récapitule les trafics VL/PL générés actuellement par le Auchan à l'HPM et à l'HPS :

Mode	Voitures particulières	Poids-lourds
Emissions HPM	2	1
Attractions HPM	14	1
Emissions HPS	162	0
Attractions HPS	154	0

Illustration 26. Synthèse des trafics VP/PL générés par le Auchan actuellement aux heures de pointe

6.1.4 Synthèse des flux VL/PL générés par le projet aux heures de pointe

Le tableau suivant synthétise l'évolution des flux depuis/vers le site à l'étude à la suite du remplacement du Auchan par le projet immobilier étudié.

	Flux Auchan (actuel)		Flux projet (futur)		Evolution des flux générés par le périmètre d'étude à l'avenir (flux projet - flux Auchan)	
	VP	PL	VP	PL	VP	PL
Emissions HPM	2	1	85	0	83	-1
Attractions HPM	14	1	17	0	4	-1
Emissions HPS	162	0	47	0	-115	0
Attractions HPS	154	0	100	0	-53	0

Illustration 27. Synthèse de l'évolution des trafics VP/PL générés par périmètre d'étude aux heures de pointe

Les trafics routiers n'augmenteront qu'à l'heure de pointe du matin. On estime en effet que les actifs résidant dans les futurs logements émettront quelques 80 véhicules légers supplémentaires depuis le site au cours de cette période. Les attractions resteront pour leur part équivalente à la situation actuelle au cours de cette période.

A l'heure de pointe du soir en revanche, les trafics sont voués à diminués aux abords du site étudié du fait de la suppression du Auchan qui attire et émet aujourd'hui quelques 150 VL au cours de cette période. Les flux générés par les résidents et les quelques activités commerciales prévus sur le site seront moins importants, notamment en termes d'émissions (50 VL émis au lieu de 160 actuellement). Les attractions seront un peu plus importantes que les émissions (100 VL), en lien avec les actifs qui rentrent de leur travail, mais elles resteront toutefois elles aussi moins importantes que les 150 VL attirés actuellement par le Auchan durant cette période.

6.2 Trafics routiers en situation de projet

6.2.1.1 Niveaux de trafics à l'HPM

Les 87 nouveaux véhicules générés à l'HPM depuis le site du projet nous donnent les trafics qui suivent sur les rues adjacentes. Il est à noter que nous avons retenu la situation la plus péjorante en termes de taux d'occupation de la voirie, où les 85 véhicules émis par le site le matin s'orienteraient tous vers la route de Schirmeck.

HPM : 7h45 – 8h45	A - Rue du Petit Marais	B - Rte de Schirmeck Est	C - Rte de Schirmeck Ouest	Total origine
A - Rue du Petit Marais	2	103	204	*306*
B - Rte de Schirmeck Est	146	0	476	*622*
C - Rte de Schirmeck Ouest	141	252	0	*393*
Total destination	*287*	*355*	*680*	*1 322*

HPM : 7h45 – 8h45	B - Rte de Schirmeck Est	D - Rte de Schirmeck Est - amont entrée projet	Entrée projet	Total origine
B - Rte de Schirmeck Est	0	355	6	*361*
D - Rte de Schirmeck Est - amont entrée projet	620	0	11	*631*
Entrée projet	0	0	0	*0*
Total destination	*620*	*355*	*17*	*992*

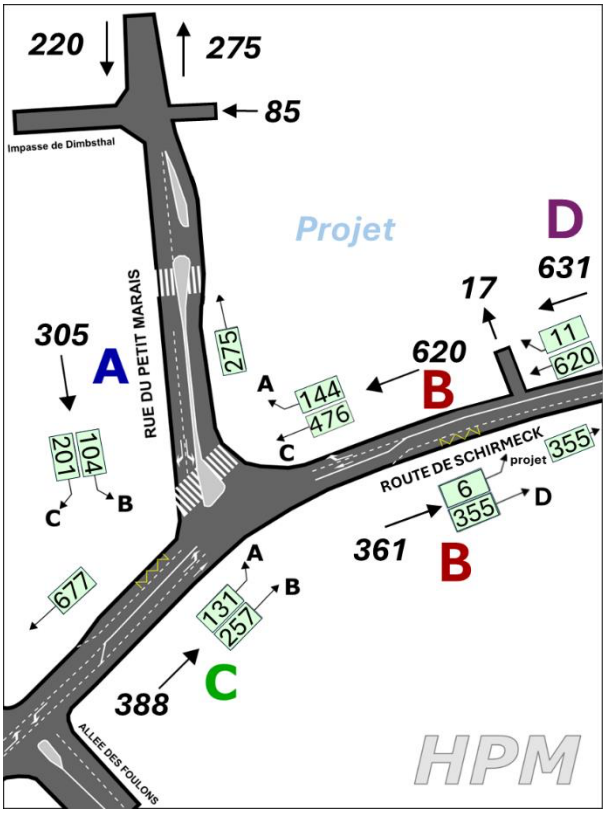


Illustration 28. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais et des nouveaux accès au site en situation de projet à l'HPM

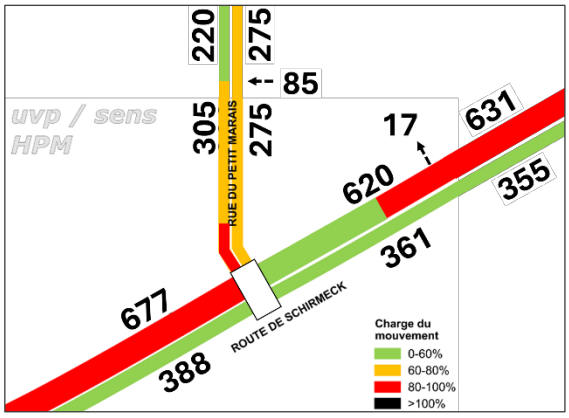


Illustration 29. Synthèse des flux (UVP) et des conditions de circulation aux abords du projet en situation projetée à l'heure de pointe du matin (SYSTRA)

Les 87 véhicules générés par le projet à l'HPM font principalement augmenter les trafics sur :

- La rue du petit Marais en direction de la route de Schirmeck. La section de la voirie est néanmoins suffisamment bien dimensionnée pour pouvoir absorber les flux supplémentaires : Le taux d'occupation passe de 56% à 77%. Attention en revanche à l'approche du carrefour où les 200 UVP qui souhaitent tourner vers Lingolsheim (tourne à droite) occuperaient pour leur part près de 90% de la voie dédiée à leur insertion, ce qui pourrait générer des ralentissements et faire augmenter les remontées de file (jusqu'à 6 UVP) ;
- La route de Schirmeck en sortie du carrefour, direction Lingolsheim : le passage à 680 UVP fait passer le taux d'occupation de la voirie à 94% (86% en situation actuelle), ce qui pourrait également ralentir la circulation ;
- La route de Schirmeck en sortie du carrefour, direction Strasbourg : le passage à 360 UVP n'impacte pas les conditions de circulation qui restent fluides avec un taux d'occupation à 50%.

Le détail par branche du fonctionnement du carrefour est présenté dans le tableau ci-après.

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
Petit Marais	TàG	1	1	104	11	195	19	53%	10	20
Petit Marais	TàD	1	1	201	17	230	19	87%	20	30
Schirmeck Est	TàD	1	2	144	9	747	44	19%	10	15
Schirmeck Est	TD	1	2	476	26	821	44	58%	25	35
Schirmeck Ouest	TàG	1	2	131	12	483	44	27%	10	15
Schirmeck Ouest	TD	1	2	257	14	821	44	31%	15	20

Tableau 3. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation projetée à l'HPM (SYSTRA)

Afin d'améliorer la fluidité et de limiter les remontées de file depuis la rue du Petit-Marais, le phasage du plan de feu pourrait être retravaillé en allongeant le temps de vert. En passant de 19s sur un cycle de 75s à 24s sur un cycle de 80s, le taux d'occupation de la voie dédiée aux tourne-à-droite vers Lingolsheim passerait de 90% à 75%, sans impact majeur sur le reste des flux du carrefour :

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
Petit Marais	TàG	1	1	104	11	231	24	45%	10	20
Petit Marais	TàD	1	1	201	18	273	24	74%	20	30
Schirmeck Est	TàD	1	2	144	10	700	44	21%	10	15
Schirmeck Est	TD	1	2	476	28	770	44	62%	25	40
Schirmeck Ouest	TàG	1	2	131	13	453	44	29%	10	15
Schirmeck Ouest	TD	1	2	257	15	770	44	33%	15	25

Tableau 4. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation projetée à l'HPM – avec augmentation du temps de vert depuis la rue du Petit-Marais (SYSTRA)

Il est par ailleurs à noter que l'unique entrée via la route de Schirmeck va créer une nouvelle intersection du fait des nouveaux tourne-à-gauche générés depuis Lingolsheim pour accéder au site. Ces tourne-à-gauche sont toutefois limités à l'heure de pointe du matin – de l'ordre de 6 véhicules soit un véhicule toutes les 10 min – et ne risquent ainsi pas de gêner la fluidité des trafics Ouest>Est le long de la route de Schirmeck. L'intersection ne nécessite pas un aménagement particulier hormis un démarquage au soleil indiquant les possibles tourne-à-gauche.

6.2.1.2 Niveaux de trafics à l'HPS

Le soir, l'arrivée du projet nous donne les trafics qui suivent sur les rues adjacentes. A l'instar de l'HPM, nous avons retenu la situation la plus péjorante en termes de taux d'occupation de la voirie, où les 47 véhicules émis par le site le soir s'orienteraient tous vers la route de Schirmeck.

HPS : 17h00 – 18h00	A - Rue du Petit Marais	B - Rte de Schirmeck Est	C - Rte de Schirmeck Ouest	Total origine
A - Rue du Petit Marais	0	111	88	*199*
B - Rte de Schirmeck Est	90	0	360	*450*
C - Rte de Schirmeck Ouest	181	503	0	*684*
Total destination	*271*	*614*	*448*	*1 333*

HPS : 17h00 – 18h00	B - Rte de Schirmeck Est	D - Rte de Schirmeck Est - amont entrée projet	Entrée projet	Total origine
B - Rte de Schirmeck Est	0	559	54	*614*
D - Rte de Schirmeck Est - amont entrée projet	450	0	46	*496*
Entrée projet	0	0	0	*0*
Total destination	*450*	*559*	*100*	*1 109*

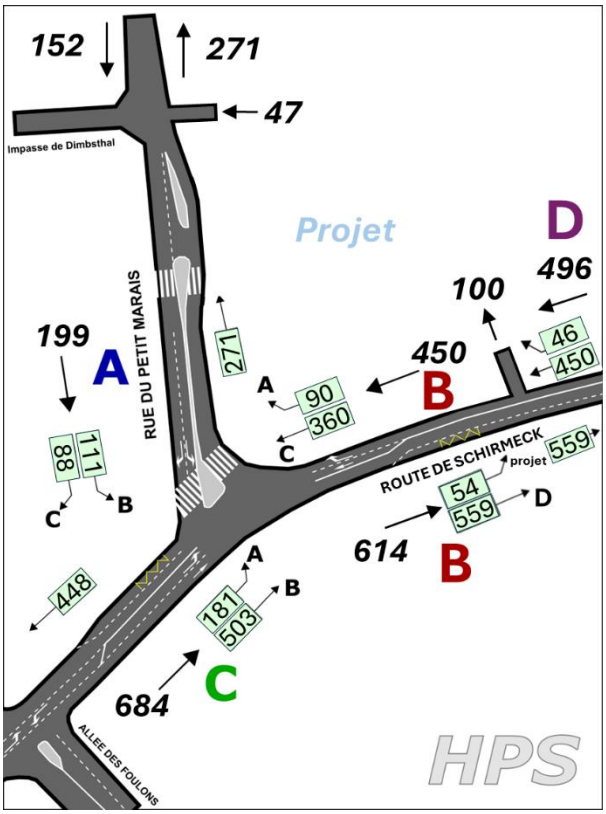


Illustration 30. Flux UVP au droit du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais et des nouveaux accès au site en situation de projet à l'HPS

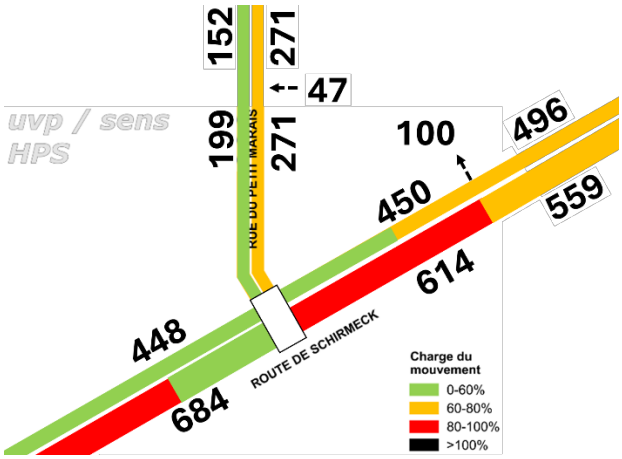


Illustration 31. Synthèse des flux (UVP) et des conditions de circulation aux abords du projet en situation projetée à l'heure de pointe du soir (SYSTRA)

De manière générale, le remplacement du Auchan par le projet résidentiel étudié fait baisser les trafics sur les axes routiers bordant le périmètre d'étude :

- En particulier le long de l'itinéraire permettant de rejoindre le Auchan depuis Lingolsheim : le taux d'occupation passe de 100% à 95% sur la route de Schirmeck, et de 87% à 68% sur la rue du petit-marais ;
- Les flux baissent sur les branches Nord et Ouest du carrefour Rte de Schirmeck x rue du petit-marais ; et restent inchangés depuis le Rte de Schirmeck Est. Le carrefour reste ainsi fluide en situation de projet.

Le détail par branche du fonctionnement du carrefour est présenté dans le tableau ci-après.

DÉTAILS PAR AXE										
Axe	Mouvements	Nb de voies	Phase	Demande (UVP)	Vert nécessaire (s)	Capacité (UVP/h)	Vert donné (s)	Capacité utilisée (%)	File moyenne (m)	File max. (m)
Petit Marais	TàG	1	1	111	11	195	19	57%	10	20
Petit Marais	TàD	1	1	88	8	230	19	38%	10	20
Schirmeck Est	TàD	1	2	90	6	747	44	12%	5	10
Schirmeck Est	TD	1	2	360	20	821	44	44%	20	30
Schirmeck Ouest	TàG	1	2	181	17	483	44	37%	10	15
Schirmeck Ouest	TD	1	2	503	27	821	44	61%	25	35

Tableau 5. Calcul des réserves de capacité en entrée du carrefour Route de Schirmeck x rue du Petit Marais en situation projetée à l'HPS (SYSTRA)

Le soir, le volume estimé de tourne-à-gauche depuis la route de Schirmeck pour accéder au site est plus important que le matin – de l'ordre de 50 véhicules soit près d'un véhicule toutes les minutes. Les flux dans le sens inverse étant conséquents également – de l'ordre de 500 UVP –, les tourne-àgauche pourraient alors gêner le bon écoulement des flux filants Ouest>Est avec qui ils partagent l'unique voie de circulation autorisée aux VP. Afin de pallier cette difficulté, la voie parallèle dédiée actuellement à la circulation des bus pourrait débuter plus tard afin de permettre le dédoublement de la voirie VP depuis le carrefour central jusqu'à l'entrée du site, et de dédier une voie aux tourne-à-gauche.

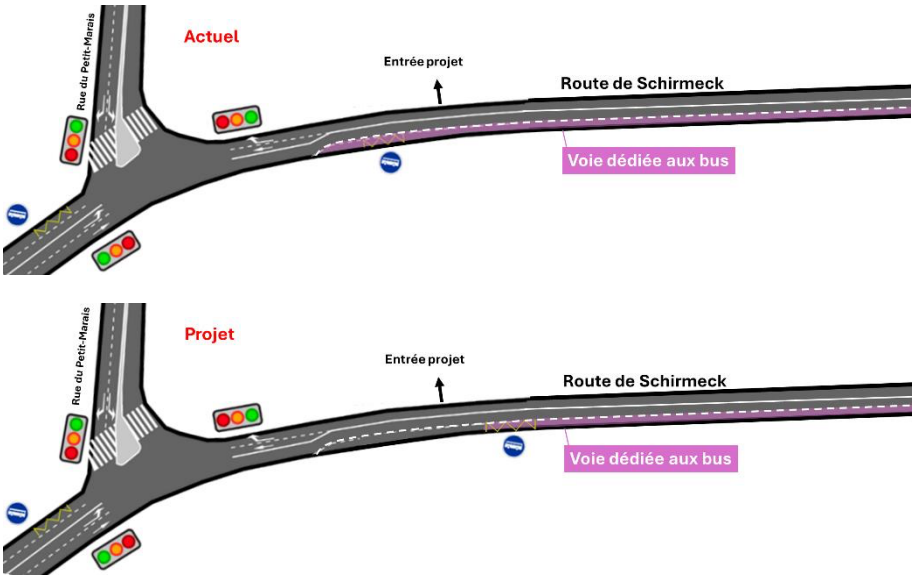


Illustration 32. Proposition de report du début de la voie dédiée aux bus et de l'arrêt de bus le long de la route de Schirmeck en situation de projet

6.2.2 Pistes d'amélioration

L'offre en transports en commun est dense sur le secteur d'étude avec les différentes lignes de bus (C1, 45, 13) et halte « Strasbourg-Roethig » du REME à proximité immédiate du site. La part modale des transports en commun s'en retrouve ainsi déjà assez élevée – à hauteur de 17% en 2019, et davantage encore en situation projetée avec la montée en puissance du REME et le réaménagement de la halte en pôle multimodal.

Afin de limiter l'usage de la voiture, le report vers les transports en commun peut être encouragé encore davantage :

- A l'initiative des services publics en renforçant les horaires de passage par exemple ;
- A l'initiative du promoteur du projet en facilitant les rabattements vers les différentes stations depuis le site du projet ;

L'aménagement de stationnements pour les vélos ainsi que d'itinéraires cyclables par le promoteur pour rejoindre la piste le long de la route de Schirmeck pourront également encourager leur usage au détriment de celui de la voiture. L'offre en stationnements vélos telle qu'elle a été dimensionnée dans le projet - 300 emplacements soit 1,6 par logement (hors commerces) – répond à ces enjeux.

Pour les piétons, des itinéraires pourront également être aménagés par le promoteur pour faciliter et sécuriser leurs cheminements en entrée/sortie du site.

Enfin pour les futurs habitants et autres usagers du projet qui utiliseront leurs voitures, un travail des services publics sur le jalonnement des itinéraires et l'orientation d'une partie des flux vers la rue des sports plutôt que la route de Schirmeck pour rejoindre la D445 et l'Ouest Strasbourgeois, permettra de limiter l'afflux de véhicules en entrée du carrefour avec la route de Schirmeck.

6.3 Conclusion

Le projet immobilier prévu le long de la route de Schirmeck n'engendrera qu'un trafic supplémentaire limité sur le secteur, voire entrainera leur diminution le soir.

A l'heure de pointe du matin, le projet viendra gonfler les trafics de quelques 90 véhicules sur un secteur qui connait actuellement une circulation dense en direction de Lingolsheim. Dans le scénario le plus péjorant où l'intégralité de ces flux s'orienteraient vers/depuis la route de Schirmeck, de nouveaux ralentissements pourraient se former en entrée du carrefour depuis la rue du Petit-Marais, ainsi que sur la route de Schirmeck en sortie du carrefour direction Lingolsheim. Les remontées de file se limiteraient toutefois à maximum 6 UVP depuis la rue du Petit-Marais. En outre, ces dernières pourraient être réduites en retravaillant le phasage du plan de feu pour offrir davantage de temps de vert et donc de capacité à l'axe.

A l'heure de pointe du soir, les trafics ne sont pas voués à augmenter. Au contraire, ces derniers devraient diminuer une fois le Auchan remplacé par le projet étudié. Cela ne pourra qu'améliorer les conditions de circulation sur le carrefour entre la route de Schirmeck et la rue du Petit-Marais, où les trafics sont actuellement encore plus soutenus qu'à l'HPM (+15%) et sont notamment marqués par de nombreux flux Lingolsheim > Auchan qui sont voués à diminuer. Afin de gérer au mieux les nouveaux tourne-à-gauche depuis la route de Schirmeck vers l'entrée du complexe résidentiel (50 UVP à l'HPS), et d'éviter le ralentissement des flux filants, le dédoublement de la voirie VP depuis le carrefour central jusqu'à l'accès au site via le report d'une cinquantaine de mètres du site propre bus et de l'arrêt des lignes 45 et C1 permettrait de dissocier les deux mouvements et d'éviter ainsi de potentiels encombrements.

Le projet présente ainsi de solides garanties quant à la gestion des flux futurs sur le secteur d'étude.

Afin de réduire encore davantage l'impact du projet sur les trafics routiers, il s'agit de continuer d'encourager au report modal vers les transports en commun, via un potentiel renforcement de l'offre sur le secteur par les services publics, ou a minima un travail sur les rabattements piétons depuis le site du projet. L'aménagement d'espaces dédiés aux vélos par le promoteur – circulations et stationnements – encouragera également à leur pratique.

Annexe 6

Étude de qualité de l'air – Air & D – 16/12/2024

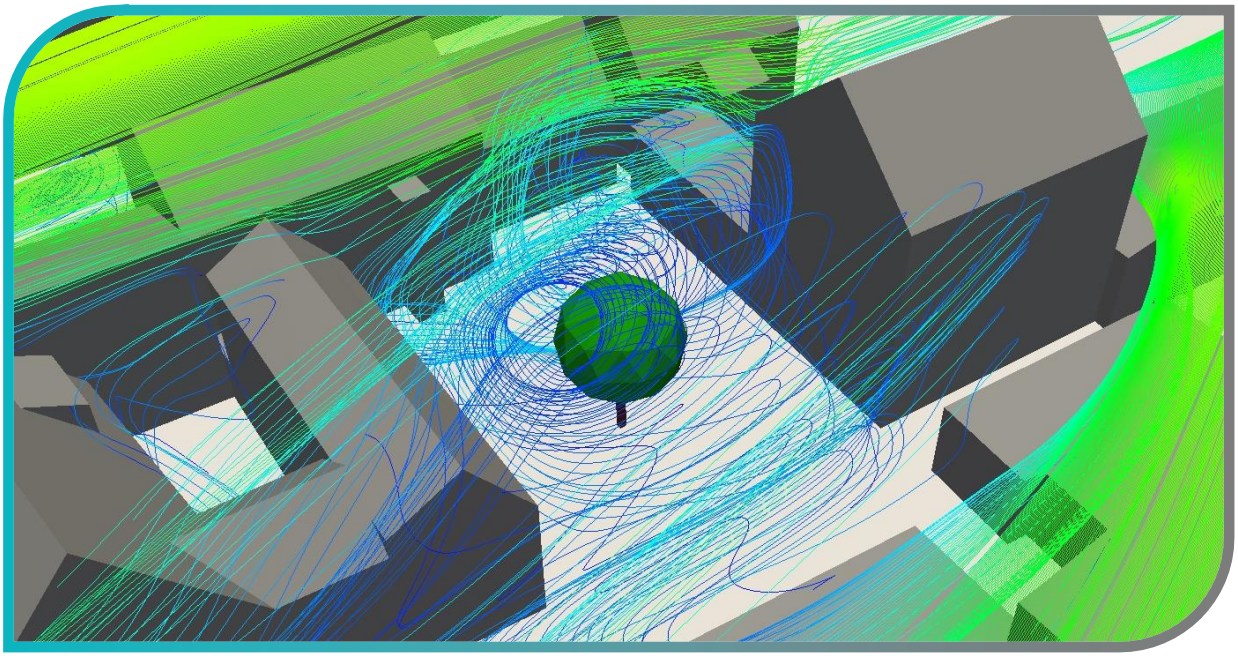
REFERENCE : RQA 2024-06
RAPPORT DE QUALITE DE L'AIR (RQA)
DATE : 16/12/2024

VINCI IMMOBILIER

PROGRAMME IMMOBILIER, LOGEMENTS ET COMMERCES

Route de Schirmeck, Strasbourg (67200)

Étude de la qualité de l'air au niveau de la zone du projet : évaluation de l'état initial et projeté de la qualité de l'air ambiant



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 11
   1.4. Qualité de l'air à l'échelle régionale 12
   1.5. Contexte réglementaire lié à la qualité de l'air extérieur 13
   1.6. Qualité de l'air à l'échelle de la ville (NO_2, PM10 et PM2,5) 15
   1.7. Objectifs de l'étude 17
2. Résultats à l'échelle de la zone d'étude 18
   2.1. État initial de la qualité de l'air : campagne de mesure 18
   2.2. Résultats projetés de la qualité de l'air : modélisations numériques 21
3. Conclusion de l'étude et préconisations 27

Références scientifiques complètes 29

Annexes 31
   Annexe A. Inventaire des émissions atmosphériques au niveau du Grand-Est 31
   Annexe B. Modélisation de la dispersion des rejets issus du trafic routier 37
   Annexe C. Résultats d'analyse des capteurs passifs 40

Liste des figures

Figure 1 — Vue aérienne de la zone d'étude (source : Google Earth) 12

Figure 2 — 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, https://www.atmo-grandest.eu/actualite/le-bilan-annuel-2023-de-la-qualite-de-lair-dans-le-grand-est) 13

Figure 3 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2 en 2022 au niveau de la zone d'étude (Données ATMO Grand Est) 15

Figure 4 — Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2022 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est) 16

Figure 5 — Concentrations moyennes annuelles en PM2,5 en 2022 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est) 17

Figure 6 — Localisation des points de mesure. 18

Figure 7 – Photographies des capteurs en place 19

Figure 8 – Concentrations moyennes en NO_2 relevées durant la campagne de mesure 20

Figure 9 – Concentrations moyennes en PM10 et PM2,5 relevées durant la campagne de mesure 20

Figure 10 – Plan de masse utilisé pour la réalisation des modélisations. 22

Figure 11 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2 23

Figure 12 — Concentrations moyennes annuelles en PM_{10} 24

Figure 13 — Concentrations moyennes annuelles en $PM_{2,5}$ 25

Liste des tableaux

Tableau 1 — Valeurs limites et objectifs de qualité de l'air (directive européenne 2008/50/CE en rouge et future directive en vert) 14

Tableau 2 — Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé 14

Tableau 3 – Comparaison des concentrations moyennes durant la campagne de mesure avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuels UE et OMS. 21

Tableau 4 – Comparaison des concentrations moyennes annuelles projetées avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuels UE et OMS à proximité de la route de Schirmeck. 26

Tableau 5 – Comparaison des concentrations moyennes annuelles projetées avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuels UE et OMS au cœur de la zone. 26

Renseignements généraux	
Client	VINCI IMMOBILIER
Site	Programme immobilier, logements et commerces – Strasbourg (67200)
Mission	Étude de la qualité de l'air au niveau de la zone du projet : évaluation de l'état initial et projeté de la qualité de l'air ambiant
Référence	RQA 2024-06

Version du document		
Version	Date	Observations/modifications
V0	16/12/2024	-

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

Vinci IMMOBILIER souhaite réaliser un programme immobilier incluant logements et commerces au niveau de la route de Schirmeck à Strasbourg (67). Dans le cadre de l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement, VINCI IMMOBILIER a mandaté AIR&D afin d'évaluer d'état initial et projet de la qualité de l'air extérieur au niveau du site à aménager.

1.2. Documents de référence

- 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.
- Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières. Bron : Cerema, 2019. Collection : Références. ISBN : 978-2-37180-396-1
- 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.

1.3. Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude est située à Strasbourg (67200), quartier Montagne Verte, à l'angle de route de Schirmeck et de la rue du Petit-Marais. Cette zone est localisée aux coordonnées 48.5624° latitude et 7.6958° longitude.

La Figure 1 proposée ci-après est une photographie aérienne de ladite zone, précisant en rouge l'emprise du projet, et en jaune, les axes de trafic majeurs à proximité.



Figure 1 — Vue aérienne de la zone d'étude (source : Google Earth)

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'AASQA en charge : ATMO Grand Est. Le résumé du bilan annuel datant de 2023 et issu d'ATMO Grand Est est proposé en Figure 2.

Le bilan de 2023 montre qu'au niveau de l'Eurométropole de Strasbourg, aucun dépassements de valeurs limites réglementaires (UE) ne fut observées en 2023 pour le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines (PM10 et PM2,5). Les lignes directives OMS ont, quant à elles, été au moins dépassé une fois pour chacun de ces polluants. Des dépassements d'objectif de qualité, de valeur cible et de seuil OMS ont été constaté pour 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 (valeurs estimées).

Compte tenu de ces informations, ainsi que des informations d'inventaire des émissions (cf. Annexe A), il n'est donc pertinent localement que de s'intéresser au dioxyde d'azote (NO_2) et aux particules fines (PM10 et PM2,5).

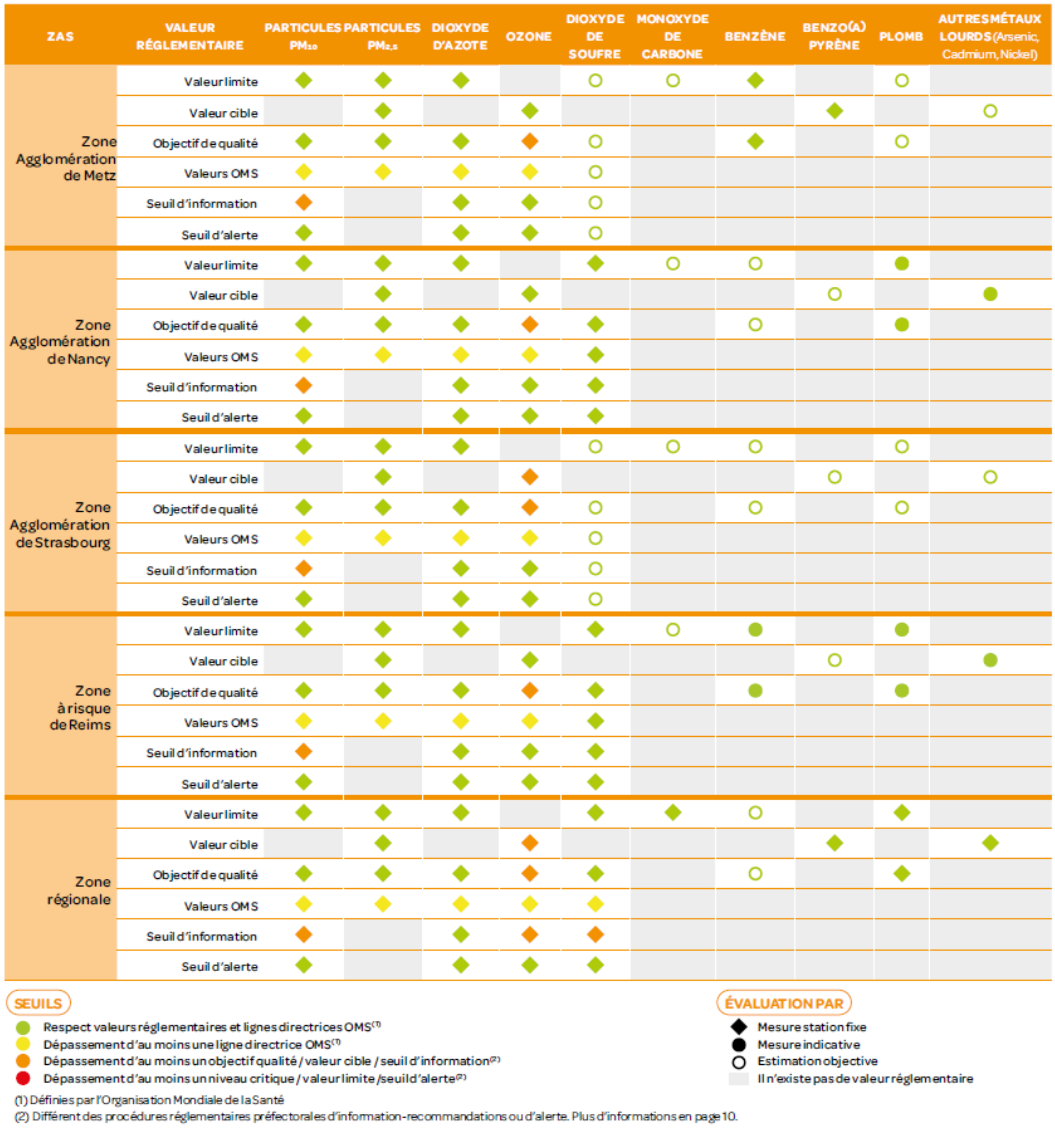


Figure 2 — Situation sur la qualité de l'air extérieur au niveau des stations des différentes zones du Grand Est par rapport aux valeurs réglementaires (source : ATMO Grand Est, https://www.atmo-grandest.eu/actualite/le-bilan-annuel-2023-de-la-qualite-de-lair-dans-le-grand-est)

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 NO_2 et PM10. Un résumé de ces valeurs est proposé en rouge dans le Tableau 1. Il est toutefois à noter que **les valeurs réglementaires européennes ont récemment été révisées et font l'objet d'une nouvelle directive cadre** concernant la qualité de l'air. Les valeurs révisées connues sont spécifiées en vert dans le Tableau 1. Les anciennes valeurs en rouge sont valables jusqu'au 11 décembre 2026.

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 2008/50/CE en rouge et future directive en vert)

	NO2	PM10	PM2,5
Valeur limite (moyenne annuelle)	40 µg/m3 → **20 µg/m³**	40 µg/m³ → **20 µg/m³**	25 µg/m³ → **10 µg/m³**
Valeur limite (moyenne journalière)	-	50 µg/m³ → **45 µg/m³** (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	Pas de norme → **25 µg/m³** (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)
Valeur limite (moyenne horaire)	200 µg/m³ → **200 µg/m³** (ne pas dépasser plus de 18 fois par an)	-	-
Objectif de qualité (en moyenne annuelle)	40 µg/m³ → Pas d'informations	30 µg/m³ → Pas d'informations	10 µg/m³ → Pas d'informations

Tableau 2 — Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé

	NO2	PM10	PM2,5
Moyenne annuelle	10 µg/m³	15 µg/m³	5 µg/m³
Moyenne journalière	25 µg/m³	45 µg/m³ (maximum 3 à 4 jours par an)	15 µg/m³ (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 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 du Grand Est et au niveau des principales villes.

La Figure 3 proposée ci-après correspond à la carte de concentration moyenne annuelle en NO_2 en 2022 modélisée par ATMO Grand Est au niveau de la zone d'étude. Les Figure 4 et Figure 5 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[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 2022, les concentrations moyennes annuelles en NO_2, PM10 et PM2,5 modélisées à l'échelle macroscopique (respectivement estimées aux alentours des 20, 18 et 10 µg/m3 sur ces cartes) ne dépassaient pas les valeurs limites annuelles fixées par l'Union Européenne. On note toutefois des valeurs plus élevées (25, 24 et 15 µg/m^3 respectivement) au niveau des axes routiers avoisinants et adjacent à la zone d'étude.



Figure 3 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2 en 2022 au niveau de la zone d'étude (Données ATMO Grand Est)

[1] Données fournies par ATMO Grand Est au travers du portail Open Data d'ATMO France



Figure 4 — Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2022 au niveau de la zone d'étude (données ATMO Grand Est).



Figure 5 — Concentrations moyennes annuelles en PM2,5 en 2022 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 présentées précédemment montrent que les valeurs limites annuelles fixées l'UE n'étaient pas dépassées en 2022. Cependant, aucune information n'est disponible pour les années suivantes. En outre, ces résultats donnent une première information, mais 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.

Les objectifs de l'étude sont alors les suivants :

- D'une part, l'évaluation de la qualité de l'air actuelle sur site par métrologie et ce pour une campagne de mesure hivernale où les concentrations en NO_2, PM10, PM2,5 sont évaluées.
- D'autre part, l'évaluation de la qualité de l'air projetée sur site par la réalisation de modélisations numériques de type 3D CFD (mécanique des fluides numériques) des rejets en polluants atmosphériques issus du trafic routier proche, afin d'évaluer l'impact de ce dernier 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. État initial de la qualité de l'air : campagne de mesure

Quatre capteurs ont été utilisés durant cette campagne de mesure :

- Un capteur continu, mesurant les particules fines (PM2,5 et PM10) sur la période du 03/10/2024 au 04/11/2024, disposé à une hauteur de 2,5 m.
- Quatre analyseurs passifs, mesurant le dioxyde d'azote (NO_2) sur la période du 03/10/2024 au 04/11/2024, disposé à une hauteur de 2,5 m.

La localisation de ces capteurs est spécifiée ci-dessous en Figure 6.

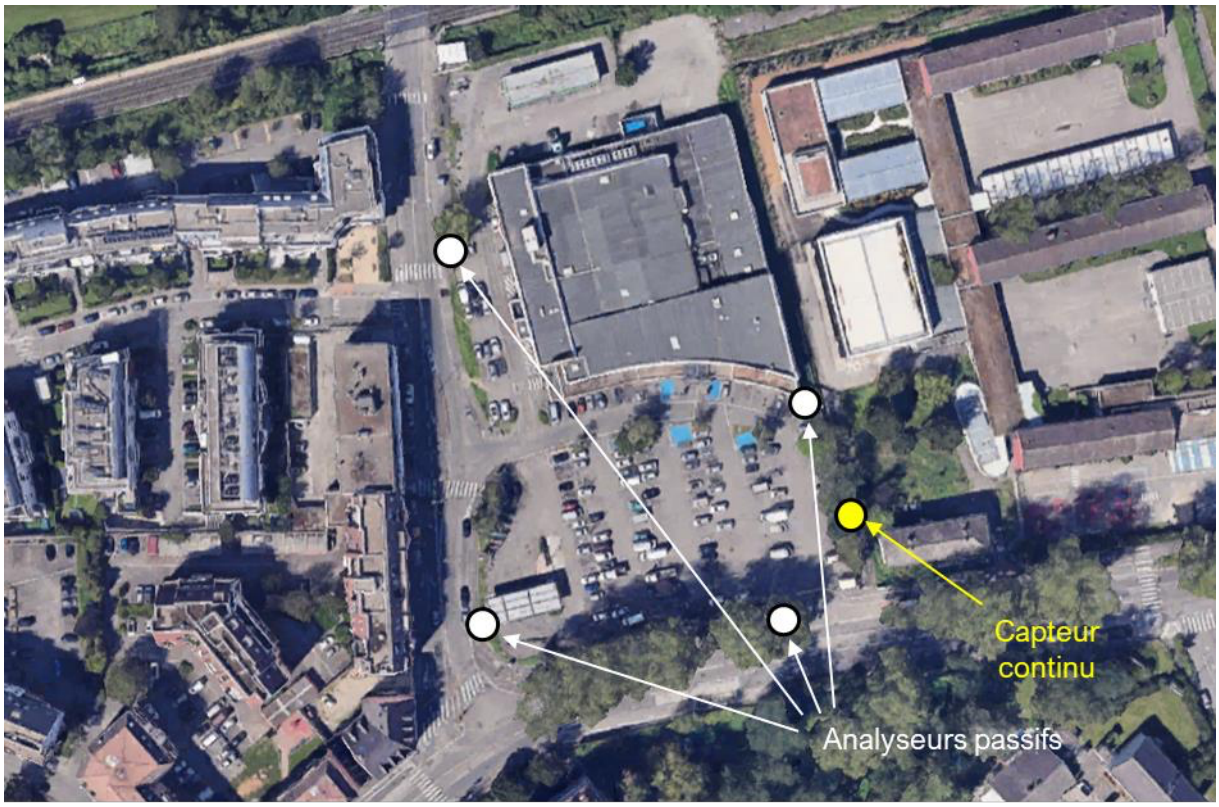


Figure 6 — Localisation des points de mesure.

Des photographies des capteurs en place sont proposées ci-après en Figure 7.



Figure 7 – Photographies des capteurs en place

Les concentrations moyennes en NO_2 relevées durant la campagne de mesure sont données en Figure 8.

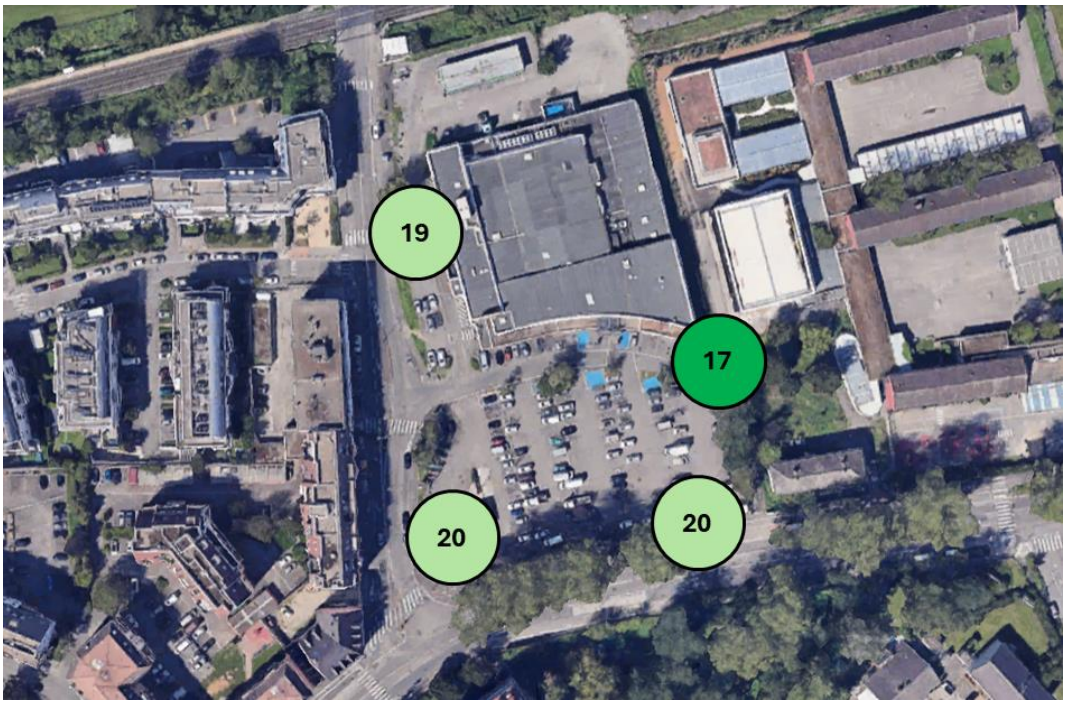


Figure 8 – Concentrations moyennes en NO_2 relevées durant la campagne de mesure

Les concentrations moyennes en particules fines (PM10 et PM2,5) relevées durant la campagne de mesure sont données en Figure 8.

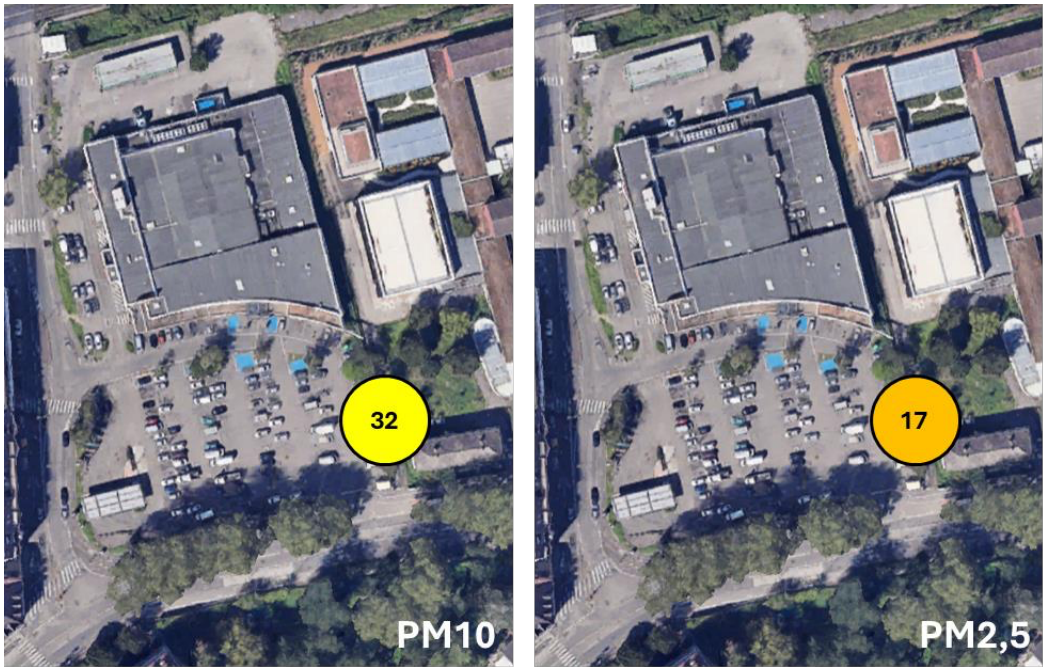


Figure 9 – Concentrations moyennes en PM10 et PM2,5 relevées durant la campagne de mesure

D'après les résultats obtenus, on observe que :

- La concentration moyenne en NO_2 observée durant la campagne de mesure est de 20 µg/m^3 le long de la route de Schirmeck et de 19 µg/m^3 le long de la rue du Petit Marais. Cette concentration baisse à 17 µg/m^3 à lorsqu'on s'éloigne de ces deux axes routiers. Ces valeurs sont à la fois inférieures à la valeur limite annuelle réglementaire de 40 µg/m^3 (norme actuelle), ainsi qu'à l'objectif de qualité de 40 µg/m^3 tous deux fixés par l'UE. La prochaine nouvelle valeur réglementaire UE de 20 µg/m^3 est également respectée, mais de justesse. Enfin, la valeur guide annuelle de 10 µg/m^3 fixée par l'OMS n'est quant à elle pas atteinte.

- La concentration moyenne en PM10 observée durant la campagne est de 32 µg/m^3, ce qui est inférieur à la valeur limite annuelle réglementaire de 40 µg/m^3 (norme actuelle) mais pas à l'objectif de qualité de 30 µg/m^3, tous deux fixés par l'UE. La prochaine nouvelle valeur réglementaire UE de 20 µg/m^3 n'est pas atteinte, tout comme la valeur guide annuelle de 15 µg/m^3 fixée par l'OMS.

- La concentration moyenne en PM2,5 observée durant la campagne est de 17 µg/m^3, ce qui inférieur à la valeur limite annuelle réglementaire de 25 µg/m^3 (norme actuelle), mais pas à l'objectif de qualité de 10 µg/m^3, tous deux fixés par l'UE. La prochaine nouvelle valeur réglementaire UE de 10 µg/m^3 n'est pas atteinte, tout comme la valeur guide annuelle de 5 µg/m^3 fixée par l'OMS n'est pas atteinte durant la campagne de mesure.

Un récapitulatif des comparaisons avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air est donné dans le Tableau 3 ci-dessous :

Tableau 3 – Comparaison des concentrations moyennes durant la campagne de mesure avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuels UE et OMS.

	NO_2	PM10	PM2,5
Valeur limite européenne (norme actuelle, valable jusqu'à 2026)	40 µg/m^3 ✓	40 µg/m^3 ✓	25 µg/m^3 ✓
Objectif de qualité de l'air européen	40 µg/m^3 ✓	30 µg/m^3 ✗	10 µg/m^3 ✗
Valeur limite européenne (prochaine norme, valable dès 2027)	20 µg/m^3 ✗	20 µg/m^3 ✗	10 µg/m^3 ✗
Valeur cible qualité de l'air OMS	10 µg/m^3 ✗	15 µg/m^3 ✗	5 µg/m^3 ✗

Il est important de noter que cette campagne de mesure a eue lieu durant les mois d'octobre et novembre. Les moyennes obtenues ne sont donc que représentatives de cette période et sont probablement surestimées par rapport à une valeur moyenne annuelle (démarrages à froid, chauffage résidentiel et urbain, etc.).

2.2. Résultats projetés de la qualité de l'air : modélisations numériques

Les modélisations numériques ont été réalisées en tenant compte du bâti actuel (données IGN) ainsi que du bâti prévu pour aménagement et illustré en Figure 10 par le plan de masse fourni par Vinci Immobilier.

A l'issue des simulations, les cartes de concentrations moyennes annuelles en NO_2, PM10 et PM2,5 au niveau de la zone d'intérêt ont été produites et ce pour quatre altitudes : 1,5, 3, 6 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. Les résultats tiennent compte des concentrations de fond de 21 µg/m^3, 19 µg/m^3 et 11 µg/m^3 respectivement pour les NO_2, PM10 et PM2,5 observées à Strasbourg en 2023. 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 PM10 et PM2,5.

D'une manière générale, quel que soit l'emplacement considéré dans la zone d'intérêt, les concentrations moyennes annuelles en PM_{10} sont inférieures à 27 µg/m^3 et les concentrations moyennes annuelles en PM2,5 sont inférieures à 15 µg/m^3. Les concentrations les plus élevées sont observées à hauteur d'homme (1,5 m) au niveau de l'axe de la route de Schirmeck 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 moyennes annuelles dépassant les 40 µg/m^3 (seuil réglementaire UE) sont observées au niveau de l'axe de la route de Schirmeck. Ces concentrations élevées viennent lécher les parois sud du bâtiment situé le plus au sud du projet, et ce, au moins jusqu'à 10 m de hauteur. Les bâtiments situés au nord de la zone voient quant à eux des concentrations moyennes annuelles maximales en NO_2 de l'ordre de 27 µg/m^3.

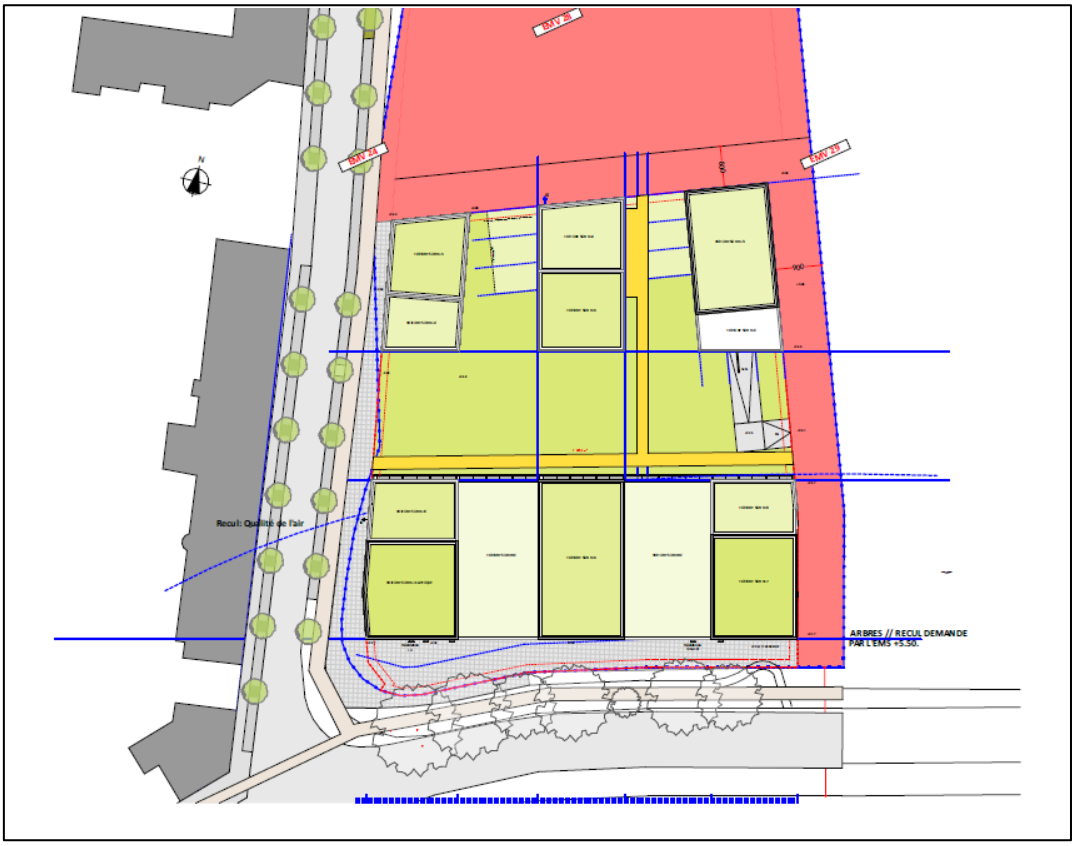


Figure 10 – Plan de masse utilisé pour la réalisation des modélisations.

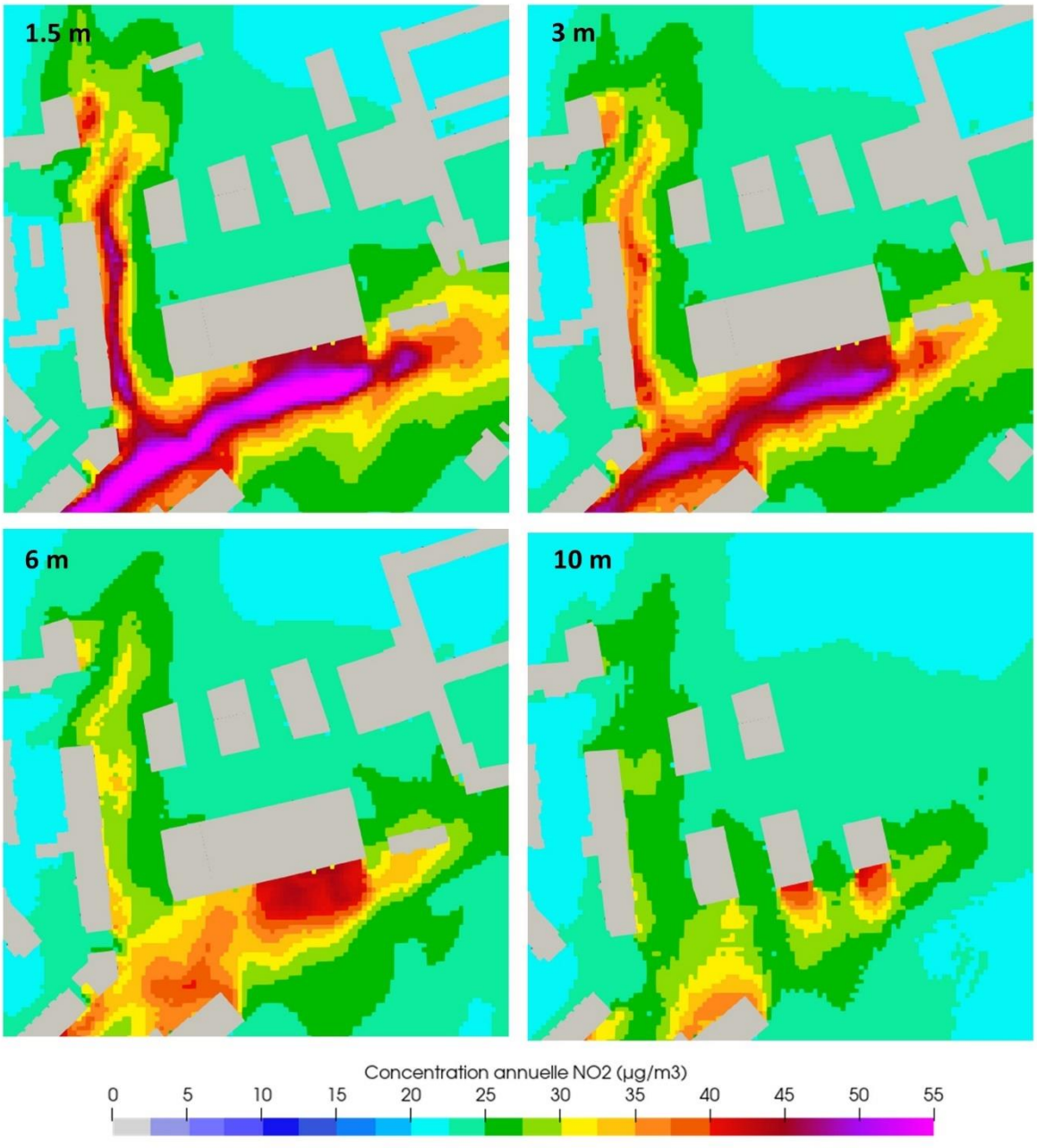


Figure 11 — Concentrations moyennes annuelles en NO_2

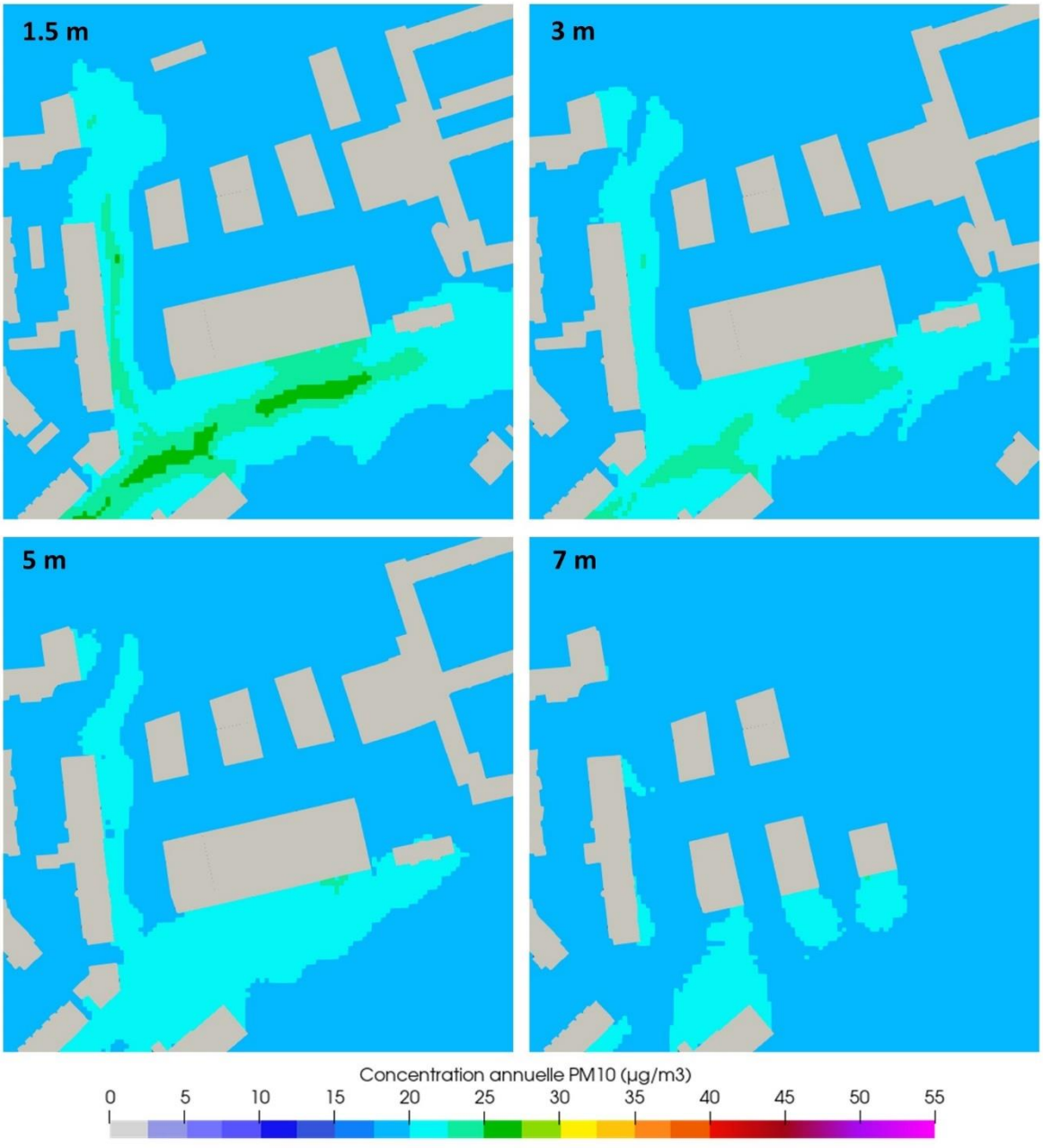


Figure 12 — Concentrations moyennes annuelles en PM_{10}

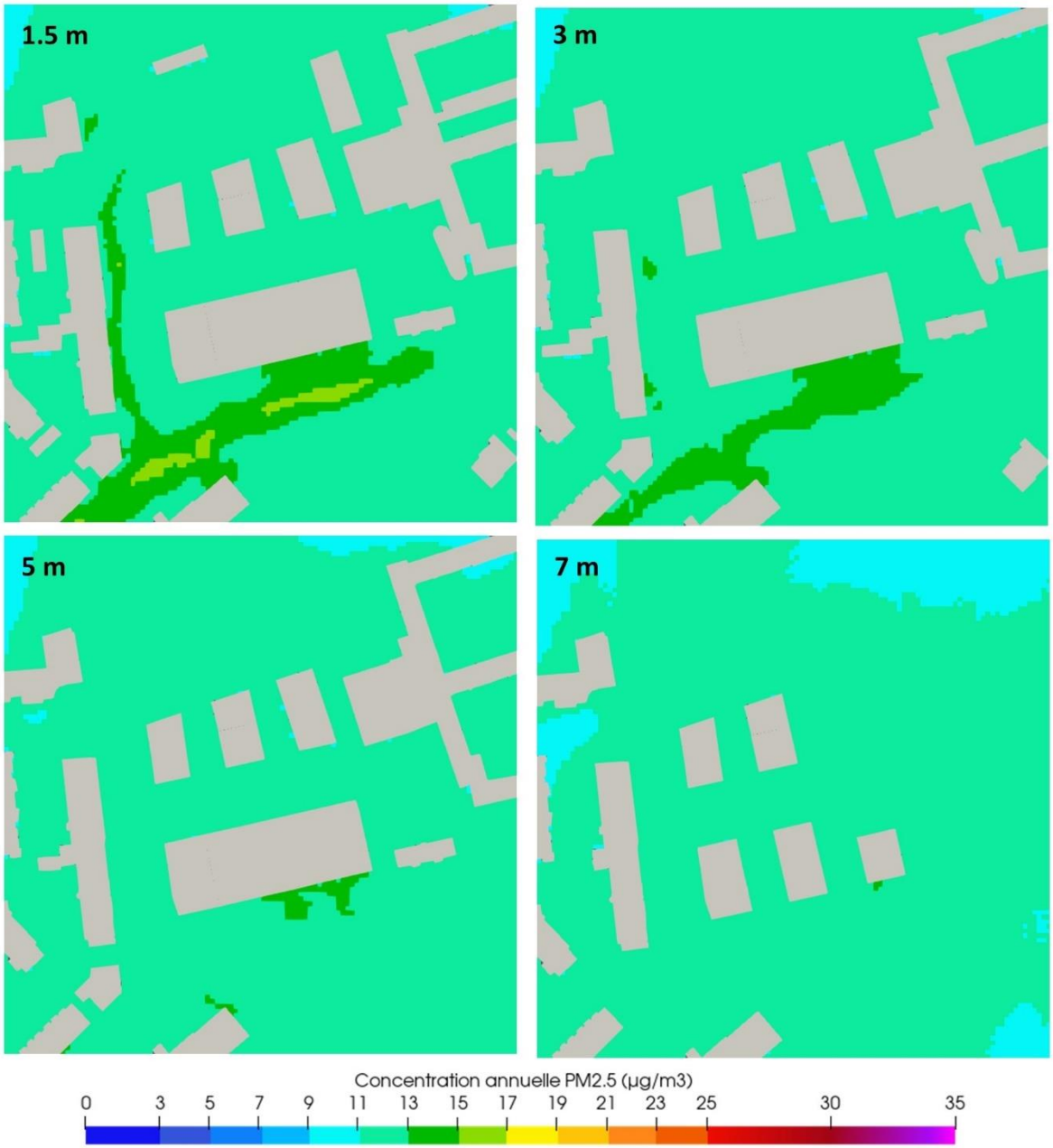


Figure 13 — Concentrations moyennes annuelles en $PM_{2,5}$

Un récapitulatif des comparaisons avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air est donné dans le Tableau 4 ci-dessous :

Tableau 4 – Comparaison des concentrations moyennes annuelles projetées avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuels UE et OMS à proximité de la route de Schirmeck.

	NO_2	PM10	PM2,5
Valeur limite européenne (norme actuelle)	40 µg/m³ ✗	40 µg/m³ ✓	25 µg/m³ ✓
Objectif de qualité de l'air européen	40 µg/m³ ✗	30 µg/m³ ✓	10 µg/m³ ✗
Valeur limite européenne (prochaine norme)	20 µg/m³ ✗	20 µg/m³ ✗	10 µg/m³ ✗
Valeur cible qualité de l'air OMS	10 µg/m³ ✗	15 µg/m³ ✗	5 µg/m³ ✗

Tableau 5 – Comparaison des concentrations moyennes annuelles projetées avec les valeurs réglementaires et objectifs de qualité de l'air annuels UE et OMS au cœur de la zone.

	NO_2	PM10	PM2,5
Valeur limite européenne (norme actuelle)	40 µg/m³ ✓	40 µg/m³ ✓	25 µg/m³ ✓
Objectif de qualité de l'air européen	40 µg/m³ ✓	30 µg/m³ ✓	10 µg/m³ ✗
Valeur limite européenne (prochaine norme)	20 µg/m³ ✗	20 µg/m³ ✗	10 µg/m³ ✗
Valeur cible qualité de l'air OMS	10 µg/m³ ✗	15 µg/m³ ✗	5 µg/m³ ✗

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 une campagne de mesure hivernale où les concentrations en NO_2, PM10, PM2,5 sont évaluées.
- D'autre part, l'évaluation de la qualité de l'air projetée sur site par la réalisation de modélisations numériques de type 3D CFD (mécanique des fluides numériques) des rejets en polluants atmosphériques issus du trafic routier proche, afin d'évaluer l'impact de ce dernier 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 :

- Durant la campagne de mesure hivernale, les concentrations moyennes en NO_2, PM10 et PM2,5 ont toujours été inférieures aux valeurs limites annuelles fixés par l'Union Européenne (norme actuelle, valable jusqu'en 2026, mais pas norme future). Les objectifs de qualité fixés par l'Organisation mondiale de la santé n'ont pour leur part jamais été atteints. Nous rappelons toutefois que ces valeurs ne sont représentatives que des concentrations moyennes durant les campagnes de mesures et que les concentrations annuelles pourraient s'avérer différentes. Cependant, les concentrations en ces polluants étant généralement plus élevées en hiver (chauffage, démarrage à froid des véhicules, etc.), les résultats obtenus ici devraient en toute rigueur être majorants par rapport aux concentrations moyennes annuelles effectives. En outre, ces résultats d'état initial valent pour la configuration actuelle du site et rien ne permet de dire qu'ils seront identiques après réaménagement de la zone.
- D'après les résultats des modélisations 3D, on observe :
    - Des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO_2) dépassant les valeurs réglementaires européennes au niveau des façades sud des bâtiments donnant directement sur la route de Schirmeck. Ces dépassements ne concernent pas les particules fines (PM10 et PM2,5).
    - Un respect des valeurs réglementaires UE pour le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules fines (PM10 et PM2,5) dans le reste de la zone, sans pour autant atteindre les objectifs de qualité OMS.

Préconisations

Des concentrations élevées en dioxyde d'azote sont observées au niveau des façades sud des bâtiments adjacents à la route de Schirmeck. 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. Toutefois, si un système simple-flux est retenu, il faudra veiller à ne pas mettre d'entrées

d'air frais au niveau des façades donnant sur l'axe de circulation le plus emprunté (route de Schirmeck).

- Les espaces extérieurs (balcons, terrasses, etc.) donnant sur la route de Schirmeck devront pouvoir être fermés (loggia, etc.) afin de permettre aux habitants de se protéger du bruit et des polluants atmosphérique.

- L'installation d'un système de ventilation pouvant au moins filtrer les particules de type PM2,5 est obligatoire.

Ces différentes préconisations sont conformes avec le PLU de Strasbourg (Article 15, alinéa 9, « Qualité de l'air ») et leur respect devra être attesté par le formulaire AIR_AT*01 « Formulaire d'attestation du respect des règles du Plan local d'urbanisme (PLU) en matière de qualité de l'air – Eurométropole de Strasbourg » à remplir par le pétitionnaire (ou son mandataire) et à joindre au dossier d'instruction de l'autorisation d'urbanisme.

Références scientifiques complètes

Jurado, X., 2021. Atmospheric pollutant dispersion estimation at the scale of the neighborhood using sensors, numerical and deep learning models. Université de Strasbourg.

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., Benmoussa, M., Vazquez, J., Wemmert, C., 2021a. Deep Learning associated with Computational Fluid Dynamics to predict pollution concentration fields in urban areas. Presented at the APPLICATION IN LIFE SCIENCES AND BEYOND, APPLICATION IN LIFE SCIENCES AND BEYOND, p. 13.

Jurado, X., Reiminger, N., Maurer, L., José, V., Wemmert, C., 2023a. On the Correlations between Particulate Matter: Comparison between Annual/Monthly Concentrations and PM10/PM2.5. Atmosphere 14, 385.

Jurado, X., Reiminger, N., Maurer, L., Vazquez, J., Wemmert, C., 2023b. Assessment of a deep learning model for monitoring atmospheric pollution: Case study in Antwerp, Belgium. Sustainable Cities and Society 99, 104951. https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104951

Jurado, X., Reiminger, N., Vazquez, J., Wemmert, C., 2021b. 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

Martín, F., Janssen, S., Rodrigues, V., Sousa, J., Santiago, J.L., Rivas, E., Stocker, J., Jackson, R., Russo, F., Villani, M.G., Tinarelli, G., Barbero, D., José, R.S., Pérez-Camanyo, J.L., Santos, G.S., Bartzis, J., Sakellaris, I., Horváth, Z., Környei, L., Liszkai, B., Kovács, Á., Jurado, X., Reiminger, N., Thunis, P., Cuvelier, C., 2024. Using dispersion models at microscale to assess long-term air pollution in urban hot spots: A FAIRMODE joint intercomparison exercise for a case study in Antwerp. Science of The Total Environment 925, 171761. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171761

Reiminger, N., 2020. 3D Modelling of Air Pollution at Urban Scale. Université de Strasbourg.

Reiminger, N., Jurado, X., Maurer, L., Vazquez, J., Wemmert, C., 2024. Modeling NO2 concentrations in real urban areas using computational fluid dynamics: A comparative analysis of methods to assess NO2 concentrations from NOx dispersion results. Sustainable Cities and Society 103, 105286. https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105286

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

Reiminger, N., Vazquez, J., Blond, N., Dufresne, M., Wertel, J., 2020d. 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 (NO_x)

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 (SO_2)

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)

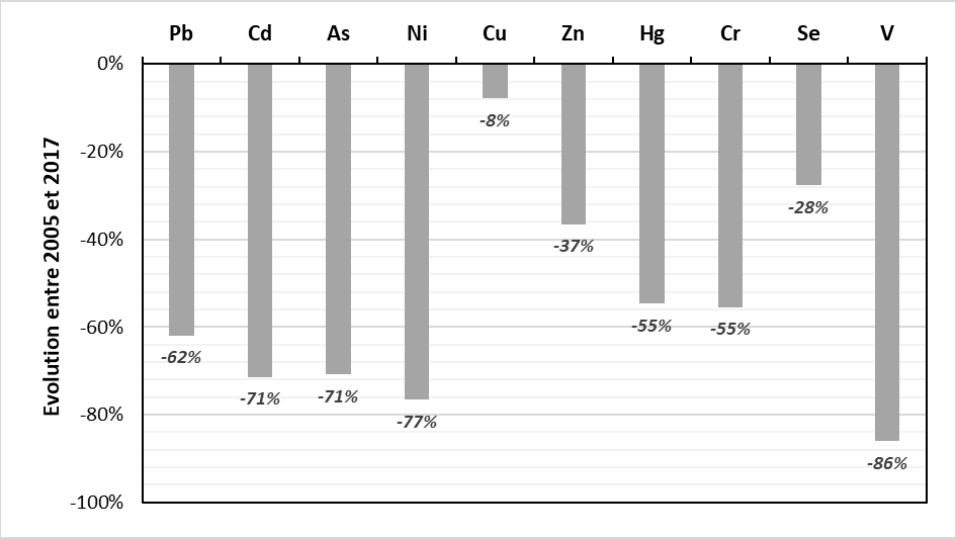
Les Perfluorocarbures appartiennent à la même catégorie des gaz fluorés que les HFC et le SF_6. Bien que non réputés dangereux pour la couche d'ozone, ils agissent également comme des gaz à effet de serre. Emis en faible quantité, ils possèdent toutefois un fort pouvoir de réchauffement global (7 600 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, 2020d, 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, voir 0.5 m à proximité des obstacles) afin de permettre la résolution des équations d'écoulement et de transport.

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 2023 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 la route de Schirmeck : 13 900 dont 15 % de poids lourds
- Trafic Moyen Journalier Annuel sur la rue du Petit Marais 6 200 dont 5 % de poids lourds

Traitement des résultats

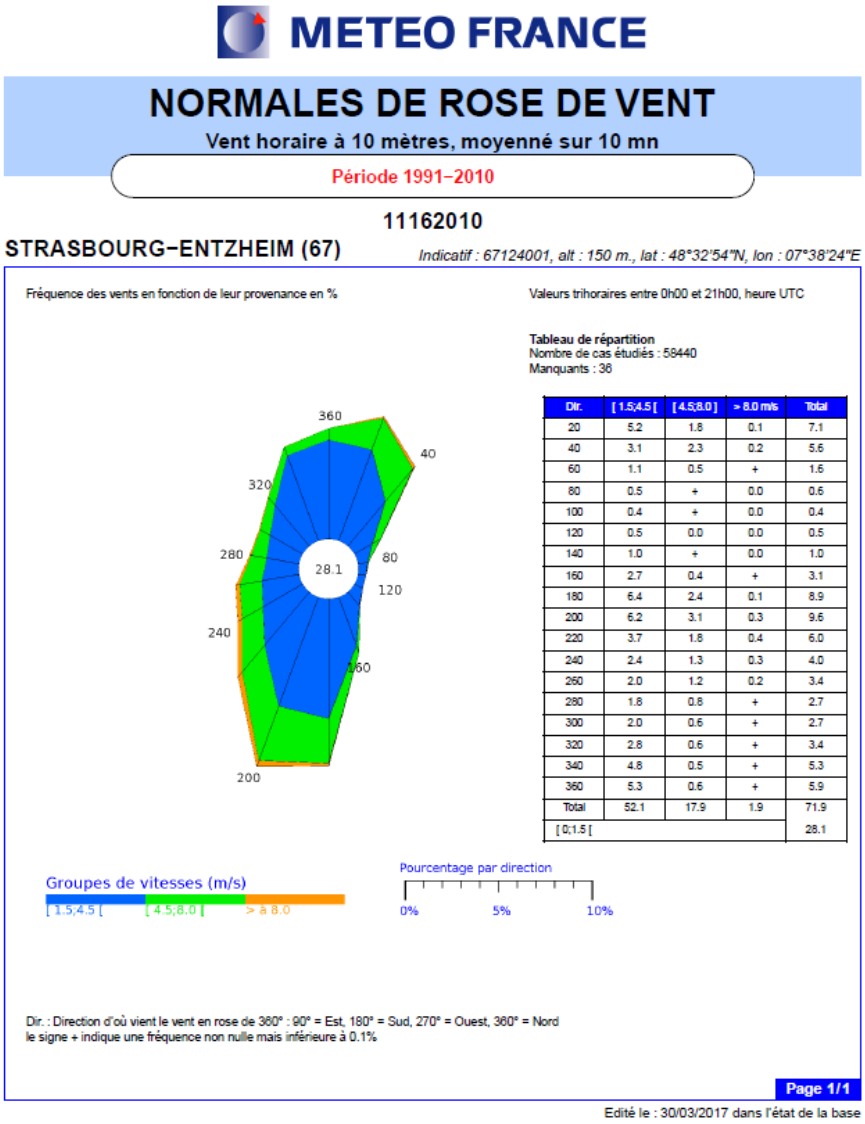
Les résultats des simulations sont additionnés à la pollution de fond issue des sources externes non modélisées afin de rendre compte des concentrations totales des différents polluants modélisés. Les concentrations de fond retenues pour cette étude correspondent aux concentrations moyennes annuelles en 2023 disponibles au niveau des stations de fond localisées à proximité de Strasbourg ayant observées des concentrations moyenne annuelles de 21, 19 et 11 µg/m^3 pour les NO_2, PM10 et PM2,5 respectivement

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 Mulhouse (données chiffrées les plus proches de la zone d'étude) entre les années 1991 et 2010 (20 ans de données pour une meilleure représentation statistique des données de vent).

[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 ».



METEO FRANCE

NORMALES DE ROSE DE VENT

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Période 1991-2010

11162010

STRASBOURG-ENTZHEIM (67)

Indicatif : 67124001, alt : 150 m., lat : 48°32'54"N, lon : 07°38'24"E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

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	52.1	17.9	1.9	71.9
[0;1.5 [				28.1

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Edité le : 30/03/2017 dans l'état de la base

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. (2020b) et Jurado et al. (2021b).

Annexe C. Résultats d'analyse des capteurs passifs

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag
air quality monitoring

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client		échantillonneurs passifs		analyse		rapport de test	
client:	AIR&D Strasbourg	date de réception:	13.11.2024	méthode:	SP01 photomètre, Salzmann	créé le:	20.11.2024
ID client:	FAP	type:	tube (Palms)	analyte:	NO2-	créé par:	K. Bodei
contact:	Nicolas Reiminger	polluant:	NO2	date:	18.11.2024	vérifié le:	20.11.2024
projet:	2024-06	limite de détection:	0.5 ug/m3 (14 jours)	lieu:	passam ag	vérifié par:	T. Hangartner
référence:	03/10/2024 - 04/11/2024	aux d'échantillonnage:	0.734 [ml/min]			nom de fichier:	FAP012406
		filtre de protection:	oui			pages:	1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025 incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 20 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure					mesure			résultat		Commentaire sur l'analyse
			début		fin		temps d'expo.	blanc	échantillon		m analyte/ sampler	C NO2	
	ID	lot no.	date	heure	date	heure	[h]	[ABS]	dilution	valeur [ABS]	[ug]	[ug/m3]	
0	FAP-29	45097	03/10/2024	10:32	04/11/2024	10:20	767.8	0.004	1	0.002	< 0.01	< 0.2	-
1	FAP-32	45097	03/10/2024	10:32	04/11/2024	10:20	767.8	0.004	1	0.310	0.68	20.1	-
2	FAP-36	45097	03/10/2024	10:34	04/11/2024	10:25	767.9	0.004	1	0.313	0.69	20.3	-
3	FAP-47	45097	03/10/2024	10:39	04/11/2024	10:30	767.9	0.004	1	0.299	0.66	19.4	-
4	FAP-37	45097	03/10/2024	10:28	04/11/2024	10:35	768.1	0.004	1	0.267	0.58	17.3	-