

VILLE DE CHARTRES

Coordonnateur du groupement de commande

Hôtel de ville – Place des Halles

28 019 CHARTRES CEDEX



ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

INFOS



63 rue du Maréchal Leclerc

LUCE (28)

Rapport n° 240947_v1 du 9 décembre 2024

SOLPOL

24 rue des Carriers Italiens – 91350 GRIGNY

Tél : 01 69 02 07 77 – Fax : 01 69 06 08 64

SARL au capital de 15 000 € - RCS EVRY 790 431 944

SIRET : 790 431 944 00020 – APE : 7112 B – N° TVA intracom. : FR 88 790 431 944

FICHE SIGNALÉTIQUE

DONNEUR D'ORDRE

VILLE DE CHARTRES
Coordonnateur du groupement de commande
Hôtel de ville – Place des Halles
28 019 CHARTRES CEDEX

CONTACT

Mme Inès MALENKOVIC | Tél : 02.37.18.47.86 | Mail : ines.malenkovic@agglo-ville.chartres.fr

SITE A L'ETUDE

63 rue du Maréchal Leclerc, LUCE (28)

PRESTATIONS

Prestations globales : INFOS

Prestations élémentaires : A100 – A110 – A120 – A130

HISTORIQUE DES VERSIONS

Version	Référence	Date	Commentaire
1	240947_v1	09/12/2024	Rapport initial

ÉQUIPE DE PROJET / VISA

Ingénieur d'études / Rédacteur	Chef de projet / Vérificateur	Superviseur / Approbateur
Aimed REMILA	Tony RESSE	Maxime ROSIAU
		

CERTIFICATIONS


Certification LNE SSP www.lne.fr		
		

TABLE DES MATIÈRES

FICHE SIGNALÉTIQUE.....	2
TABLE DES MATIÈRES.....	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	5
TABLE DES ANNEXES.....	6
LEXIQUE	7
SYNTHÈSE NON TECHNIQUE.....	8
SYNTHÈSE TECHNIQUE	9
INTRODUCTION	11
1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION.....	11
2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA MISSION	12
2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES	12
2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION	12
3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET.....	13
3.1. LOCALISATION DU PROJET	13
3.2. DESCRIPTION DU PROJET.....	13
PRESTATION INFOS.....	14
4. VISITE DE SITE (CODE A100)	14
4.1. MILIEUX ET USAGES AU DROIT ET A PROXIMITÉ DU SITE	14
4.2. MESURES EFFECTUÉES AU DROIT ET À PROXIMITÉ DU SITE.....	16
4.3. PROPOSITIONS D' ACTIONS	16
4.3.1. Mesure de précaution et de maîtrise des risques.....	16
4.3.2. Mise en sécurité du site	16
4.3.3. Proposition de diagnostic ou de surveillance.....	16
4.3.4. Contraintes pour la réalisation de diagnostic ou de surveillance	16
5. ÉTUDES HISTORIQUES, DOCUMENTAIRES et MÉMORIELLES (CODE A110)	17
5.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES	17
5.2. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS AU DROIT ET À PROXIMITÉ DU SITE	17
5.2.1. Informations issues des photographies aériennes	17
5.2.2. Informations issues de la carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS anciennement BASIAS)	21
5.2.3. Informations issues de la base de données des Secteurs d'Information sur les Sol (SIS) et des Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL)	23
5.2.4. Informations issues de la consultation de la préfecture d'Eure et Loir	25

5.2.5.	Informations issues de la consultation des archives départementale d'Eure et Loir	25
5.2.6.	Informations issues du registre français des émissions polluantes (IREP)	25
5.2.7.	Informations issues du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI)	26
5.2.8.	Informations issues des études antérieures.....	27
5.3.	INVENTAIRE DES PRODUITS UTILISES AU DROIT DU SITE	27
5.4.	RESTRICTION D'USAGE	27
6.	ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX (CODE A120)	28
6.1.	SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES	28
6.2.	CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES DES MILIEUX	28
6.2.1.	Contexte géologique	28
6.2.2.	Contexte hydrogéologique	29
6.2.3.	Contexte hydrologique	34
6.2.4.	Espaces réglementaires protégés.....	35
6.2.5.	Contexte météorologique.....	35
6.3.	TRANSFERT ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS	38
6.4.	SYNTHÈSE SUR LA VULNÉRABILITÉ ET LA SENSIBILITÉ DES MILIEUX	38
6.5.	SYNTHÈSE DES VOIES D'EXPOSITION RETENUES EN FONCTION DES MILIEUX ET LEURS USAGES	38
7.	ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130)	40
7.1.	OUVRAGES PRÉSENTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE	40
7.2.	CONDITIONS D'INTERVENTION	40
7.3.	STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS	40
7.4.	CONCLUSIONS	43
7.5.	RECOMMANDATIONS	44
7.6.	LIMITES	45

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral).....	13
Figure 2 : Occupation au droit et au voisinage du site dans un rayon de 50 m.....	15
Figure 3 : Usages au voisinage du site dans un rayon de 50 m.....	15
Figure 4 : Localisation des sites CASIAS dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude (source : Infoterre).....	23
Figure 5 : Localisation des sites SIS/BASOL dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude (source : Infoterre).....	25
Figure 6 : Localisation des sites IREP dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source : GEORISQUES)	26
Figure 7 : Extrait de la carte géologique de CHARTRES au 1/50 000 ^{ème} du BRGM (source : Infoterre)	29
Figure 8 : Extrait de la carte des isopièzes de la nappe de Craie du Séno-Turonien (source : SIGESSN)	30
Figure 9 : Extrait de la carte des remontées de nappe (source : BRGM)	30
Figure 10 : Localisation des ouvrages BSS dans un rayon de 1 Km autour du centre de la zone d'étude (source : BSS).....	33
Figure 11 : Extrait de la carte des zones pouvant être inondées (source : GEORISQUES)	34
Figure 12 : Localisation de la station météorologique de référence du département (source : Météo France).....	36
Figure 13 : Statistiques mensuelles sur la vitesse et la direction du vent pour Aéroport de l'aérodrome de CHARTRES-METROPOLE	37

TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des informations obtenues par les photographies aériennes de 1924 à 2024	20
Tableau 2 : Sites référencés dans la base de données BASIAS dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude	22
Tableau 3 : Sites référencés dans la base de données BASOL dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude	24
Tableau 4 : Inventaire des produits utilisés au droit de la zone d'étude	27
Tableau 5 : Ouvrages référencés dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source BSS)	32
Tableau 6 : Données climatologiques de la station de CHARTRES-METROPOLE en moyennes mensuelles entre 1991 et 2020	37
Tableau 7 : Tableau de synthèse de vulnérabilité et sensibilité des milieux	38
Tableau 8 : Identification des voies d'exposition retenues au droit et à proximité du site.....	39
Tableau 9 : Stratégie d'investigation au droit de la zone d'étude	42

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – ACTIVITES ET SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION – PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS

ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DU SITE

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE

ANNEXE 4 : CONSULTATION DE LA CARTOGRAPHIE DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

ANNEXE 5 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS

ANNEXE 6 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS

ANNEXE 7 : ELEMENTS DESCRIPTIFS RELATIFS AUX INVESTIGATIONS

LEXIQUE

AEP : Alimentation en Eau Potable
ARR : Analyse des Risques Résiduels
ARS : Agence Régionale de Santé
BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL : Base de données des sites et sols pollués appelant à une action des pouvoirs publics
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSD : Bordereau de Suivi des Déchets
BSS : Base de données du Sous-Sol
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CAP : Certificat d'Acceptation Préalable
CAV : Composés Aromatiques Volatils
CN : Cyanures
COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE : Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique
HCT : Hydrocarbures Totaux
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM : Interprétation de l'État des Milieux
IGN : Institut Géographique National
INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI-SA : Installation de Stockage de Déchets Inertes à Seuils Augmentés
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
LQ : Limite de quantification
MEEDDAT : Ministère de l'Écologie, Énergie, Développement Durable et Aménagement du Territoire
MEEM : Ministère de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer
MS : Matière Sèche
MTECT : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
PCB : Polychlorobiphényles
PG : Plan de Gestion
SSP : Sites et Sols Pollués

SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Dans le cadre d'un projet de vente, sis 63 rue du Maréchal Leclerc à LUCE (28), la VILLE DE CHARTRES a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale (INFOS).

Les études historiques et documentaires ont montré que le site correspondait à un champ agricole dépourvu de toute construction entre 1924 et 1990. Entre 1991 et 1997, un bâtiment d'activité a été construit avec un vaste parking aérien au nord et au sud-ouest, précisément sur la parcelle AX213. Le bâtiment d'activité situé au nord de la zone d'étude a été occupé par la société PEUGEOT et semble avoir cessé son activité entre 2018 et 2020. Aucun changement n'a été observé concernant la partie sud de la zone d'étude (parcelle AX295), correspondant à une friche végétalisée. Depuis 2020, le site est dans sa configuration actuelle.

L'environnement du site est principalement composé de bâtiments d'activités et de commerces au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de la zone d'étude.

Lors de la visite de site, une source potentielle de pollution a été identifiée, à savoir un transformateur électrique au nord du bâtiment anciennement occupé par PEUGEOT au droit de la parcelle AX213. Aucune autre source potentielle de pollution n'a été identifiée sur le site.

L'étude historique a permis d'identifier une activité potentiellement polluante au nord de la zone d'étude, au droit de la parcelle AX213, à savoir, un garage autrefois appartenant à PEUGEOT (dont l'activité n'est pas définie).



Une activité potentiellement polluante a également été identifiée à proximité du site (DEM'S AUTOS CHARTRES, ex-BOUTEAU, 6 rue Maurice Viollette, 28110 LUCE), permettant de juger d'une éventuelle contribution à une contamination du secteur.

L'étude de vulnérabilité des milieux a mis en évidence la présence d'une nappe d'eau souterraine à environ 25 mètres de profondeur et l'absence de périmètre de protection d'un captage d'Alimentation en Eau Potable à proximité du site.

Au regard des éléments retrouvés, nous recommandons de réaliser 10 sondages à la tarière hélicoïdale, descendus entre 0 et 2 m de profondeur, pour la réalisation des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (codes A200/A260), afin de vérifier d'éventuel impact des installations sur les différents milieux.

SYNTHÈSE TECHNIQUE

Client	VILLE DE CHARTRES
Informations sur la zone d'étude	<p>Adresse : 63 rue du Maréchal Leclerc – CHARTRES (28)</p> <p>Parcelles cadastrales : AX213 et AX295.</p> <p>Superficie de la zone d'étude : 10 298 m²</p> <p>Occupation actuelle : Bâtiment d'activité appartenant autrefois à la société PEUGEOT sur la parcelle AX213 et une friche végétalisée sur la parcelle AX295.</p> <p>Statut Réglementaire ICPE : Non classé</p>
Contexte de l'étude	Etude environnementale dans le cadre d'un projet de cession/acquisition
Projet d'aménagement	Projet de vente du site.
Sources potentielles de pollution – Visite de site	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une source potentielle de pollution a été identifiée, à savoir un transformateur électrique au nord du bâtiment anciennement occupé par PEUGEOT, au droit de la parcelle AX 213, ▪ Une activité potentiellement polluante, à savoir un garage autrefois appartenant à PEUGEOT (dont l'activité n'est pas définie), a été identifiée au droit de la parcelle AX 213, ▪ Le site, actuellement inoccupé, est entièrement clôturé et sous surveillance. ▪ Une activité potentiellement polluante a été identifiée à proximité du site (DEM'S AUTOS CHARTRES, ex-BOUTEAU, 6 rue Maurice Viollette, 28110 LUCE).
Contexte historique	<p>Les études historiques et documentaires ont montré que le site correspondait à un champ agricole dépourvu de toute construction entre 1924 et 1990. Entre 1991 et 1997, un bâtiment d'activité a été construit avec un vaste parking aérien au nord et au sud-ouest, précisément sur la parcelle AX213. Le bâtiment d'activité situé au nord de la zone d'étude a été occupé par la société PEUGEOT et semble avoir cessé son activité entre 2018 et 2020. Aucun changement n'a été observé concernant la partie sud de la zone d'étude (parcelle AX295), correspondant à une friche végétalisée. Depuis 2020, le site est dans sa configuration actuelle.</p> <p>L'environnement du site est principalement composé de bâtiments d'activités et de commerces au nord, au sud à l'est et à l'ouest de la zone d'étude.</p>

<p>Contexte environnemental</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limons des plateaux sur 1 m d'épaisseur, puis formation résiduelle à silex et craie blanche à silex qui peut être rencontrée à 34 m de profondeur, ▪ Nappe souterraine de craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien attendue aux alentours de 25 m de profondeur. Des niveaux d'eau plus élevés peuvent cependant être retrouvés dans les premiers mètres, en relation avec la géologie du site (formations semi-perméables de l'yprésien), ▪ Le vecteur hydraulique le plus proche du site est l'Eure, qui s'écoule à environ 1,9 km à l'est du centre de la zone d'étude. ▪ Neuf sites CASIAS (ex-BASIAS) ont été répertoriés dans un rayon de 300 m autour du site, ▪ Deux sites BASOL ont été répertoriés dans un rayon de 500 m autour du site, ▪ Cinq établissements pollueurs ont été répertoriés dans un rayon de 1 km autour du site.
<p>Schéma conceptuel</p>	<p>À ce stade des études, la présence d'un transformateur électrique et d'activités potentiellement polluantes au droit du site et à proximité immédiate de ce dernier sont retenues dans le schéma conceptuel. Les éventuels risques d'exposition des usagers futurs sont liés à :</p> <ul style="list-style-type: none">  L'ingestion de sol au droit des espaces extérieurs,  L'inhalation de vapeurs provenant des sols à l'intérieur des bâtiments. <p>Les populations concernées sont les adultes (potentiellement travailleurs) amenés à fréquenter les aménagements actuels / projetés.</p>
<p>Recommandations</p>	<p>Au regard des éléments mis en évidence, il est recommandé de réaliser des investigations sur les sols, afin de vérifier l'impact des installations sur ce milieu.</p> <p>A ce stade, nous recommandons la réalisation de 10 sondages à la tarière hélicoïdale descendus entre 0 et 2 m de profondeur, pour la réalisation des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur le milieu sol (codes A200/A260).</p>

INTRODUCTION

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Dans le cadre d'un projet de vente, sis 63 rue du Maréchal Leclerc à LUCE (28), la VILLE DE CHARTRES a confié à SOLPOL la réalisation d'une étude environnementale.

Notre étude a pour objectif d'identifier, quantifier et hiérarchiser les éventuels impacts environnementaux sur les milieux (sols et possiblement eaux souterraines), traduisant un passif résultant d'activités passées ou présentes au droit ou à proximité du site. Elle permet de définir les conséquences potentielles sanitaires et économiques liées à ces constats, au regard des activités et des usages actuels ou futurs au droit ou à proximité du site.

Ce rapport décrit la méthodologie, les moyens et l'organisation mis en œuvre pour effectuer l'étude environnementale (prestation INFOS).

2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA MISSION

2.1. MÉTHODOLOGIE ET RÉFÉRENCES NORMATIVES

Notre démarche relève de la politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués, introduite en février 2007 et révisée en avril 2017, en référence aux documents suivants :

- ✚ *Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués* (MEEM, v1., avril 2017),
- ✚ *Visite du site* (MEEDDAT, v0., février 2007),
- ✚ *Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement* (MEEDDAT, v0., février 2007),
- ✚ *Guide « Diagnostics des sites et sols pollués »* (MTECT, v1., avril 2023).

Notre méthodologie adopte les exigences des normes suivantes :

- ✚ *Les normes NF X 31-620-1 et 2 de décembre 2021, concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.*

2.2. PRÉSENTATION DES ÉLÉMENTS DE LA MISSION

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, cette étude s'inscrit dans l'offre globale de prestation codifiée INFOS.

Les prestations élémentaires réalisées pour cette mission, permettant de répondre aux objectifs souhaités de connaissance de l'état du site ou des milieux concernent :

INFOS

- ✚ *La visite de site (mission codifiée A100),*
- ✚ *Les études historiques, documentaires et mémorielles (mission codifiée A110),*
- ✚ *L'étude de vulnérabilité des milieux (mission codifiée A120),*
- ✚ *L'élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations (mission codifiée A130).*

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PROJET

3.1. LOCALISATION DU PROJET

Le site se trouve au sud-est de la commune de LUCE (28), entre la rue du Général Marceau, la rue du Maréchal Leclerc, la rue Maurice Violette et la rue du Président J.F. Kennedy.

Le site objet de l'étude présente une superficie d'environ 10 298 m² (parcelles cadastrées AX213 et AX295). Il est actuellement occupé par un bâtiment d'activité appartenant autrefois à la société PEUGEOT sur la parcelle AX213 et par une friche végétalisée sur la parcelle AX295.

D'après la carte IGN, la côte altimétrique du site varie entre + 155,5 NGF (au sud-ouest de la zone d'étude) et +157,3 NGF (au nord-est de la zone d'étude).

La localisation du site en coordonnées Lambert II est X : 535 566m et Y : 2 381 800 m.

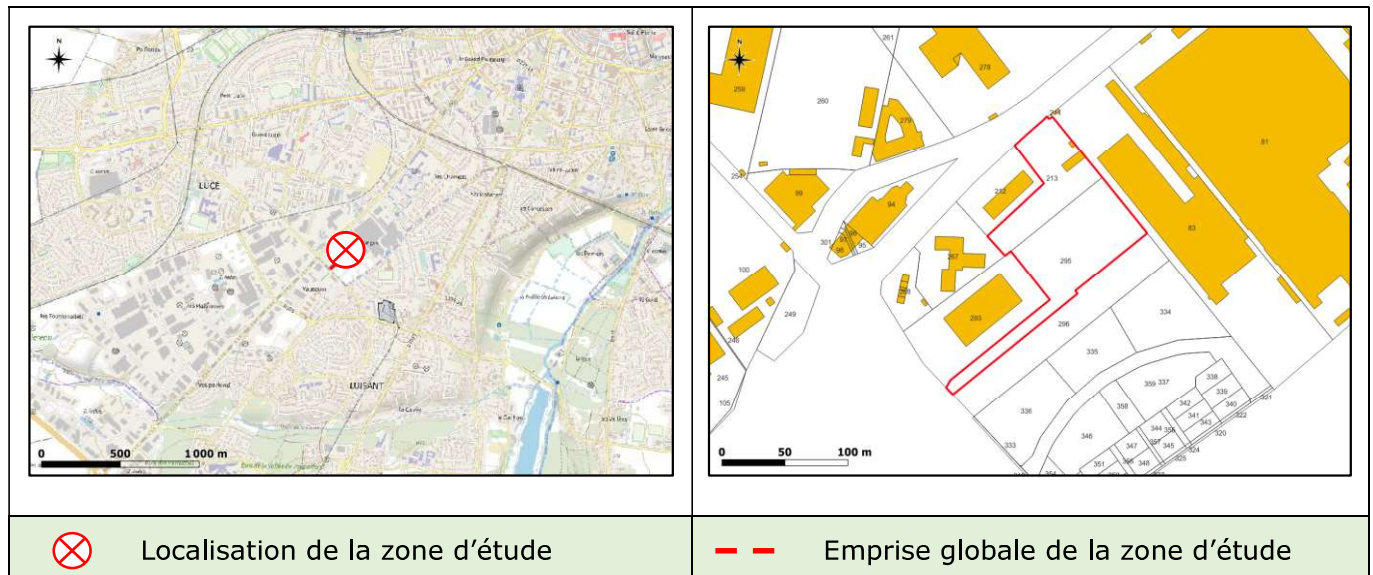


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (extrait de la carte IGN et du plan cadastral)

3.2. DESCRIPTION DU PROJET

À ce stade de l'étude, aucun projet d'aménagement concret n'a été défini, il est envisagé à ce stade uniquement la vente du terrain.

Aucun plan de projet ne nous a été communiqué à ce jour.

PRESTATION INFOS

4. VISITE DE SITE (CODE A100)

La visite du site a été réalisée le 19 novembre 2024 par M. Anthony FRADET et M. Edouard CORVEN (techniciens SOLPOL spécialisés en sites et sols pollués).

Aucun témoignage particulier n'a été recueilli lors de la visite du site.

Le compte-rendu de la visite du site est présenté en annexe 2.

4.1. MILIEUX ET USAGES AU DROIT ET A PROXIMITE DU SITE

Une sélection des photographies présentant l'occupation générale de la zone d'étude et de son environnement est présentée en annexe 3.

La synthèse des observations et l'emplacement des sources potentielles de pollution au droit et à proximité du site sont présentés en annexe 1.

USAGE DES SOLS

Le site est actuellement occupé par un bâtiment d'activité appartenant autrefois à la société PEUGEOT sur la parcelle AX213 et par une friche sur la parcelle AX295.

Le site est totalement clôturé et sous surveillance. Actuellement, il n'est pas occupé.

Une source potentielle de pollution a été identifiée, à savoir un transformateur électrique au nord du bâtiment anciennement occupé par PEUGEOT, au droit de la parcelle AX213. Aucune source de pollution n'a été identifiée au sud du site étudié, à savoir la parcelle AX295, qui est actuellement occupée par une friche végétalisée.

Une activité potentiellement polluante, à savoir un garage autrefois appartenant à PEUGEOT (dont l'activité n'est pas définie), a été identifiée au nord de la zone d'étude, au droit de la parcelle AX213.

La figure ci-dessous permet de localiser les éléments observés sur site lors de la visite.

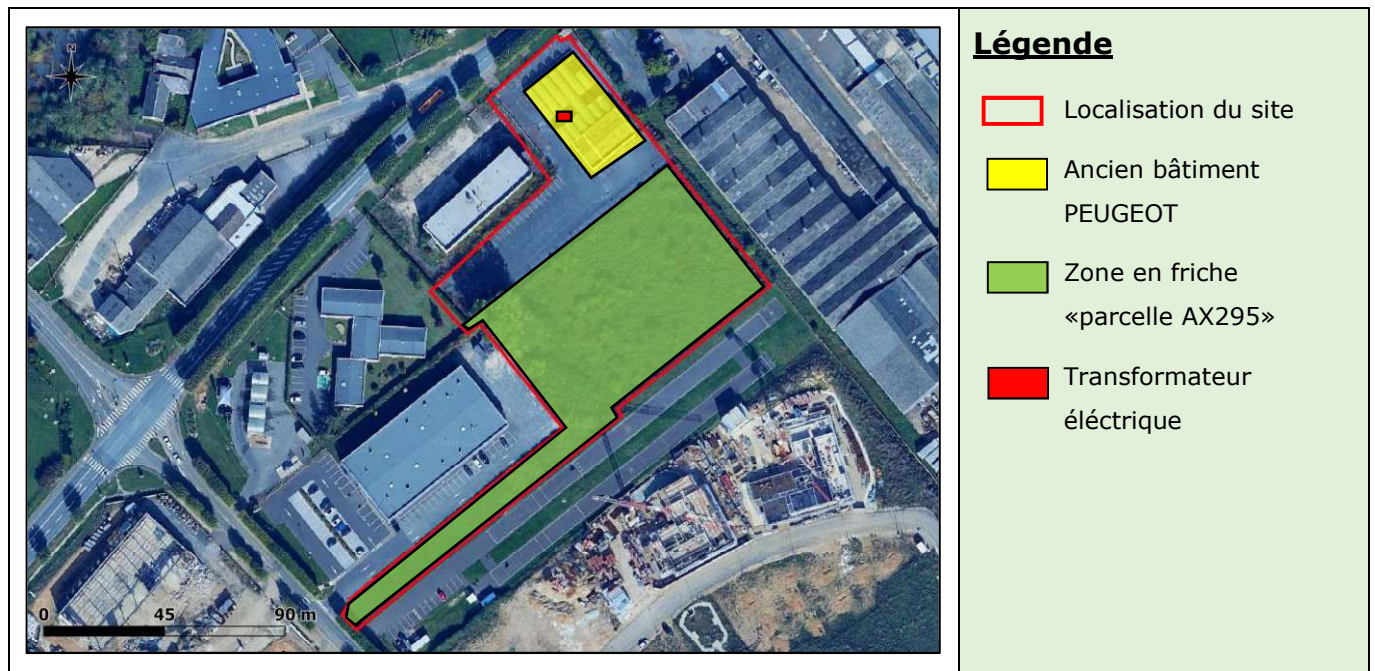


Figure 2 : Occupation au droit et au voisinage du site dans un rayon de 50 m

L'occupation autour du site se caractérise par des commerces et des bâtiments industriels au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de la zone d'étude, séparés par des espaces paysagers. Deux zones de chantier sont visibles au sud et au sud-est de la zone d'étude.

Une activité potentiellement polluante a été identifiée à proximité du site (DEM'S AUTOS CHARTRES, ex-BOUTEAU, 6 rue Maurice Viollette, 28110 LUCE), permettant de juger d'une éventuelle contribution à une contamination du secteur.



Figure 3 : Usages au voisinage du site dans un rayon de 50 m

Les populations présentes sur le site et à proximité sont les personnes amenées à fréquenter les aménagements actuels (adultes travailleurs).

USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Aucun ouvrage de pompage de la nappe, ni zone d'infiltration/rejet (puits, puisard, noue...) n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

USAGE DES EAUX DE SURFACE

Aucun rejet/déversement n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

USAGE DE L'AIR

Aucune émission atmosphérique n'a été identifiée au droit ou à proximité du site.

Les populations présentes sur le site et à proximité (adultes travailleurs) sont potentiellement exposées à une contamination de l'air ambiant ou à des poussières inhalées.

4.2. MESURES EFFECTUÉES AU DROIT ET À PROXIMITÉ DU SITE

Aucune mesure n'a été réalisée au droit et à proximité du site lors de la visite.

4.3. PROPOSITIONS D'ACTIONS

4.3.1. Mesure de précaution et de maîtrise des risques

Aucune mesure immédiate de précaution et de maîtrise des risques ne semble nécessaire au regard des premières informations obtenues lors de la visite du site.

4.3.2. Mise en sécurité du site

Suite à la visite de la zone d'étude, aucune mesure particulière ne semble nécessaire afin d'assurer la mise en sécurité du site.

4.3.3. Proposition de diagnostic ou de surveillance

Les sources potentielles de pollution (transformateur électrique) et activités potentiellement polluantes (bâtiment d'activité autrefois appartenant à PEUGEOT) identifiées au droit du site seront prises en compte lors de la proposition du diagnostic de la qualité des milieux.

4.3.4. Contraintes pour la réalisation de diagnostic ou de surveillance

Aucune contrainte particulière liée aux accès, à la présence de réseaux, d'infrastructures n'a été identifiée au regard des premières informations obtenues lors de la visite du site.

5. ÉTUDES HISTORIQUES, DOCUMENTAIRES ET MÉMORIELLES (CODE A110)

Aucun témoignage particulier n'a été recueilli lors des études historiques, documentaires et mémorielles.

5.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES

Afin de connaître l'historique du site, les organismes suivants ont été consultés :

- ✚ Préfecture et archives départementales de l'EURE-ET-LOIR,
- ✚ Institut Géographique National (IGN),
- ✚ Bases de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) - Géorisques,
- ✚ Base de données des secteurs d'informations des sols (SIS),
- ✚ Carte des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS anciennement BASIAS),
- ✚ Base de données des sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL),
- ✚ Base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI).

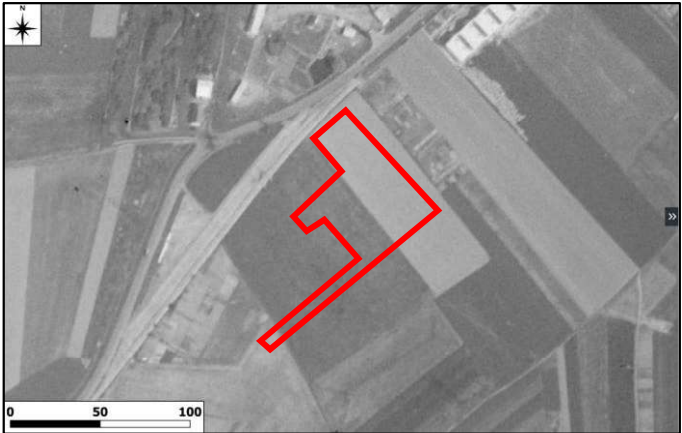
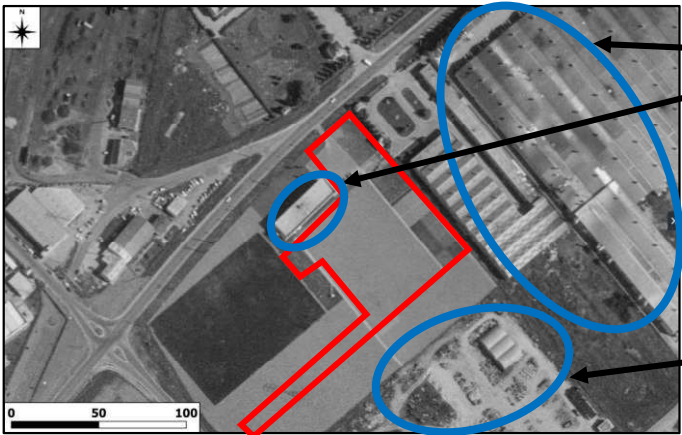
5.2. HISTORIQUE ET ACTIVITÉS AU DROIT ET À PROXIMITÉ DU SITE

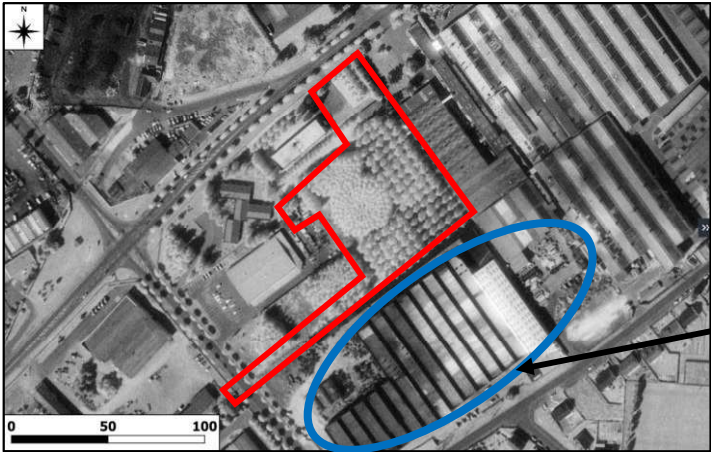

5.2.1. Informations issues des photographies aériennes

Les missions de photographies aériennes suivantes ont été recueillies sur le portail des territoires et des citoyens (Géoportail : source IGN).

Parmi les clichés consultés, 6 ont été sélectionnés et ont permis de retracer les éléments importants de l'historique au droit et à proximité du site sur la période allant de 1924 à 2024.

La synthèse des différentes occupations au droit et à proximité du site est présentée dans le tableau suivant :

Années	Photographie aérienne	Occupation au droit du site	Environnement du site
De 1924 à 1967	 <p>1957 – mission 1957-1716, cliché n°147</p>	<p>La zone d'étude est constituée d'un champ agricole dépourvu de toute construction.</p> <p>(Photographie de 1957).</p>	<p>L'environnement de la zone d'étude s'inscrit dans un cadre majoritairement agricole, composé principalement de champs.</p> <p>(Photographie de 1957).</p>
De 1968 à 1986	 <p>1968 – mission 2116-0251, cliché n°2376</p>	<p>Aucun changement notable depuis 1924.</p> <p>(Photographie de 1968).</p>	<p>Des hangars, semblables à des bâtiments d'activités, sont implantés à l'est de la zone d'étude.</p> <p>Un bâtiment est érigé à l'ouest, à proximité immédiate de la zone.</p> <p>Au sud du site étudié, un chantier est en cours.</p> <p>(Photographie 1968).</p>

Années	Photographie aérienne	Occupation au droit du site	Environnement du site
De 1987 à 2000	 <p>1987– mission 1814-0013, cliché n°716</p>	<p>La zone d'étude apparaît comme étant boisée.</p> <p>(Photographie de 1987).</p>	<p>L'urbanisation autour du site se développe, notamment avec la construction de nouveaux hangars similaires à des bâtiments d'activités au sud de la zone d'étude.</p> <p>(Photographie de 1987).</p>
De 2001 à 2006	 <p>2001 – mission 2001-0028, cliché n°1460</p>	<p>Un bâtiment, comparable à un bâtiment d'activité, avec un vaste parking aérien au nord et au sud-ouest, est implanté dans la zone d'étude, précisément sur la parcelle AX 213.</p> <p>La deuxième partie de la zone d'étude (parcelle AX 295) correspond à une zone boisée, non bâtie.</p> <p>(Photographie de 2001).</p>	<p>L'urbanisation autour du site se poursuit avec la construction de plusieurs structures similaires à des bâtiments d'activités sur les parties nord et est du site étudié.</p> <p>(Photographie de 2004).</p>

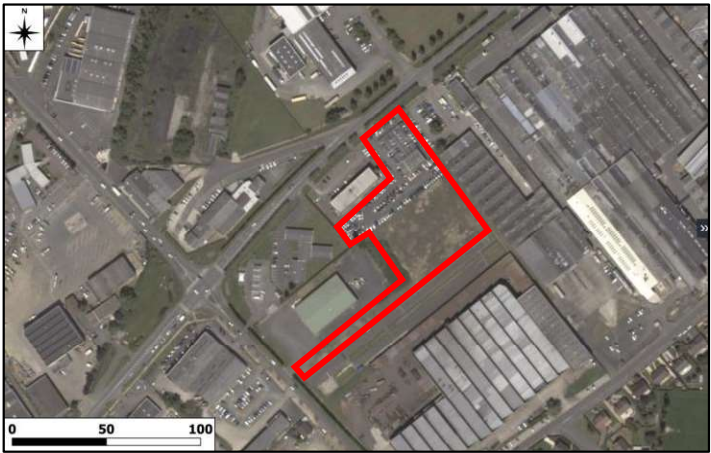

De 2007 à 2024	 <p>2007– mission 0252-0028, cliché n°2031</p>	<p>Un défrichage est visible sur la parcelle AX 295.</p> <p>Aucun changement notable n'est observé sur la parcelle AX 213.</p> <p>(Photographie de 2007).</p>	<p>L'urbanisation autour du site se poursuit avec la construction de plusieurs structures similaires à des bâtiments d'activités autour de la zone d'étude.</p> <p>(Photographie de 2007).</p>
	 <p>2024 – mission -, cliché n°2024</p>	<p>Une interruption d'activité semble s'être produite entre 2018 et 2020 sur la parcelle AX 213. En revanche, aucun changement n'est à signaler concernant la parcelle AX 295.</p> <p>(Photographie de 2024).</p>	<p>L'urbanisation autour du site se poursuit, avec la construction de plusieurs structures ressemblant à des bâtiments d'activités autour de la zone d'étude.</p> <p>La démolition des hangars anciennement construits au sud de la zone d'étude (cette partie étant actuellement en chantier)</p> <p>(Photographie de 2024).</p>

Tableau 1 : Synthèse des informations obtenues par les photographies aériennes de 1924 à 2024

Suite à la consultation des photographies aériennes, aucune source potentielle de pollution n'a été mise en évidence au droit du site. Cependant, la zone d'étude a pu faire l'objet d'une activité potentiellement polluante (non définie) et d'éventuels apports de remblais extérieurs suite à la construction des bâtiments au droit du site.

Aucun indice permettant de suspecter la présence d'engins pyrotechniques enfouis n'a également été mis en évidence.

5.2.2. Informations issues de la carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS anciennement BASIAS)

Le site n'est pas répertorié dans la base de données des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS/BASIAS).

En complément, les sites référencés dans la base de données CASIAS (ex. BASIAS) à moins de 300 m de la zone d'étude sont détaillés dans le tableau 2 et sur l'extrait de carte du BRGM (figure 4) ci-après (source Infoterre).

Identifiant	Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s)	Activité(s)	État d'occupation du site	Date début / fin d'exploitation	Distance (m)	Orientation vis-à-vis du site	Position hydraulique par rapport au site
SSP3819409	S.A THERMOCOLOR	- Métallurgie	En activité	1987 / -	132	Est	Latéral
SSP3819297	BOLLORE ENERGIE	- Dépôt de liquides inflammables	En activité	1983 / -	144	Ouest	Amont
SSP3819303	Autodistributions MORIZE (Sté)	- Commerce d'équipements automobiles - Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf)	En activité	1975 / -	155	Nord-ouest	Amont
SSP3819309	C.D.V.I. S.A. (Compagnie de Dépôts sous Vide Industrie)	- Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	En activité	1957 / 1985	167	Est	Latéral
SSP3819404	Sté FAUCHEUX	- Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	En activité	1971 / -	173	Sud	Latéral
SSP3819339	M.A.B.E.P (Sté) (Matériel Agricole de la Beauce et du Perche	- Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation	En activité	1968 / -	212	Sud-ouest	Latéral
SSP3820248	MORIN Gilbert	- Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)	Activité terminée	-/-	230	Ouest	Latéral
SSP3819398	R. LOUIS SA	- Dépôt de liquides inflammables	En activité	1965 / 1988	260	Nord-ouest	Amont
SSP3819403	Entreprise de Mécanique Générale et Peintures (E.M.G.E.P.E)	- Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	En activité	1968 / -	283	Nord-est	Latéral

* Sens d'écoulement de la nappe du Séno-Turonien allant du nord-ouest vers le sud-est.

* - = Donnée non renseignée

Tableau 2 : Sites référencés dans la base de données BASIAS dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude

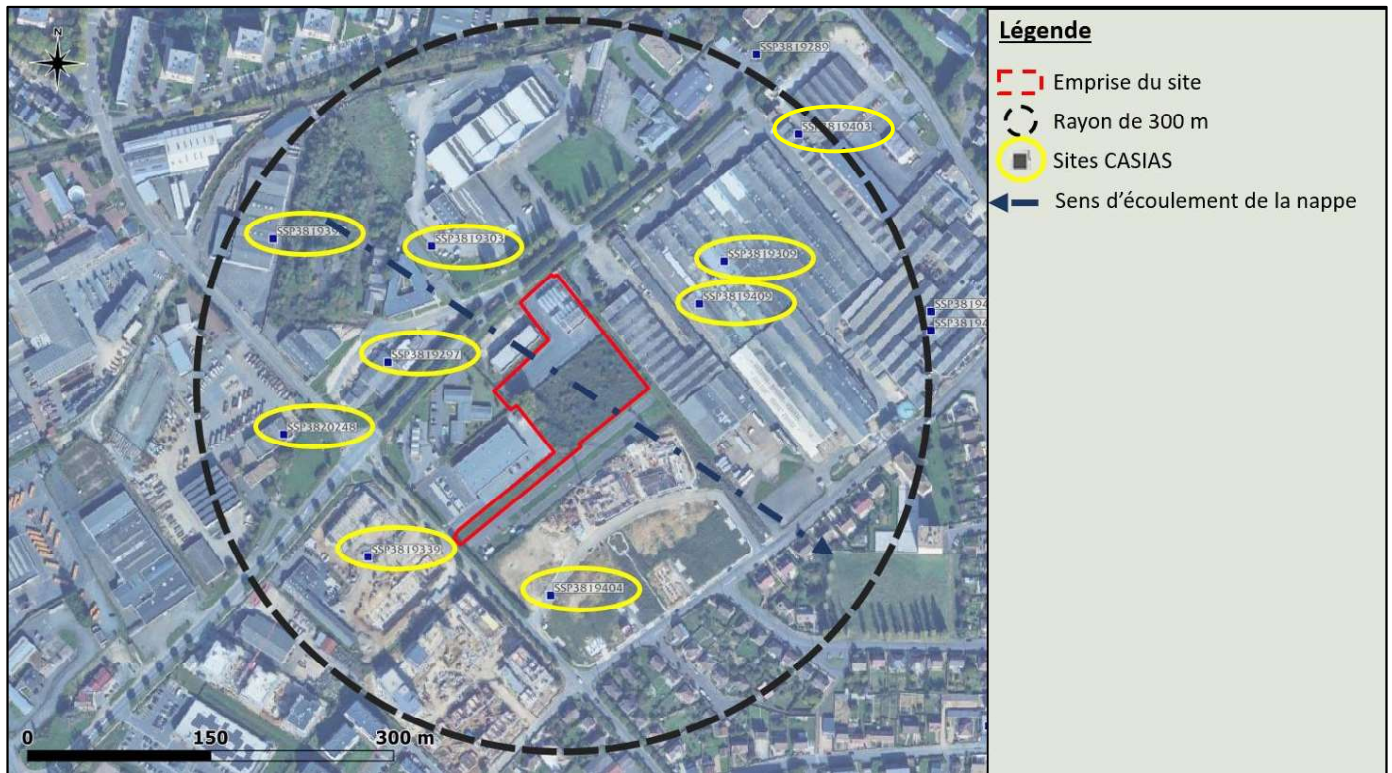


Figure 4 : Localisation des sites CASIAS dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude (source : Infoterre)

On note la présence de 9 sites CASIAS (ex. BASIAS) dans un rayon de 300 m autour de la zone d'étude, dont le premier, possiblement toujours en activité, est localisé à environ 132 m à l'est de la zone d'étude, pour une activité de métallurgie.

5.2.3. Informations issues de la base de données des Secteurs d'Information sur les Sol (SIS) et des Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL)

Le site n'est pas répertorié dans la base de données des secteurs d'information sur les sols (SIS) et ne fait pas partie de la base de données des sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL).

En complément, les sites référencés dans la base de données BASOL et/ou SIS à moins de 500 m de la zone d'étude sont détaillés dans le tableau 3 et sur l'extrait de carte du BRGM (figure 5) ci-après (source Infoterre).

Identifiant	Description	État d'occupation du site	Statut de l'instruction	Distance (m)	Orientation vis-à-vis du site	Position hydraulique par rapport au site
SSP001270601	Le site de 23 593 m ² , localisé à Lucé, a accueilli de 1971 à 2016 l'usine FAUCHEUX, spécialisée dans la fabrication de matériels agricoles et industriels. Après sa cessation d'activité en 2016, des diagnostics ont révélé des pollutions (PCE, TCE, métaux lourds, hydrocarbures). Des actions de mise en sécurité et de réhabilitation ont été engagées. En 2018, la SARL LE HAMEAU DES CARNUTES a proposé un projet de réaménagement résidentiel et commercial, actuellement en cours d'instruction.	-	En cours	120	Sud-est	Aval
SSP000744501	Le site industriel de 11 000 m ² , anciennement exploité par la société FACA, est dédié aux traitements de surface des métaux. Des pollutions par des métaux lourds et du tétrachloroéthylène ont été identifiées, notamment dans la nappe de la craie. La pollution provient d'une ancienne cuve de stockage hors site. Depuis 2000, des mesures de surveillance régulières des eaux souterraines sont mises en œuvre. Bien que des dépassements notables aient été observés en 2011, les campagnes de suivi jusqu'en 2015 montrent une diminution progressive de la pollution. La surveillance semestrielle se poursuit actuellement.	-	-	330	Est	Latéral

* Sens d'écoulement de la nappe du Séno-Turonien allant du nord-ouest vers le sud-est.

* - = Donnée non renseignée

Tableau 3 : Sites référencés dans la base de données BASOL dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude

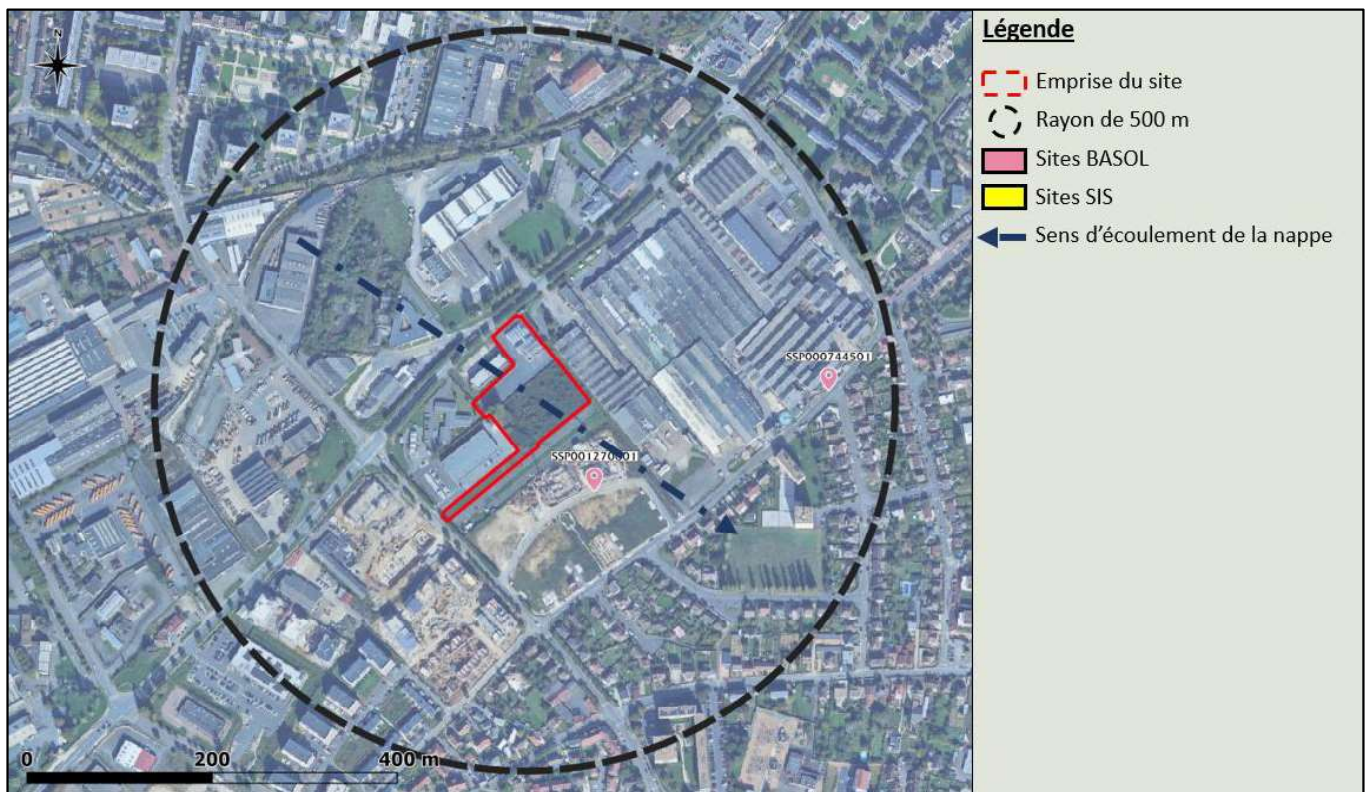


Figure 5 : Localisation des sites SIS/BASOL dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude (source : Infoterre)

5.2.4. Informations issues de la consultation de la préfecture d'Eure et Loir

D'après les sources d'informations consultées (Base DRIET d'Eure-et-Loir datée de 2020, disponible sur le site de la préfecture), aucun dossier d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n'est référencé à la préfecture d'Eure-et-Loir pour le site à l'étude. Cependant, un site localisé à proximité immédiate est classé ICPE. Un courriel a été envoyé à la préfecture d'Eure-et-Loir pour vérifier si le site d'étude est également classé et pour consulter le dossier du site voisin afin d'obtenir des informations sur l'environnement du site étudié et, éventuellement, des plans anciens de la zone. À ce jour, aucune réponse ne nous a été adressée.

5.2.5. Informations issues de la consultation des archives départementales d'Eure et Loir

D'après les sources d'informations consultées, aucun dossier n'est référencé aux archives départementales de la ville de Chartres pour le site à l'étude.

5.2.6. Informations issues du registre français des émissions polluantes (IREP)

La zone d'étude ne fait pas partie du Registre français des Émissions Polluantes (IREP).

Cinq sites répertoriés dans le Registre français des Émissions Polluantes (IREP) ont été identifiés dans un rayon de 1 km autour du centre de la zone d'étude, ils concernent :

- ✚ **DEM'S AUTOS CHARTRES** (ex BOUTEAU) (6 rue Maurice Viollette, 28110 LUCE) : situé à l'ouest du site à proximité immédiate et dont l'activité comprend l'entretien et la réparation de véhicules automobiles légers,
- ✚ **HYDRO ALUMINIUM EXTRUSION SERVICES** (42 Rue de Beauce, BP 10077, 28110 LUCE) : situé à environ 890 m au sud-ouest de la zone d'étude et dont l'activité comprend la métallurgie de l'aluminium,
- ✚ **ENTREPRISE DE MÉCANIQUE GÉNÉRALE ET DE PEINTURE** (59 rue du Maréchal Leclerc, 28110 LUCE) : située à environ 910 m au nord-ouest de la zone d'étude et dont l'activité comprend le traitement et le revêtement des métaux.

Aucune autre information n'était accessible concernant les deux autres sites localisés à environ 800 m à l'est de la zone d'étude.

La figure suivante indique l'emplacement des sites IREP par rapport à la zone d'étude.

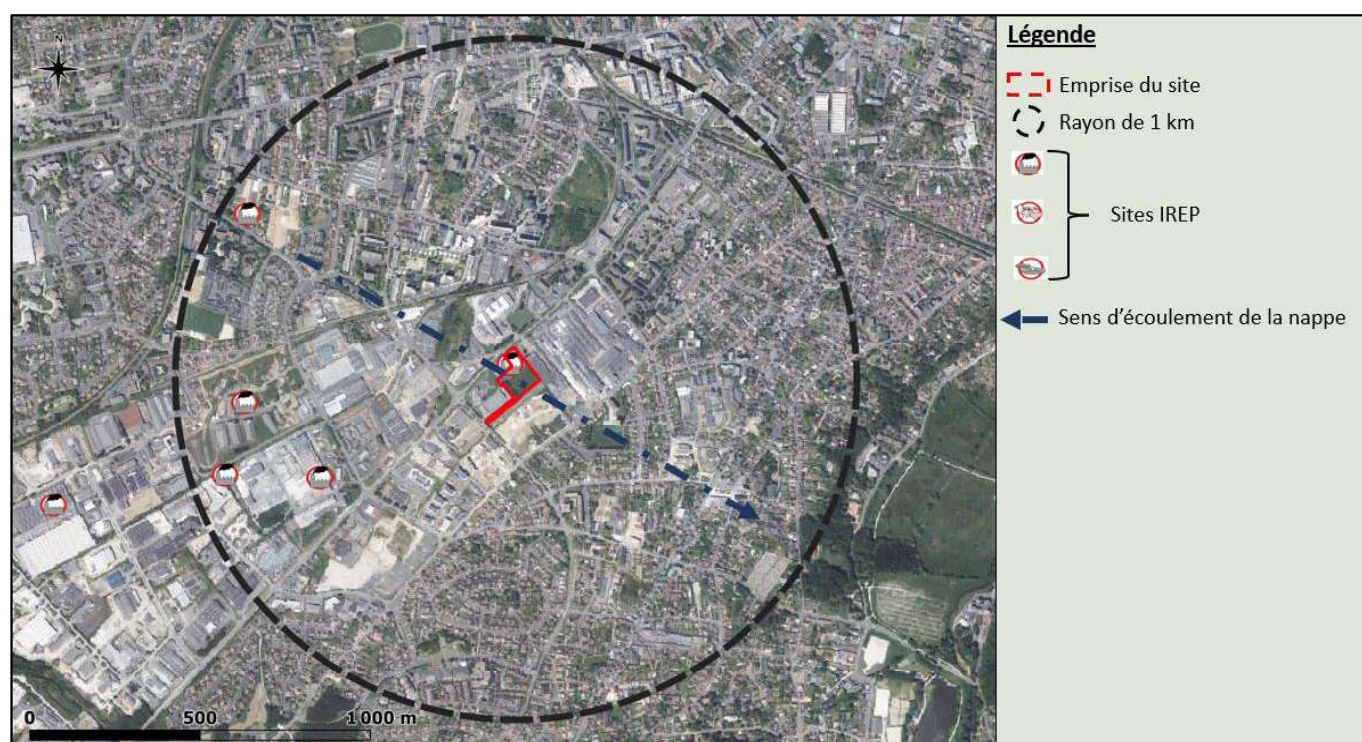


Figure 6 : Localisation des sites IREP dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source : GEORISQUES)

5.2.7. Informations issues du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI)

D'après la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI), la commune de LUCE (28) a fait l'objet de 12 accidents et incendies majeurs avec des conséquences environnementales entre 2004 et 2017.

Aucun de ces accidents et incendies ne semble avoir été localisé au droit de la zone d'étude.

5.2.8. Informations issues des études antérieures

Aucune étude environnementale existante n'a été identifiée ou ne nous a été fournie dans le cadre de la réalisation de cette étude.

5.3. INVENTAIRE DES PRODUITS UTILISES AU DROIT DU SITE

Au regard des informations obtenues, lors des études historiques et documentaires, complétées par celles de la visite, les produits utilisés au droit du site et les polluants associés sont présentés dans le tableau suivant :

Activité(s)	Produit(s)	Polluant(s) associé(s)	Comportement dans les milieux	Milieu(x) potentiellement impacté(s)
Bâtiment anciennement occupé par PEUGEOT	Carburants, huiles	Métaux lourds	Peu volatil Peu mobile Difficilement biodégradable	Sols superficiels Nappe superficielle
		HCT/HAP/BTEX	Volatil ou semi-volatil Flottant ou plongeant dans la nappe selon la longueur des chaînes carbonées Solubilité faible Difficilement biodégradable	Sols superficiels Sols profonds Nappe superficielle Nappe profonde Air
Transformateur électrique	Pyralène	PCB	Solubilité faible Stabilité importante Semi-volatil Plongeant dans la nappe	Sols superficiels Sols profonds Nappe superficielle Nappe profonde Air

Tableau 4 : Inventaire des produits utilisés au droit de la zone d'étude

5.4. RESTRICTION D'USAGE

Aucune servitude d'utilité publique, projet d'intérêt général ou autre mécanisme de restriction d'usage en lien avec une problématique de pollution du sol ou des eaux souterraines n'a été identifié ou porté à notre connaissance au droit du site à l'étude.

6. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX (CODE A120)

L'étude de vulnérabilité des milieux vise à identifier les possibilités de transfert (par la nappe, l'air, les végétaux, ...) des pollutions et les usages (habitations, écoles, zones agricoles, ...) réels des milieux concernés.

6.1. SOURCES D'INFORMATIONS CONSULTÉES

Afin d'étudier la vulnérabilité des milieux, les organismes suivants ont été consultés :

- ✚ Bases de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) – Infoterre - Géorisques,
- ✚ Base de Données des Limites des Système Aquifères (BDLISA),
- ✚ Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES),
- ✚ Agence Régionale de Santé d'Ile-de-France (ARS),
- ✚ Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN),
- ✚ Météo France.

6.2. CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES DES MILIEUX

6.2.1. Contexte géologique

D'après la carte géologique de CHARTRES (28) du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) au 1/50 000^e et sa notice, le site repose sur les formations géologiques suivantes à partir de la surface et sous une éventuelle couche de remblais :

- ✚ **Limons des plateaux (LP) du Stampien inférieur** : composés de matériaux fins, de couleur brun clair, d'une épaisseur minimum de 1 m, recouvrant les surfaces planes du bassin parisien.
- ✚ **Formation résiduelle à silex (RS1) entre le Sénonien et l'Yprésien** : formation superficielle dans le Thymerais, constituée de poches de sables argileux pouvant être recouvertes de silex remaniés.
- ✚ **Craie blanche à silex (c6-4) du Sénonien** : composée de craie à silex, qui peut être rencontrée à 34 m de profondeur et dont l'épaisseur est minimale de 100 m.

Un extrait de la carte géologique de CHARTRES (28) au 1/50 000^e est fourni ci-après :

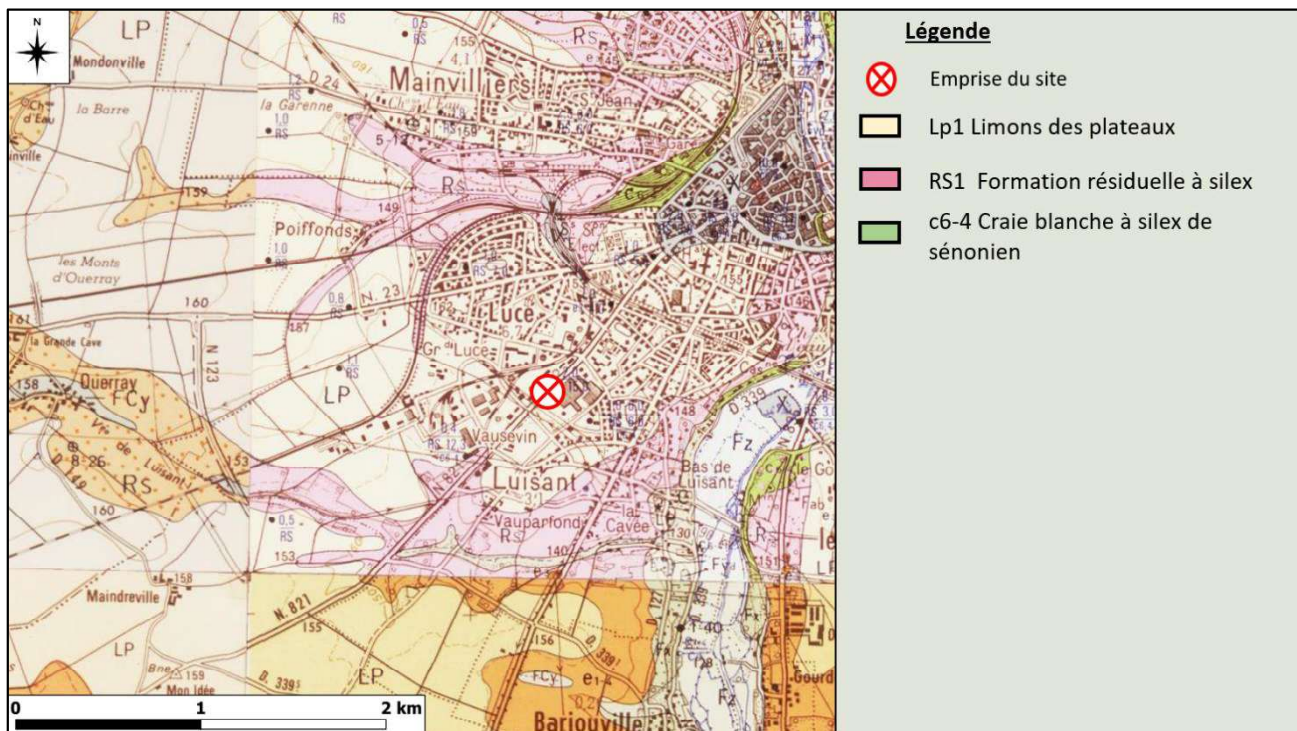


Figure 7 : Extrait de la carte géologique de CHARTRES au 1/50 000^{ème} du BRGM (source : Infoterre)

6.2.2. Contexte hydrogéologique

DESCRIPTION DES AQUIFERES

D'après les informations recueillies sur le site de BDLISA et la notice de la carte géologique de CHARTRES (28), le site est localisé sur l'unité hydrogéologique imperméable des marnes supra-gypseuses du Bassin Parisien.

La première unité aquifère au droit de la zone d'étude est la nappe de la Craie du Séno-Turonien du Bassin Parisien. D'après les informations recueillies sur les sites SIGES Seine-Normandie, la nappe de Séno-Turonien montre un sens d'écoulement du nord-ouest vers le sud-est au droit du site, avec un niveau estimé à environ +130 NGF, donc à environ 25 m de profondeur au droit du site étudié.

Des niveaux d'eaux plus élevés peuvent cependant être retrouvés dans les premiers mètres, en relation avec la géologie du site (formations semi-perméables de l'Yprésien...).

La figure ci-dessous présente un extrait de la carte des iso-pièzes de la nappe de la Craie, Sables, marnes et calcaires de l'Yprésien au droit du site :

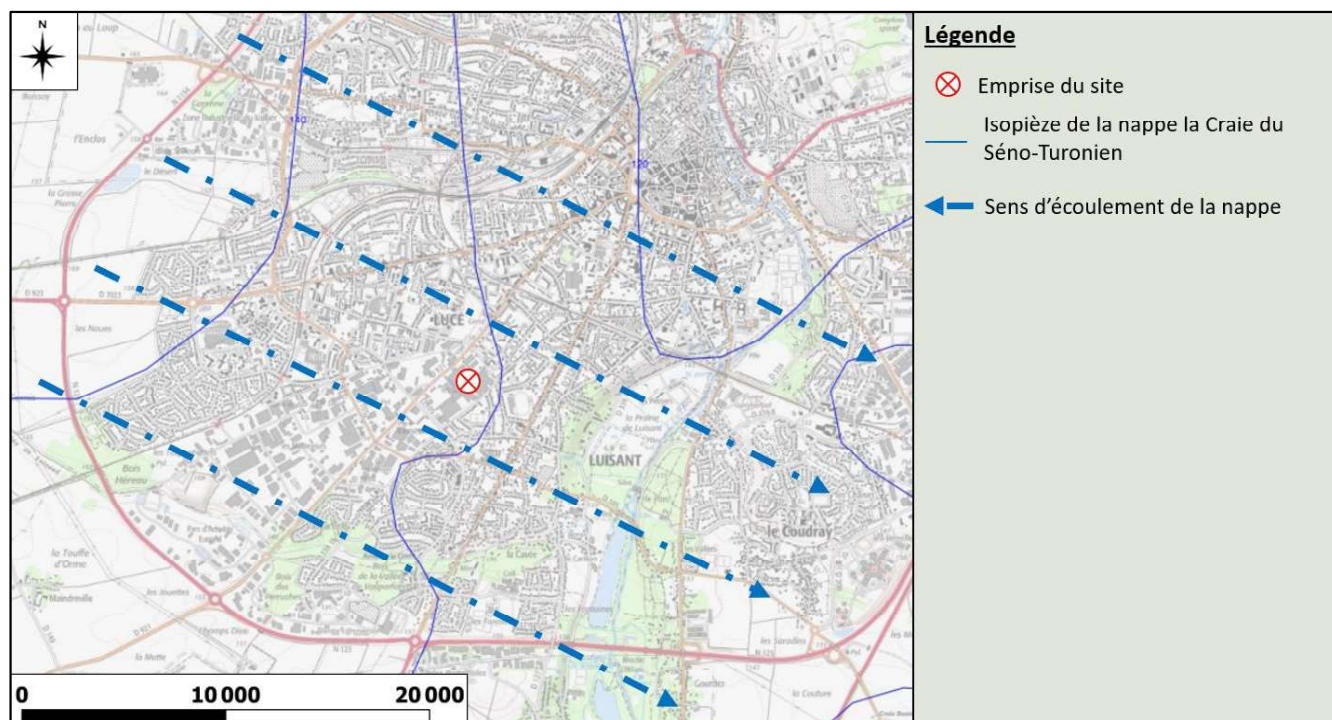


Figure 8 : Extrait de la carte des isopièzes de la nappe de Craie du Séno-Turonien (source : SIGESSN)

D'après les informations recueillies sur le site du BRGM (<http://www.infoterre.fr>), la zone d'étude est localisée dans une zone non sujette aux débordements de nappe ni aux inondations de cave.

La figure ci-dessous présente un extrait de la carte des inondations par remontées de nappes au droit du site.

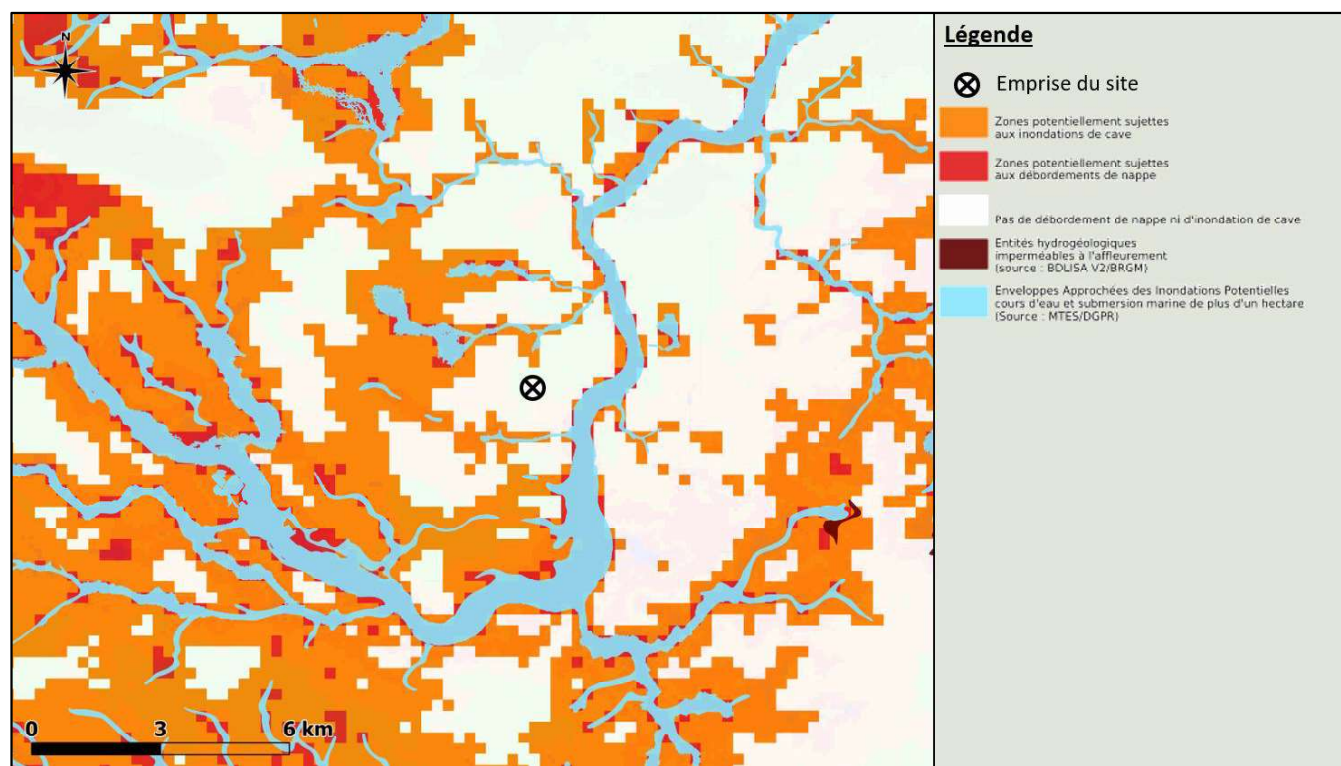


Figure 9 : Extrait de la carte des remontées de nappe (source : BRGM)

USAGE DE LA NAPPE

Suite à la consultation du site internet Cart'Eaux de l'ARS (Agence Régionale de Santé) de CHARTRES (28), celle-ci nous a indiqué que la commune de LUCE (28) n'est pas comprise dans un périmètre de protection de captage et n'est pas concernée par la présence d'un réseau de captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP).

Une figure indiquant l'absence des différents captages au droit de la commune de LUCE est présentée en annexe 4.

Un inventaire des forages et/ou puits répertoriés au droit et à proximité du site a également été réalisé suite à la consultation de la Base de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM :

Indice	Nature	Altitude de l'ouvrage (NGF)	Profondeur (m)	Etat de l'ouvrage	Date réalisation	Utilisation	Niveau d'eau relevé (m/TN)	Distance (m)	Orientation vis-à-vis du site	Position hydraulique par rapport au site
BSS000TVRK	FORAGE	157	40	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		153	Nord-Est	Latéral
BSS000TVRL	FORAGE	157	4	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		157	Est	Latéral
BSS000TVLL	FORAGE	157	110	ACCES, EXPLOITE,	01/01/1961	EAU-INDUSTRIELLE.	17	181	Nord-Est	Latéral
BSS000TVLJ	FORAGE	157,5	45	ACCES, MESURE, NON-EXPLOITE, POMPE, TUBE-METAL.	01/01/1959		25	187	Nord-Ouest	Amont
BSS000TVRJ	FORAGE	158	31	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		218	Est	Latéral
BSS004CPSV	FORAGE	-	26	TUBE-PLASTIQUE, CREPINE.				222	Sud-Est	Aval
BSS000TVRM	FORAGE	158	50	EXPLOITE, prélèvement.				244	Est	Aval
BSS000TVPL	FORAGE	150	70	ACCES, MESURE, EXPLOITE, prélèvement.	32130		20	383	Sud-Est	Aval
BSS000TVPP	FORAGE	157	40	EXPLOITE.	30041	POMPE-A-CHALEUR.	20	446	Ouest	Amont
BSS000TVQW	FORAGE	158	24	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		622	Nord-Est	Latéral
BSS000TVQY	FORAGE	157	30	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		665	Ouest	Latéral
BSS000TVQZ	FORAGE	157	30	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		688	Sud-Ouest	Latéral
BSS000TVRG	FORAGE	154	19	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		785	Sud-Ouest	Latéral
BSS000TVPV	FORAGE	155	30	EXPLOITE.	36250	EAU-INDUSTRIELLE.		794	Ouest	Latéral
BSS000TVRV	FORAGE	153	30	EXPLOITE, TUBE-PLASTIQUE.		PIEZOMETRE.		811	Sud-Ouest	Latéral
BSS004ALLP	FORAGE	156	52	ACCES, CREPINE, TUBE-METAL.	43963	CHAUFFAGE.	19	867	Ouest	Latéral
BSS000TVRW	FORAGE	152	30	MESURE.	39610	PIEZOMETRE.		871	Sud-Ouest	Latéral
BSS000TVRH	FORAGE	155	19	EXPLOITE, prélèvement.		PIEZOMETRE, QUALITE-EAU.		881	Sud-Ouest	Latéral
BSS004ALLN	FORAGE	156	52	ACCES, CREPINE, TUBE-METAL.	43963	CHAUFFAGE.	19	887	Ouest	Latéral

* Sens d'écoulement de la nappe du Séno-Turonien allant du nord-ouest vers le sud-est.

* - = Donnée non renseignée

Tableau 5 : Ouvrages référencés dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (source BSS)

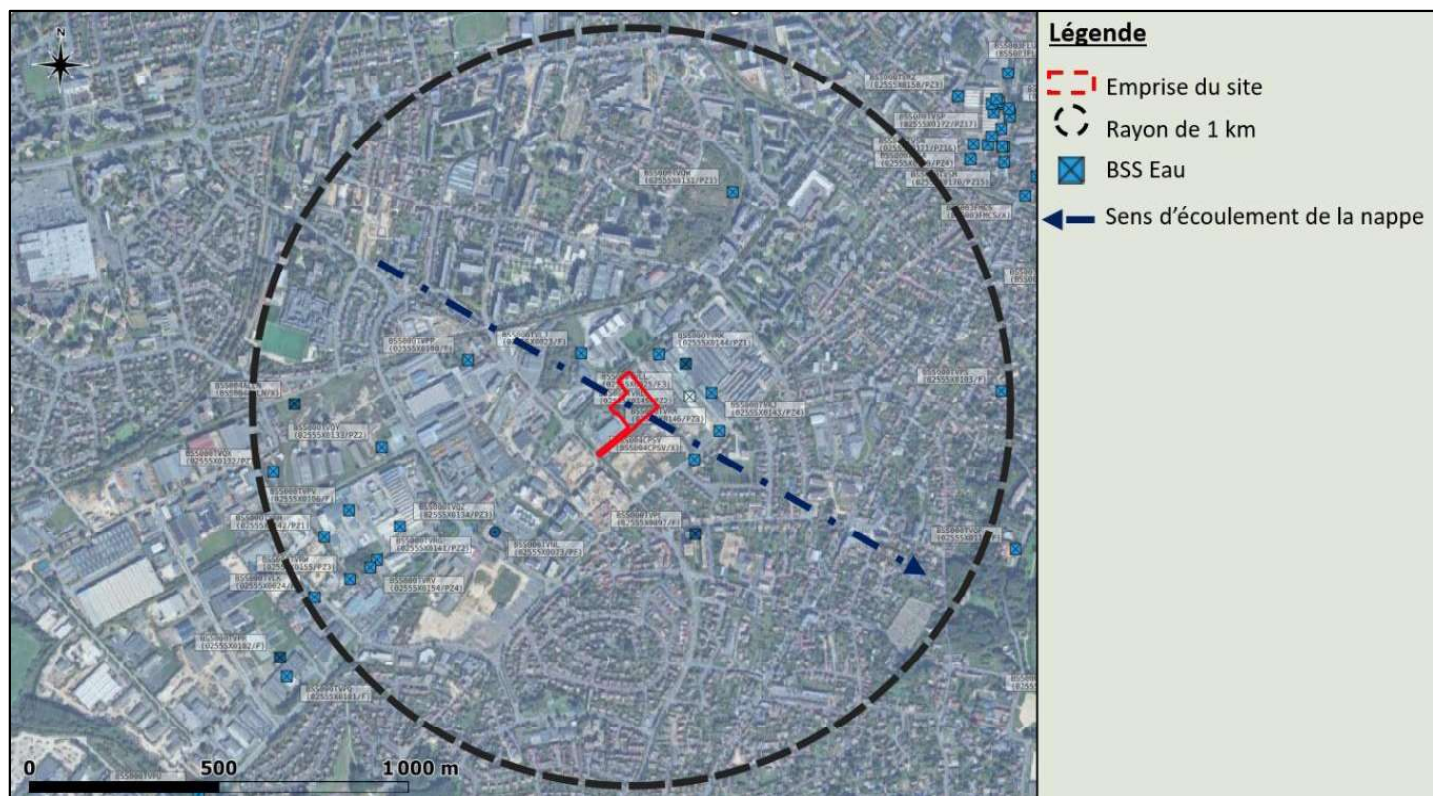


Figure 10 : Localisation des ouvrages BSS dans un rayon de 1 Km autour du centre de la zone d'étude (source : BSS)

Au total, 19 ouvrages sont recensés dans un rayon de 1 km autour du site. Trois ouvrages sont localisés en aval hydraulique par rapport au site d'étude. Les trois ouvrages n'ont pas d'utilisation définie. Aucun ouvrage de surveillance n'est recensé au droit et à proximité du site.

Les niveaux d'eau relevés sont mesurés entre 17 et 25 m de profondeur.

Il n'est pas prévu dans le projet d'aménagement la réalisation de forages et/ou de puits pour une utilisation au droit du site.

6.2.3. Contexte hydrologique

Le vecteur hydraulique le plus proche du site est l'Eure, qui s'écoule à environ 1,9 km à l'est du centre de la zone d'étude.

D'après le site internet GÉORISQUES (<http://www.georisques.gouv.fr>) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, la commune de CHARTRES (28) est soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN) inondation. Cependant, le site est localisé hors du territoire à risque d'inondation et hors du zonage réglementaire (cf. figure 11).

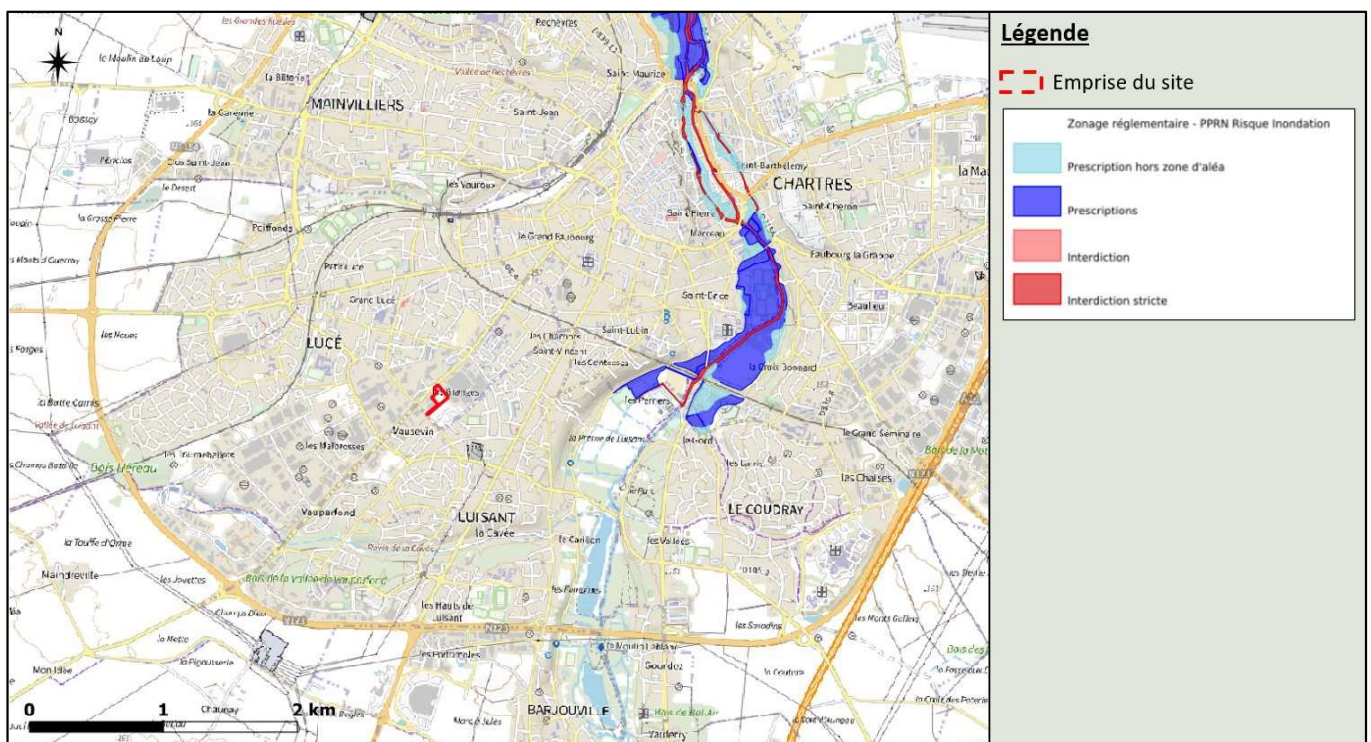


Figure 11 : Extrait de la carte des zones pouvant être inondées (source : GEORISQUES)

6.2.4. Espaces réglementaires protégés

ZNIEFF

D'après la consultation de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel), aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I (Secteur de grand intérêt biologique et écologique) ou de type II (Grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes) n'est répertoriée dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude.

ZONE NATURA 2000

Le réseau européen Natura 2000 comprend deux types de sites :

- ✚ Des **Zones de Protection Spéciales** (ZPS), visant à la conservation d'espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zone de relais à des oiseaux migrateurs,
- ✚ Des **Zones Spéciales de Conservation** (ZSC) visant à la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

D'après la consultation de l'INPN, aucun site Natura 2000 n'est répertorié dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude.

6.2.5. Contexte météorologique

Le climat de la région Centre-Val-Loir est un climat de type océanique à l'ouest et continental à l'est, il est caractérisé par des températures douces et une pluviométrie relativement abondante (source : météoFrance.com).

Le bilan météorologique est réalisé avec les données de **la station de CHARTRES METROPOLES (28)**.

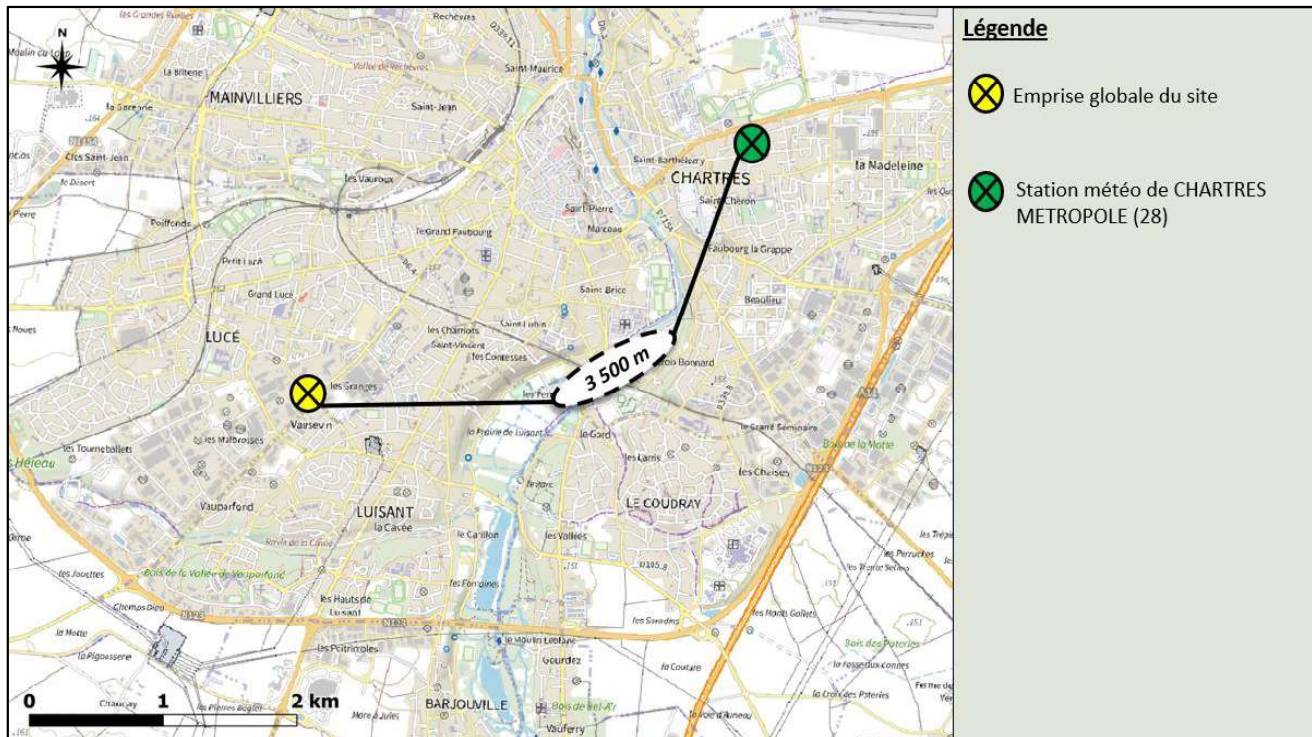


Figure 12 : Localisation de la station météorologique de référence du département (source : Météo France)

Les **températures moyennes** sont de l'ordre de 11,4 °C, avec des moyennes minimales de 7 °C et des moyennes maximales de 15,9 °C, entre 1991 et 2020.

Les **précipitations** atteignent un cumule annuel de 606,1 mm, entre 1991 et 2020.

Les **vents dominants** soufflent du Sud-Ouest en hiver et d'Ouest en Est en été avec une vitesse moyenne de 3,2 m/s

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre météorologique (températures, précipitations), les moyennes mensuelles et annuelles de 1991 à 2020.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Date	La température la plus élevée (°C) Records établis sur la période du 01-07-1923 au 03-11-2024												
	16.1	20.5	24.8	28.2	31.4	37.2	41.4	39.6	35.5	29.8	20.9	17	41.4
	27-2003	27-2019	31-2021	18-1949	16-1945	18-2022	25-2019	06-2003	08-2023	02-2023	07-2015	06-1979	2019
Date	Température maximale (moyenne en °C)												
	6.9	8.2	12.2	15.6	19	22.5	25.2	25.3	21.4	16.2	10.6	7.3	15.9
Date	Température moyenne (moyenne en °C)												
	4.3	4.8	7.8	10.3	13.8	17	19.4	19.4	15.9	12.1	7.6	4.8	11.4
Date	Température minimale (moyenne en °C)												
	1.8	1.5	3.4	5.1	8.5	11.6	13.5	13.4	10.5	8	4.5	2.2	7
Date	La température la plus basse (°C) Records établis sur la période du 01-07-1923 au 03-11-2024												
	-18.4	-15	-11	-4.9	-1	1.4	0.9	3	0.5	-5.4	-11.3	-14.2	-18.4
	17-1985	24-1963	01-2005	04-1973	01-1945	02-1962	30-1928	17-1927	22-1928	28-1931	30-2010	29-1964	1985
Date	Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
	49.9	41.5	43.5	44.6	55.3	51.5	51	47.7	46	58.4	56	60.7	606.1
Date	Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)												
	3.6	3.5	3.4	3.2	3.1	3	2.9	2.8	2.8	3	3.2	3.4	3.2

Tableau 6 : Données climatologiques de la station de CHARTRES-METROPOLE en moyennes mensuelles entre 1991 et 2020

La figure ci-dessous présente les statistiques mensuelles sur la vitesse et la direction du vent au droit de la station de l'aéroport de CHARTRES METROPOLE.

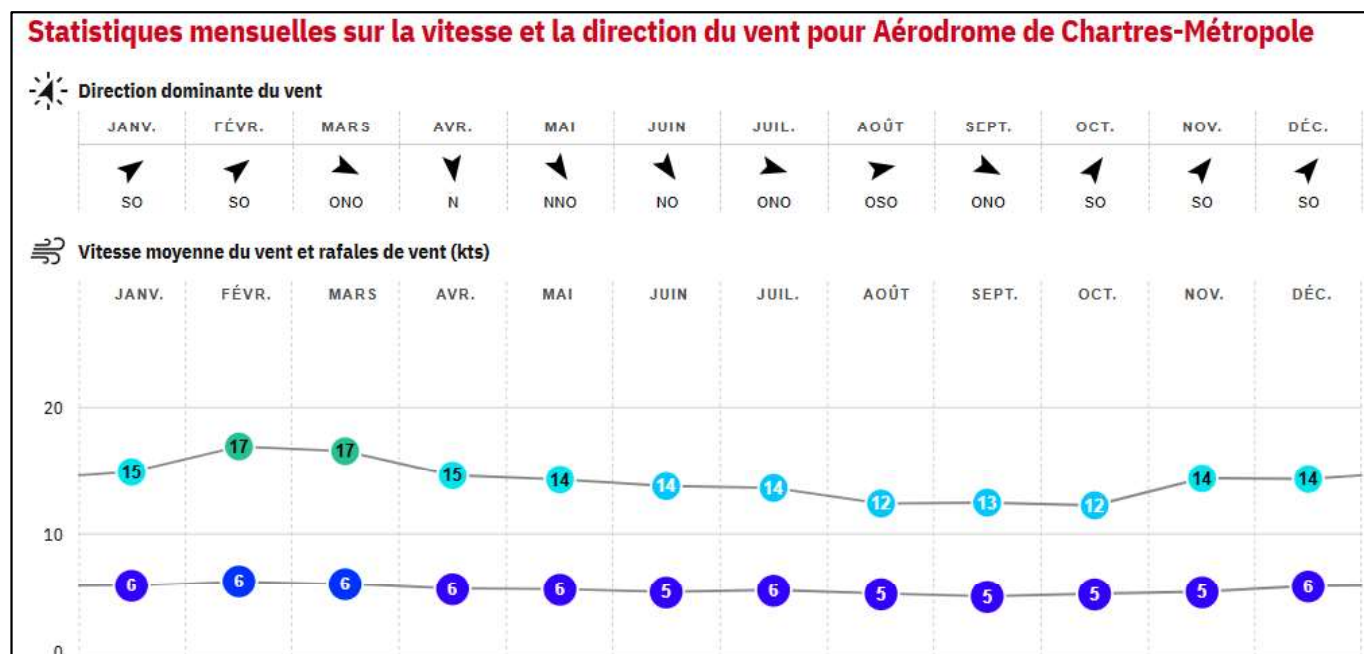


Figure 13 : Statistiques mensuelles sur la vitesse et la direction du vent pour Aéroport de l'aérodrome de CHARTRES-METROPOLE

6.3. TRANSFERT ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS

Dans l'objectif de faire la synthèse des différents facteurs influant sur le comportement des polluants dans les sols et notamment ceux qui contrôlent le transfert des polluants vers les ressources en eau souterraine, les paramètres physico-chimiques des produits utilisés au droit du site, qui ont une influence sur le transfert et le comportement des polluants sont présentés en annexe 5.

Il en résulte des comportements types dont la synthèse est reprise dans le tableau 4 (paragraphe 5.3).

6.4. SYNTHÈSE SUR LA VULNÉRABILITÉ ET LA SENSIBILITÉ DES MILIEUX

Milieu	Vulnérabilité	Justification	Sensibilité	Justification	Retenu
Sol	Forte	Sol partiellement non recouvert. Sources potentielles de pollution et activités potentiellement polluantes	Forte	Présence d'adultes au droit et à proximité du site	Oui
Eau souterraine	Faible	Nappe profonde	Faible	Absence d'usage des eaux souterraines au droit du site et aux alentours	Non
Eau superficielle	Faible	Absence de vecteur hydraulique à proximité immédiate	Faible	Absence de déversement au droit du site	Non
Air	Faible	Sources potentielles de pollution et activités potentiellement polluantes. Conditions météorologiques stables	Forte	Présence d'adultes au droit et à proximité du site	Oui

Tableau 7 : Tableau de synthèse de vulnérabilité et sensibilité des milieux

6.5. SYNTHÈSE DES VOIES D'EXPOSITION RETENUES EN FONCTION DES MILIEUX ET LEURS USAGES

Dans le cadre de l'état actuel du site et de ses environs, du projet de vente et en considérant les cibles actuelles et/ou futures au droit et à proximité de la zone d'étude, le tableau ci-après permet d'identifier les voies d'exposition à retenir en fonctions des différents milieux sélectionnés. Ainsi, le schéma du tableau présente les principaux axes à prendre en compte pour cette étude, à savoir : les sources (milieu), les transferts (voie d'exposition) et les cibles (personnes fréquentant le site ou sa proximité).

Milieu retenu	Voie d'exposition	Retenue	Cible considérée	Justification
Sol	Ingestion de sol et de poussières	Oui	Adultes fréquentant le site et les alentours	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs
	Contact cutané	Oui	Adultes fréquentant le site et les alentours	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs
	Ingestion de végétaux contaminés (autoproduits)	Non	-	Usage non existant au droit et à proximité du site
	Ingestion d'aliments contaminés d'origine animale (élevage)	Non	-	Usage non existant au droit et à proximité du site
Air	Inhalation d'air intérieur ou extérieur	Oui	Adultes fréquentant le site et les alentours	Voie d'exposition possible en cas de présence de substances volatiles dans les sols
	Inhalation de poussières de sol	Oui	Adultes fréquentant le site et les alentours	Voie d'exposition possible en l'absence de recouvrement sur les espaces extérieurs

Tableau 8 : Identification des voies d'exposition retenues au droit et à proximité du site

Le schéma conceptuel réalisé à l'issue de la visite du site, des études historiques, documentaires et de vulnérabilité est présenté en annexe 6.

7. ÉLABORATION D'UN PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (CODE A130)

Cette prestation permet de définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel et découlant des prestations A100 et/ou A110 et/ou A120.

7.1. OUVRAGES PRÉSENTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Aucun ouvrage (piézomètre, piézair) n'a été identifié au droit ou à proximité du site.

7.2. CONDITIONS D'INTERVENTION

Une recherche de réseaux enterrés devra être effectuée auprès des concessionnaires lors de l'établissement de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DT/DICT).

Une analyse des risques potentiels devra être réalisée, les risques associés à l'intervention devront être identifiés et des mesures devront être prises pour les éviter.

Une analyse des impacts prévisionnels relative à la préservation de la qualité et de l'environnement du site devra également être réalisée préalablement à une intervention (fuite accidentelle, gêne de la circulation, émissions de bruit, émissions de poussières...), toutes les mesures nécessaires devront être prises afin de s'assurer de l'absence d'impact dans le respect des dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Aucune zone non accessible/dangereuse n'a été identifiée au droit du site.

7.3. STRATÉGIE D'INVESTIGATIONS

Le schéma conceptuel identifie les enjeux sanitaires et environnementaux qu'il convient de considérer dans la gestion du site. Les investigations devront être dimensionnées en vue d'établir un état des lieux au regard des milieux, voies d'exposition et cibles retenues, dans le cadre de l'occupation actuelle et projetée.

À ce stade de l'étude environnementale, au regard des informations obtenues lors des prestations A100, A110 et A120, il est prévu d'investiguer uniquement le milieu sol. Si les résultats des investigations et analyses sur les sols mettaient en évidence un risque de contamination de l'air, nous pourrions être amenés à recommander des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur le milieu air lors d'une phase complémentaire d'investigations.

Au total, il est envisagé la réalisation de 10 sondages à la tarière hélicoïdale descendus 0 et 2 m de profondeur, pour la réalisation des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols et les terres excavées ou à excaver (codes A200/A260), afin d'obtenir des informations sur la tranche des terrains située à minima à 1 m sous la côte finale des activités potentiellement polluantes et sources potentielles de pollution mises en évidence au droit et à proximité du site lors de la prestation

INFOS (la justification de la stratégie d'investigation et de la profondeur de chaque sondage), d'échantillonnage et d'analyse est présentée dans le tableau 9).

Le plan de synthèse présentant la localisation des investigations prévisionnelles est présenté en annexe 1.

Les éléments descriptifs relatifs aux investigations sont présentés en annexe 7.

Milieu retenu	Localisation actuelle ctuelle	Source	Polluant associé	Contrainte	Mesure associée	Projet	Sondage	Profondeur prévisionnelle	Echantillon (sur 2 m de hauteur maximum)	Paramètres recherchés	Objectif
SOL	Partie nord de la zone d'étude, parcelle AX213	Bâtiment anciennement occupé par PEUGEOT et transformateur électrique	Métaux lourds HCT/HAP/BTEX PCB	-	-	Vente du terrain	De T1 à T6	2 m	0,0-0,5 m	Pack ISDI + Cyanures totaux + complément 8 métaux	Prélèvement de sol au droit du site et à proximité immédiate de la source potentielle de pollution pour caractérisation des terres restant en place ou possiblement évacuées dans le cadre du projet de cession / acquisition
									0,5-2,0 m	Analyses standards	
	Partie sud de la zone d'étude, parcelle AX295	-		-	-		De T6 à T10	2 m	0,0-0,5 m	Pack ISDI + Cyanures totaux + complément 8 métaux	
									0,5-2,0 m	Analyses standards	
AIR	Investigations du milieu non prévue à ce stade										

Pack ISDI : HCT, HAP, BTEX, PCB, COT sur matière brute, 12 Métaux lixiviables, indice phénol, Fraction Soluble, COT, Fluorures, chlorures, sulfates, pH (Conforme à l'Arrêté du 12 décembre 2014)
Cyan : Cyanures sur éluats
Analyses standards : 8 Métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), HCT, HAP, BTEX et COHV sur matière brute
8 Métaux : 8 Métaux lourds sur matière brute (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)

Tableau 9 : Stratégie d’investigation au droit de la zone d’étude

7.4. CONCLUSIONS

Dans le cadre d'un projet de vente, sis 63 rue du Maréchal Leclerc à LUCE (28), l'étude environnementale réalisée à mis en évidence :

AU REGARD DES OCCUPATIONS ACTUELLE ET FUTURE

- ✚ Le site correspondait à un champ agricole dépourvu de toute construction entre 1924 et 1990. Entre 1991 et 1997, un bâtiment d'activité a été construit avec un vaste parking aérien au nord et au sud-ouest, précisément sur la parcelle AX213. Le bâtiment d'activité situé au nord de la zone d'étude a été occupé par la société PEUGEOT et semble avoir cessé son activité entre 2018 et 2020. Aucun changement n'a été observé concernant la partie sud de la zone d'étude (parcelle AX295), correspondant à une friche végétalisée. Depuis 2020, le site est dans sa configuration actuelle.
- ✚ L'environnement du site est principalement composé de bâtiments d'activités et de commerces au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de la zone d'étude.
- ✚ Une source potentielle de pollution a été identifiée, à savoir un transformateur électrique au nord du bâtiment anciennement occupé par PEUGEOT au droit de la parcelle AX213. Aucune autre source de pollution n'a été identifiée sur le site étudié.
- ✚ Une activité potentiellement polluante, à savoir un garage autrefois appartenant à PEUGEOT (dont l'activité n'est pas définie), a été identifiée au nord de la zone d'étude, au droit de la parcelle AX213.
- ✚ Une activité potentiellement polluante a été identifiée à proximité du site (DEM'S AUTOS CHARTRES (ex BOUTEAU) (6 rue Maurice Viollette 28110)), permettant de juger d'une éventuelle contribution à une contamination du secteur.
- ✚ La présence d'une nappe d'eau souterraine localisée à environ 25 mètres de profondeur, avec un sens d'écoulement du nord-ouest vers le sud-est. Des niveaux d'eaux plus élevés peuvent cependant être retrouvés dans les premiers mètres, en relation avec la géologie du site (formations semi-perméables de l'Yprésien...),
- ✚ L'absence de périmètre de protection d'un captage d'Alimentation en Eau Potable à proximité du site.

A ce stade des études (INFOS) la présence d'un transformateur électrique, d'activités potentiellement polluantes au droit du site et à proximité immédiate de ce dernier, sont retenues dans le schéma conceptuel. Les éventuels risques d'exposition des usagers futurs sont liés à :

- ✚ L'ingestion de sol au droit des éventuels futurs espaces extérieurs,
- ✚ L'inhalation de vapeurs provenant des sols à l'intérieur des bâtiments,

Les populations concernées sont les futurs adultes (potentiellement travailleurs) amenés à fréquenter le site.

7.5. RECOMMANDATIONS

PRECAUTIONS SANITAIRES

Au regard des éléments retrouvés, il est recommandé de réaliser un diagnostic de la qualité des milieux (DIAG) par l'intermédiaire (investigations sur les sols).

Ces investigations viseront à évaluer la contribution éventuelle sur le milieu sol des sources potentielles de pollution et des activités potentiellement polluantes identifiées sur le site et à proximité lors de la visite et de l'étude historique. Cela inclut le bâtiment anciennement occupé par PEUGEOT, un transformateur électrique situé sur la parcelle AX213, ainsi que l'influence sur le site de l'activité potentiellement polluante identifiée à proximité du site (DEM'S AUTOS CHARTRES (anciennement BOUTEAU)) localisée au 6 rue Maurice Viollette, 28110 LUCE.

De ce fait, nous recommandons la réalisation de 10 sondages à la tarière hélicoïdale descendus entre 0 et 2 m de profondeur, pour la réalisation des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur le milieu sol (codes A200/A260), afin d'obtenir des informations sur la tranche des terrains située à minima à 1 m sous la côte finale des activités potentiellement polluantes/sources potentielles de pollution mises en évidence au droit et à proximité du site lors de la prestation INFOS.

Le détail des investigations recommandées est présenté dans le tableau 9.

Le plan prévisionnel d'investigation est présenté en annexe 1.

7.6. LIMITES

À ce stade de la méthodologie (prestations A100, A110, A120 et A130), les contraintes potentielles pour l'usage futur du site sont signalées dans leur principe sans qu'aucun diagnostic environnemental (DAIG) ni évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) n'aient été réalisés (code A320).

Conformément à la norme NF X 31-620-2 de décembre 2021, l'étude environnementale (INFOS) ne permet pas la recherche d'objectifs de dépollution, ni l'étude technico-économique de solutions de réhabilitation éventuelle (prestation globale PG (Plan de Gestion)).

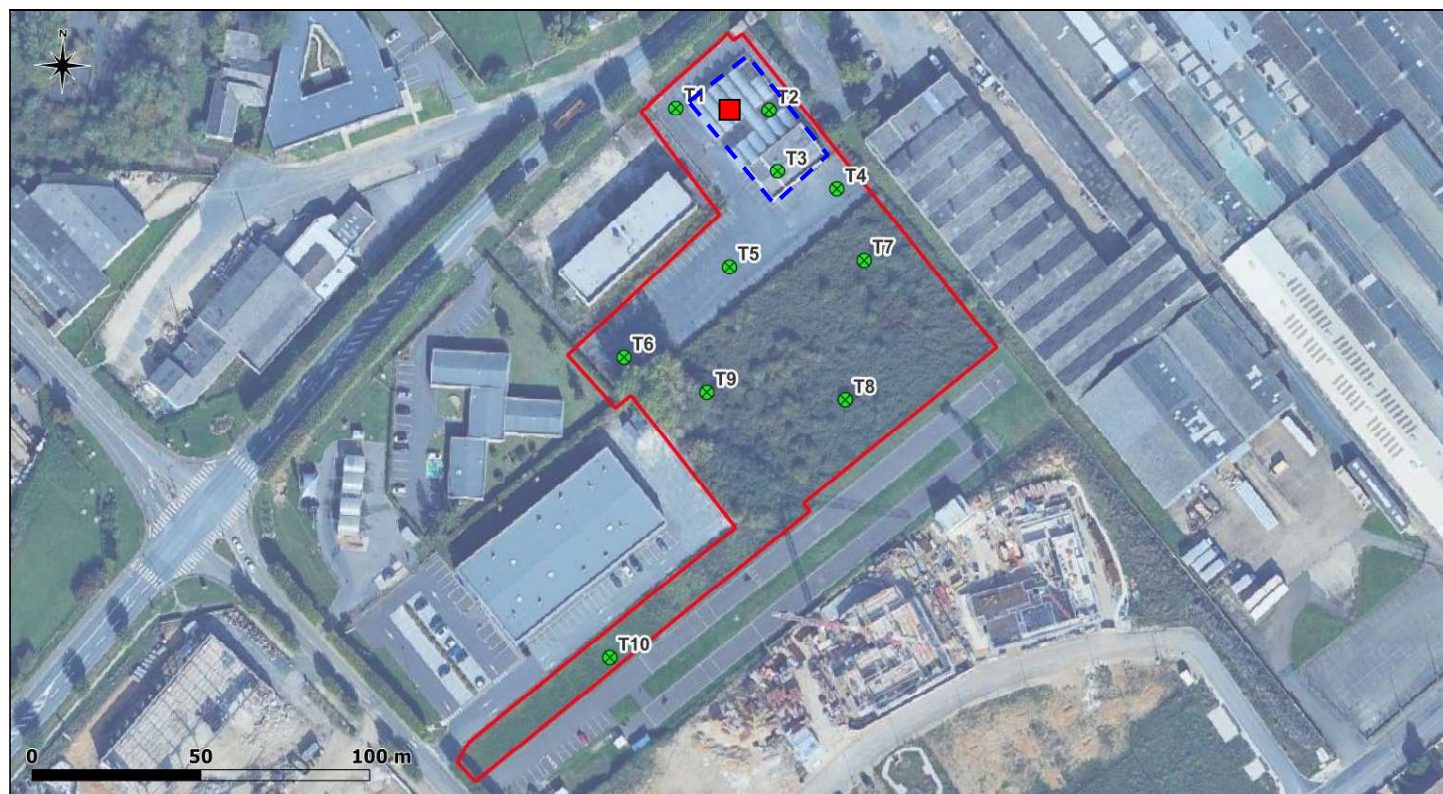
Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager SOLPOL.

Toute modification du projet peut conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à SOLPOL afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – ACTIVITES ET SOURCES POTENTIELLES DE
POLLUTION – PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS

ANNEXE 1 : PLAN DE L'EXISTANT – ACTIVITES ET SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION –PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS

PROJET DE VENTE
63 rue du Maréchal Leclerc, LUCE (28)



Plan de l'existant

LÉGENDE :

- Limite de la zone d'étude
- ⊕ Sondages prévisionnels

- Garage appartenant anciennement à PEUGEOT
- Transformateur électrique

ANNEXE 2 : COMPTE RENDU DE LA VISITE DU SITE

Fiche VISITE DE SITE



N° de dossier : 240947

Ingénieur d'études : Aimé REMILA

Nature de la visite : 1ère visite de site

Date : 19/11/2024

Par : A. FRADET

E. CORVEN

Niv. Exposition : 0

Appareil :

-

Réf :

-

Valeur :

-

Type polluants :

-

Symptômes :

-

1. LOCALISATION/IDENTIFICATION

Commune :

LUCE

Département :

28

Désignation usuelle du site :

Friche boisée, ancien parking et ancien bâtiment d'activité Peugeot

Parcelles cadastrées :

AX213 et AX295

Adresse :

63 rue du Maréchal Leclerc

Carte Topographique

(Nom, échelle - utilisée pour report des limites approximatives du site) :

Coordonnées LAMBERT II étendu :

X :

535566 m

Y :

2381800 m

Topographie générale du site

plane

Altitude moyenne du site Z (NGF) :

156

Superficie approximative :

-

Hectares

10 298

m²

Typologie du site /utilisation actuelle :

☐ Décharge

☐ Habitations, loisirs, écoles

☐ Commerces

☐ Site réoccupé :

☐ Friche industrielle

☐ Documents d'urbanisme

☐ Agriculture

☒ Autres :

ancien parking et bâtiment d'activité Peugeot (parcelle AX213) et friche (parcelle AX295)

Conditions d'accès au site

☒ Site clôturé et surveillé

☐ Site non clôturé ou en mauvais état, mais surveillé

☐ Site clôturé mais non surveillé

☐ Site non clôturé ou clôture en mauvais état et non surveillé

Populations présentes sur le site ou à proximité

☒ Aucune présence

☐ Présence occasionnelle

☐ Présence régulière

Nombre de personnes :

Typologie des populations présentes sur le site ou à proximité

☒ Travailleurs

☒ Adultes

☐ Personnes sensibles (enfants ...)

2. ACTIVITES INDUSTRIELLES PRATIQUEES SUR LE SITE

(A classer par ordre chronologique d'apparition sur le site - Rubrique nomenclature IC)

1)

- Période d'activité :

2)

- Période d'activité :

3)

- Période d'activité :

4)

- Période d'activité :

3. ENVIRONNEMENT DU SITE

Rayon de visite autour du site = 50 m

☐ Agricole/ Forestier

☒ Commercial

Etablissements sensibles (crèches, établissement scolaires, parcs et jardins publics)

☒ Industriel

☐ Proximité d'une zone (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO...)

☐ Habitat

☐ Collectif

☐ Résidentiel avec ou sans jardin

☐ Dispersé

Dans la mesure du possible, voire si les locaux sont construits sur des vides sanitaires, des sous-sols

REMARQUES GENERALES

4.1 BATIMENTS EXISTANTS

Nombre : 1

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accès
Bâtiment d'activité	RDC	Désaffecté	-	Inutilisé	Privé

4.2 SUPERSTRUCTURE(S) / OUVRAGES EXISTANTS

Nombre : 1

Dénomination	Type	Etat	Dimension	Utilisation	Accès
Transformateur	-	Correct	-	-	Public

4.3 STOCKAGE(S) EXISTANT(S)

Nombre : 0

Nom/Localisation					
Type					
Conditionnement					
Confinement					
Volume - m3					
Etat					
Substances/produits identifiés					
Risques particuliers					

4.4 DEPOT(S) / DECHARGE(S) EXISTANT(S)

Nombre : 0

Dénomination					
Type déchets*					
Conditionnement					
Confinement / Etanchéité					
Volume - m3					
Accès					
Déchets identifiés					
Risques particuliers					
Stabilité du dépôt**					
Facteur aggravant***					

* Typologie : D.I.S / D.I.B / Mélange

** N : Non - P : Potentiel - E : Evident, avec trois niveaux possibles : F(aible), M(oyen), E(levé)

*** Ex : topographie, rivière en pied de talus ...

4.5 AUTRES CARACTERISTIQUES DU SITE

Elément caractéristique	Risque(s) potentiel(s) associé(s)
Remblais d'origine diverse sur le site	
Excavations, sapes de guerres	
Orifices (puits)	
Galeries enterrées	
Glissement de terrain	
Autres/préciser	

5. MILIEU(X) SUSCEPTIBLE(S) D'ETRE POLLUE(S)

5.1 AIR

Existence de produits volatils / pulvérisés : Oui ☐ Non ☒

Préciser lesquelles :

Existence de source(s) d'émission gazeuses ou de poussières, sur le site ou à proximité : Oui ☐ Non ☒

5.2 EAUX SUPERFICIELLES

Distance du site ou de la source au cours d'eau le plus proche : m/km

Estimation des débits du cours d'eau : (préciser unité)

Utilisation sensible du cours d'eau le plus proche : Oui ☐ Non ☒

- Nature :

Existence de rejets directs en provenance du site : Oui ☐ Non ☒Existence de rejets extérieurs : Oui ☐ Non ☒Présence de signes de ruissellement superficiel : Oui ☐ Non ☒Présences de mares : Oui ☐ Non ☒Situation en zone d'inondation potentielle : Oui ☐ Non ☒

5.3 EAUX SOUTERRAINES

Existence d'une nappe souterraine sous le site : Oui ☐ Non ☐ Ne sait pas ☒

Nature de l'aquifère

Estimation de la profondeur de la nappe : m ou km

Utilisation sensible des eaux souterraines : Oui ☐ Non ☒

- Nature :

Distance du captage le plus proche : - m ou km

Existence potentielle de circulations préférentielles vers la nappe (failles, fractures, puits anciens, réseaux souterrains, lithologie perméable...) : Oui ☐ Non ☒Existence d'un recouvrement constitué de formations géologiques à faible perméabilité : Oui ☐ Non ☒Situation en zone d'inondation potentielle : Oui ☐ Non ☒

5.4 SOL

Projet de requalification du site à court terme : Oui ☐ Non ☒Indice de pollution du sol du site (végétation...) : Oui ☐ Non ☒Indices de pollution du sol à l'extérieur du site (retombées atmosphériques...) : Oui ☐ Non ☒

5.5 POLLUTIONS / ACCIDENTS DÉJÀ CONSTATÉS

Date	Type	Equipement concerné	Origine principale	Manifestations principales

Pollution de l'atmosphère : Oui ☐ Non ☒

- Caractéristique :

Pollution des eaux de surfaces : Oui ☐ Non ☒

- Caractéristique :

Pollution des sols : Oui ☐ Non ☒

- Caractéristique :

Présence de lagunes : Oui ☐ Non ☒

- Caractéristique :

MESURES PRISES A LA SUITE DE L'EVENEMENT

- ☐ Evaluation des impacts prévisibles
☐ Mesures de confinement ou d'évacuation des populations
☐ Mesure de protection des eaux de surface (barrages flottants, usages d'absorbants, de floculants ou de dispersants)
☐ Mesures de protection des eaux souterraines
☐ Limitation des usages de l'eau
☐ Mesures de restriction de l'usage des sols

5.6 CONNAISSANCE DE PLAINTES CONCERNANT L'USAGE DES MILIEUX

Milieu(x) concerné(s) : Oui ☐ Non ☒

1)

2)

3)

6. DOCUMENTS CONCERNANT LE SITE

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

7. PERSONNES RENCONTREES OU A RENCONTRER

NOM	ORGANISME	TELEPHONE	RENCONTREE LE (date)
Eric BEAUTREMENT	TERRITOIRE D'ENERGIE	06.75.38.98.03	19/11/2024

8. PRECONISATIONS POUR UN CONTRÔLE DE LA QUALITE DES MILIEUX

Si les éléments indispensables à la mise en place ou à l'utilisation d'ouvrages de contrôle des milieux n'ont pu être réunis, indiquer les lacunes, et les points à traiter en priorité lors des phases de diagnostic pour les combler.

Rien à signaler

Si les éléments recueillis à l'issue de la visite sont suffisants pour décider de l'implantation d'ouvrages de contrôle de la qualité des milieux, indiquer les caractéristiques préconisées de ces ouvrages (nombre, longueur, position possible, éléments à analyser, périodicité).

Rien à signaler

10. MESURES DE MISE EN SECURITE A PRENDRE

ACTION	✗	DEGRE D'URGENCE
Enlèvement de fûts, bidons		
Excavation de terres		
Stabilisation de produits ou de sources (bassins, dépôts...)		
Mise en œuvre d'un confinement		
Restrictions d'accès au site (clôture...)*Evacuation du site		
Création de réseau de surveillance des eaux souterraines		
Contrôle d'une source d'alimentation en eau potable		
Démolition de superstructures (bâtiments, réseaux aériens...)		
Comblement de vides		
EN CAS DE NECESSITE, PREVENIR LES AUTORITES PREFECTORALES ET MUNICIPALES		

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DU SITE

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DE SITE

PROJET DE VENTE
63 rue du Maréchal Leclerc, LUCE (28)



Vue sur la partie nord de la zone d'étude
(parcelle AX213)



Vue sur la partie nord de la zone d'étude
(parcelle AX213)

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DE SITE

PROJET DE VENTE
63 rue du Maréchal Leclerc, LUCE (28)



Vue sur le parking est de la zone d'étude
(parcelle AX213)



Vue sur la partie est de la zone d'étude
(parcelle AX213)

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES ISSUES DE LA VISITE DE SITE

PROJET DE VENTE
63 rue du Maréchal Leclerc, LUCE (28)



Vue sur le transformateur électrique
(parcelle AX213)



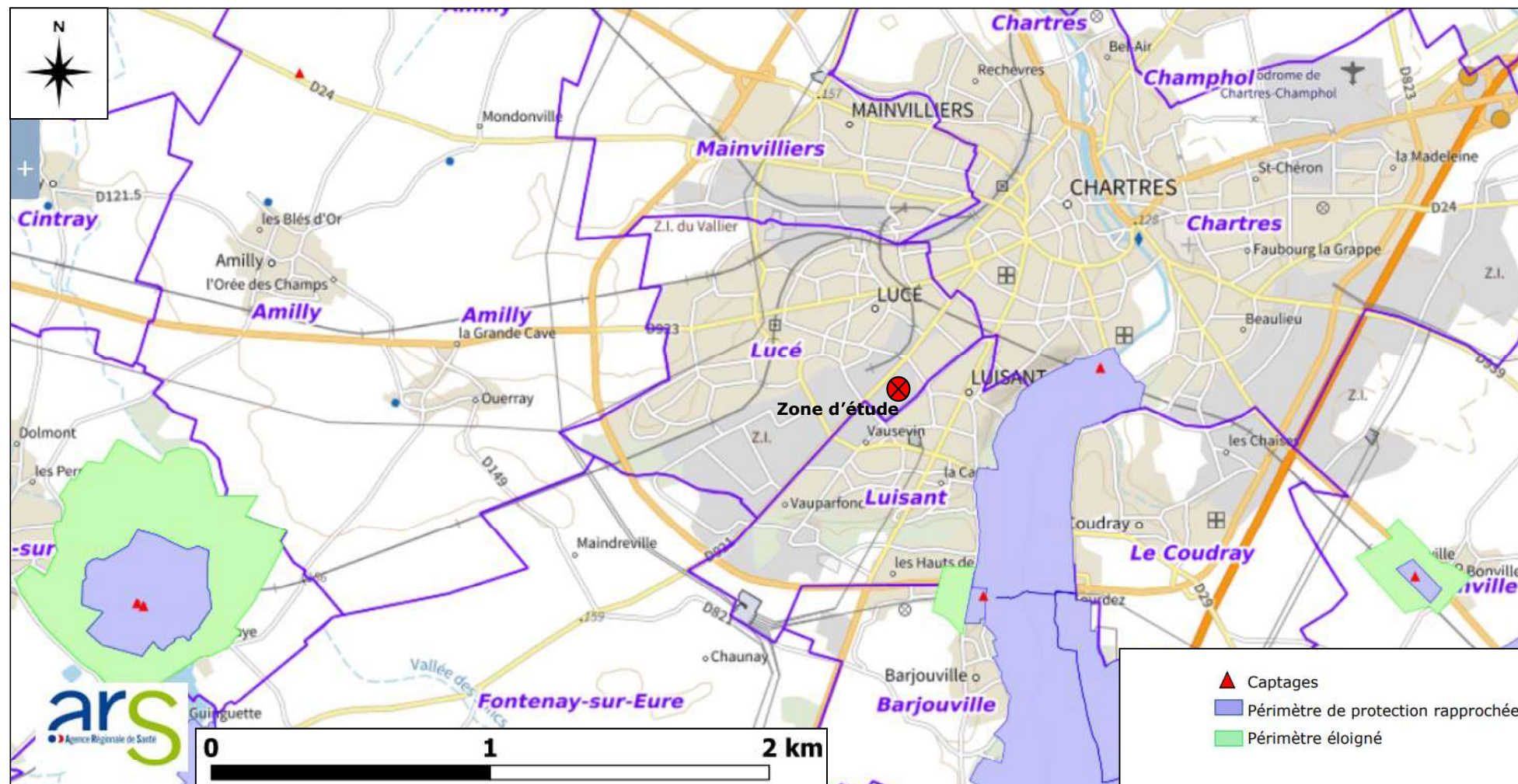
Vue sur la partie sud de la zone d'étude
(parcelle AX295)

ANNEXE 4 : CONSULTATION DE LA CARTOGRAPHIE DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

ANNEXE 4 : CONSULTATION DE LA CARTOGRAPHIE DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

PROJET DE VENTE

63 rue du Maréchal Leclerc, LUCE (28)



ANNEXE 5 : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES ET COMPORTEMENT DES POLLUANTS

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

1. Principaux facteurs influençant le comportement des polluants

1.1. Rappel des principaux polluants

Polluants inorganiques et organominéraux	
Produits	Polluants types
Métaux lourds Non-métaux et métalloïdes associées	V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, Sn, Hg, Tl, Pb, Bi As, Se, Sb, Te
Anioniques et autres	Nitrates, Sulfates, Nitrites Fluorures, Chlorures, Cyanures
Composés organominéraux	Pb organique, composés organostanniques, organomercuriels, pigments « organiques » industriels

Polluants organiques par famille de produits			
Familles de produits	Exemples de polluants types	Molécules chimiques types	Familles de comportement
Hydrocarbures pétroliers ou huiles minérales type carburants, combustibles	Essence, diesel, fuel, naphta, pétrole brut, base de la chimie de synthèse, solvants industriels, huiles de coupe	- alcanes (hydrocarbures aliphatiques) - cyclanes (hydrocarbures aliphatiques cycliques) - hydrocarbures aromatiques monocycliques - hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Le comportement environnemental et l'état physique dépendent du nombre de carbone et de la structure des molécules : gaz, liquides volatiles (BTEX, certains CAV), liquides peu volatils et visqueux, cires solides..
Produits organiques industriels	Bases de la chimie de synthèse, intermédiaires de production, produits finaux. Solvants industriels, dégraissants. Goudrons de houille et eaux résiduaires de lavage des gaz. Huiles chlorées de transformateurs.	Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques halogénés (chlorés, fluorés, bromés, iodés) Hydrocarbures aromatiques monocycliques, substitués (halogénés, phénolés, nitrates) ou non Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) Hydrocarbures aromatiques mono ou polycycliques hétérocycliques (NSO – HET) Amines aromatiques Composés Phénoliques, Phtalates PCB, PCT, Dioxines (PCDD), furannes (PCDF)	Groupe de composés très hétérogène du point de vue comportement COV halogénés (liquides volatils) Certains composés en phase libre ont un comportement de DNAPL (denses) SVOC halogénés (liquides ou solides semi-volatils) La plupart des CFC (COV halogénés généralement gazeux) Les HAP, HET-NSO, et amines aromatiques forment des solides cristallisés ou des huiles à l'état pur mais se rencontrent en général dans des liquides pâteux peu volatils d'aspect goudronneux. Source de pollution diffuse par retombées atmosphériques (dioxines et furannes)
Phytosanitaires	Herbicides, Insecticides, acaricides, raticides et fongicides	Amides, urées, sulfonylurées, triazines, acides aryloxyalkanoïques, diphenyl-éther, carbamates... Organophosphorés, organochlorés et pyréthroïdes, azoles, carbamates, dithiocarbamates...	Principale source de pollution diffuse, d'origine agricole, dans l'environnement. Pollution ponctuelle au droit d'anciens sites de production et/ou de stockage. Anciennes décharges chimiques.
Autres	Tensioactifs Militaires	Détergents anioniques et cationiques Substances à usage militaire, explosifs (nitroaromatiques, amines et amides, dérivés du cyanure, etc.)	Tensioactifs en produits pur ou en adjuvants (exemple du tributylphosphate des huiles de coupe) PEP et SVOC en solides cristallisés à l'état pur ou en huiles peu volatiles.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

1.2. Principales propriétés des polluants et grandeurs associées à prendre en compte

Propriétés intrinsèques des contaminants organiques ou minéraux jouant un rôle essentiel dans leur comportement (migration).

Caractéristiques physico-chimiques gérant le comportement des polluants (modifié d'après Pellet, 1994)			
Critères de comportement	Grandeurs caractéristiques	Polluant organique	Polluant inorganique et organominéraux
Capacité à se solubiliser	Solubilité dans l'eau Masse molaire Fraction molaire de chaque composé dans la phase organique	X	X
Écoulement vertical du fluide et rétention capillaire	Densité de la phase liquide non miscible (PLNA ou NAPL : Non-aqueous Phase Liquide) Viscosité de la PLNA Saturation résiduelle de la PLNA	X	X (Hg°)
	Relations perméabilité relative/pression capillaire/saturation	X	
Capacité à se volatiliser	Tension de vapeur (échange phase organique/gaz) Masse molaire Fraction molaire de chaque composé dans la phase organique Coefficient d'échange phase organique/gaz Température d'ébullition Constante de Henry (échange eau/gaz)	X	X (Hg°, Hg organiques, Pb organiques°)
Migration des vapeurs	Densité de la phase gazeuse Diffusion moléculaire des gaz Pression partielle du composé vapeur dans les gaz du sol	X	X (Hg°, Hg organiques, Pb organiques°)
Affinité avec l'eau (polarité, hydrophobie)	Coefficient de partage eau/octanol (Kow)	X	
Capacité à être adsorbé sur la matrice solide	Coefficient de partage eau/carbone organique (Koc) Fraction de carbone organique (foc) Coefficient de partage liquide/solide ? (Kd)	X	X
Dégradation biologique ou chimique	Temps de demi-vie (ou constante de dégradation du premier ordre) Vitesse maximale de dégradation (Monod) Constante de demi-saturation	X	X
	Ionisation (pKa)		

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Critères d'appréciation du comportement des produits organiques (Pellet, 1994)				
Paramètre	Symbole	Unité	Critères (à 20 – 25°C)	Interprétation
SOLUBILISATION				
- Solubilité dans l'eau		[mg/l]	$S < 150$ $150 < S < 10\ 000$ $S > 10\ 000$	⇒ insoluble à peu soluble ⇒ peu soluble à soluble ⇒ soluble à très soluble
VOLATILISATION				
- Pression de vapeur	P _v	[Pa]	$P_v < 133$ $P_v \geq 133$	⇒ non volatil ⇒ volatil
- Point d'ébullition	T _e	[°C]	$T_e < 80$ $80 \leq T_e < 200$ $T_e \geq 200$	indicatif
- Constante de Henry	k _H	[Pa.m ³ /mol]	$K_H < 100$ $100 \leq k_H < 500$ $k_H \geq 500$	⇒ faiblement volatil ⇒ volatil ⇒ très volatil
MIGRATION GRAVITAIRE DES VAPEURS				
- Densité par rapport à l'air	d _v	(d _{air} = 1)	$d_v < 1$ $d_v \geq 1$	⇒ mouvement ascendant ⇒ accumulation en surface de nappe
MIGRATION VERTICALE DU FLUIDE				
- Densité par rapport à l'eau	d ₁	(d _{eau} = 1)	$d_1 < 1$ $d_1 \geq 1$	⇒ flottant au toit de la nappe ⇒ écoulement vertical
- Viscosité	μ	[cP]	$\mu > 0,9$ $0,9 \leq \mu < 2$ $\mu \geq 2$	⇒ plus fluide que l'eau ⇒ fluidité de l'eau ⇒ fluidité de l'huile ou moindre
PIÉGAGE (PAR ADSORPTION) DANS LA PHASE SOLIDE				
- Coefficient de partage octanol/eau (K _{ow}); - ou carbone organique/eau(K _{oc})	K _{ow/oc}	log K _{ow/oc}	$\text{Log } K_{ow/oc} < 2$ $2 \geq \text{log } K_{ow/oc} < 4$ $\text{log } K_{ow/oc} \geq 4$	⇒ composé « hydrophile » ⇒ « hydrophile » à « hydrophobe » ⇒ composé « hydrophobe »

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Conséquences des propriétés intrinsèques des polluants sur leur comportement		
Propriété	Signification	Incidence
Solubilité dans l'eau ou hydrosolubilité	Tendance à la mobilisation de la substance par lessivage lors d'épisodes pluviométriques ou par ruissellement	Une forte solubilité constitue un facteur aggravant des pollutions. En revanche, les polluants organiques très solubles sont plus facilement biodégradables
Densité liquide Vapeur		Comportement vis-à-vis de la nappe superficielle ou sous-jacente
Temps de demi-vie	Stabilité	Persistance dans l'environnement
Kow (polarité ou hydrophobicité)		Influe sur la rétention d'un composé par la matière organique des sols, sur sa mobilisation par de l'eau d'infiltration, ou sur son extraction lors des opérations de dépollution
- Koc coefficient d'adsorption au carbone organique des sols - pKa	Rétention / Accumulation dans les graisses	Influe aussi sur la biodisponibilité et le potentiel de bioaccumulation. Tendance d'un composé à être retenu par les sites neutralisables des minéraux des sols, argiles notamment.
Tension de vapeur à 20°C Point d'ébullition Constante de Henry	Volatilité	Influe sur la manière dont le polluant migre dans les sols, dont il s'en libère par volatilisation naturelle ou dont il en est éliminé lors des opérations de dépollution ; cette propriété est importante pour le choix d'une technique de dépollution et dans le cas des évaluations des risques pour la santé (inhalation de vapeur issues du sol).
Viscosité	Vitesse de déplacement	Cinétique du modèle. Influe sur les vitesses de migration de phase libre et sur le degré de saturation de phase résiduelle.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

2. COMPORTEMENT DES POLLUANTS PAR FAMILLE

2.1. *Les métaux et métalloïdes lourds*

Principales propriétés physicochimiques :

La solubilité des métaux lourds dépend de l'élément concerné, du chimisme de la phase aqueuse (pH, potentiel redox, concentration en ligands) et des phases solides environnantes, qui interagissent avec la composition de cette phase. Le climat chimique contrôle la spéciation de l'élément, c'est-à-dire sa répartition entre différents états de valence.

La spéciation est un paramètre essentiel de la solubilité pour As et Cr :

- le chrome VI ou hexavalent est une forme beaucoup plus hydrosoluble que le chrome III et, par-là même, plus biodisponible et potentiellement toxique ;

- l'arsenic III, de même, est beaucoup plus hydrosoluble que l'arsenic V.

L'hydrosolubilité de nombre de métaux est fortement accrue par l'acidité. Les valeurs de pH inférieures à 6, rares dans les sols naturels, peuvent toutefois se rencontrer en présence d'autres contaminants.

Contrairement aux contaminants organiques, les métaux lourds sont indéfiniment stables en tant que tels. Leur stabilité en solution est liée à la durée nécessaire pour ce qu'ils rencontrent un piège chimique (phase précipitée) qui les fixe.

Contrairement aux polluants organiques, le K_d n'est pas un bon paramètre pour décrire l'interaction des polluants métalliques avec la phase solide du sous-sol. En effet, le K_d suppose un rapport toujours constant entre la concentration en solution et la concentration sur la phase solide, alors que ce rapport peut changer en fonction de la chimie des eaux (conditions de pH, d'Eh, ions en compétition pour les sites d'adsorption...).

Les métaux lourds sont à considérer comme non volatils, sauf le mercure métal dont le point d'ébullition est de 357° C à une pression de 101 kPa.

2.2. *Les autres polluants inorganiques*

Principales propriétés physicochimiques :

Certains composés inorganiques sont susceptibles d'être considérés comme des polluants, dans la mesure où leur présence dans l'eau souterraine est susceptible de la rendre impropre à la consommation humaine. Citons quelques exemples : les nitrates et nitrites ; les fluorures ; les cyanures...

Les nitrates, nitrites et les sels de cyanures sont largement solubles dans l'eau dans les conditions physico-chimiques usuelles. Lorsqu'ils sont exposés sous forme solide au ruissellement, ils sont peu à peu dissous et entraînés par les eaux. Les nitrates et nitrites sont stables en tant que tels, et ne se dégradent que sous l'effet de réactifs oxydoréducteurs ou d'actions bactériennes.

Les cyanures se dégradent rapidement sous l'effet de l'acidité, et donc ne sont pas stables à long terme dans les sols.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

2.3. Les composés organiques : questions de nomenclature et de classification (DNAPL, COV, etc.)

Classement par familles « comportementales » des polluants organiques		
Familles	Composés	Principales caractéristiques
Polluants miscibles dans l'eau	Composés organiques totalement miscibles dans l'eau: solvants polaires (alcools, cétones, aldéhydes, etc.), acides organiques, tensio actifs, etc.	Les composés organiques sont présents sous forme l'eau aqueuse et hydratée dans l'eau avec laquelle ils ne forment qu'une seule phase. Le comportement de cette phase aqueuse (solution) dépend en général de sa concentration en composés organiques. Exemples: méthanol, éthanal, acide propanoïque, etc.
Polluants immiscibles dans l'eau	NAPL (« Non-Aqueous Phase Liquide ») : Composés Liquides Organiques qui sont non miscibles mais présentent une certaine solubilité	Tous les composés organiques se séparant de l'eau (immiscibles) et formant une phase liquide distincte des nappes.
Polluants immiscibles DNAPL*	NAPL denses (lourds) plongeant	Densité supérieure à 1, migrent vers le fond des aquifères. Exemples : créosote, résidu de dégraissage par des solvants chlorés, goudrons et brai de houille, tetrachloéthylène, etc.
Polluants immiscibles LNAPL	NAPL légers / flottant	Densité inférieure à 1, surnagent sur les nappes et sur les eaux de surface. Exemples : la grande majorité des hydrocarbures pétroliers (essences, gasoil, fuel , pétrole brut), huiles (de coupe, diélectriques, etc.), cyclohexane, benzène, etc.
Polluants volatils		Composés formant une phase Vapeur distincte. Concerne des produits en phase ayant un comportement de DNAPL ou de LNAPL. La volatilisation peut s'opérer aussi depuis la phase aqueuse du composé selon la loi de Henry ..
COV (en anglais : VOC)** Composés organiques volatils non halogénés	« Non-Halogenated Volatil Organic Compounds >> (groupe hétérogène : alcools, aldéhydes, esters, cétone, (solvants polaires), hydrocarbures aromatiques (BTEX) hydrocarbures aromatiques substitués, hydrocarbures non aromatiques, hétérocycles monocycliques.	Forte volatilité, Comportement hydre-chimique : circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol. Exemple : acétone, formaldéhyde (formol) n-butanol, méthyl éthyl cétone, sulfure de carbone, styrène, éther éthylique, cyclohexane, octane. Les solvants polaires ont des caractéristiques de composés volatils en phase pure. Du fait de leur solubilité élevée, leur volatilité en phase aqueuse est faible.
CAV/BTEX **** Composés Aromatiques Volatils	Composés aromatiques volatils construit sur la base d'un noyau benzénique. Le chlorobenzène peut être rattaché à ce groupe.	Sous-groupe des COV, défini par leur structure chimique, les propriétés physiques {forte volatilité, cf. 2.1.6) et/ou le comportement hydrochimique (circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol). Exemples, BTEX, triméthylbenzène, isopropylbenzène, butylbenzène, styrène, etc. BTEX: acronyme formé des initiales des CAV les plus usuels : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes.
Les COHV Composés organiques volatils halogénés	(en anglais:« Halogenated VOCs))) Groupe hétérogène : chlore et brométhanés, chlore et brométhanes, chloréthènes, chloroéthanés, fréons	Faible solubilité, faible miscibilité et propriétés variant avec la masse moléculaire (densité, volatilité). Exemples : tetrachlorure de carbone, trichloréthylène, 1,1, 1-trichloréthane, etc.
SVOC *** Composés organiques semi-volatils non halogénés	(en anglais << Semi-volatil Organic Compounds ») Groupe hétérogène : alcools, amines, esters phtaliques, hydrocarbures aromatiques substitués (phénols, anilines, composés nitroaromatiques), naphtalène, indène, etc.	Volatilité moindre que les COV (la circulation sous la double forme liquide et vapeur dans la porosité du sol reste possible mais la volatilisation est bien moindre. Autres propriétés et comportements semblables aux COV. exemples : naphtalène, acide benzoïque, nitrobenzène, nitrotoluène, phtalates, nitrophénols, benzidine, nitroaniline, toluidines et xylidines, etc.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Classement par familles « comportementales » des polluants organiques		
Familles	Composés	Principales caractéristiques
SVOC halogénés	Groupe hétérogène : di et trichlorobenzènes, chloroéthoxy éthers, chloroéthoxy éthanes, dichlorobenzènes, di- et trichloranilines, ...	Faible solubilité, faible miscibilité et propriétés variant avec la masse moléculaire (densité, volatilité). Exemples: 1,4-dichlorobenzène, 3,4-dichloroaniline, etc.
Autres (polluants peu volatils et faiblement miscibles)		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Composés aromatiques constitués par la fusion d'au moins deux noyaux benzéniques {à l'exclusion du naphthalène}, non halogénés, à radicaux alkyls éventuels	Faible solubilité, stabilité importante et forte adsorption sur les particules des sols et aquifères. Exemples : benzo(a)pyrène, fluoranthène, phénanthrène, anthracène,
Hydrocarbures aromatiques hétérocycliques (NSO-HET)	Composés aromatiques constitués d'au moins deux noyaux benzéniques comportant des substitutions du C par N, S ou O, non halogénés, à radicaux alkyl éventuels.	Faiblement à moyennement solubles, difficilement biodégradables et forte adsorption sur les particules des sols et aquifères. Exemples : dibenzofurane, benzothiophène, carbazole, acridine, etc.
Phénols	Composés phénoliques chlorés et non chlorés	Solubilité non négligeable. Exemples: crésols, trichlorophénols, pentachlorophénol, naphthols, etc.
PCB	Polychlorobiphényles, ensemble d'isomères (congénères).	Solubilité faible, stabilité importante, lipophiles, densité supérieure à 1, semi-volatils à non volatils selon le nombre de chlores. Exemples: 2,4,4'-trichlorobipényl, 2,2',4,5,5'-pentachlorobipényl.
Dioxines (PCDD) et furannes (PCDF)	Polychlorodibenzodioxines et polychlorobenzofurannes, ensemble d'isomères (congénères).	Faible solubilité, stabilité importante, lipophiles, non volatils. Exemples: 2,3,7,8-tetrachlorodibenzofuranne, 2,3,8,8-tetrachlorodibenzo 1,4-dioxine
Pesticides	Groupe hétérogène : S-triazines, dérivés de l'urée, pesticides organochlorés.	En général faible solubilité, stabilité importante, non volatils. Exemples : atrazine, diuron, lindane, bromacil, etc.

ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

Propriétés physico-chimiques par famille de molécule chimique (aliphatiques halogénés, aromatiques halogénés, solvants polaires, phénols).							
Famille de substances	Solubilité dans l'eau à 20°C* (mg/l)	Densité (-)**	Stabilité***	Kow (-) (polarité)	Log Koc (L/kg)	Viscosité dynamique (Pa.s)****	Volatilité
Hydrocarbures aliphatiques	faible C5-C7: 3-30 C9: 0,07 C12: 0,007	Varie avec la longueur des chaînes carbonées <1 : LNAPL	Assez élevée. Difficilement biodégradables pour les composés C<9 (taxiques). facilement biodégradables pour C >9	peu à non polaires (log Kow de l'ordre de 3,5 à 5)	log Kac proches de 3 obtenues pour les n-pentane, heptane, hexane	- C5à C10: 0.2 à 0.9 - C12àC26: 1 à 6, croît avec la masse	- C5 à C12 Volatils (point d'ébullition : 40-200°C) - C12 à C26 volatils ou semi-volatils (point d'ébullition : 200-300°C).
Composés aromatiques monocycliques - non substitués - substitués par radicaux aliphatiques (nC)	Benzène : 1830 Toluène : 520 Ethylbenzène ; xylènes :150	<1 : LNAPL	Généralement biodégradables	BTEX:2 à 3 (peu ou moyennement polaires)	1.5 - 2.5 2 et 3	0.3 à 1.3 cP	Volatils
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	faible pour légers (1-30 mg/l) très faible pour les plus lourds (1 µ/l à 1 mg/l).	Généralement > 1 : DNAPL	Généralement difficilement biodégradables dans les sols	3 à 7 (naphtalène : peu polaire ; autres HAP : non polaires)	3 à 6	Solides à 20°C	Semi-volatils (point d'ébullition compris entre 200" et 500°C).
Hydrocarbures aromatiques hétérocycliques (HET NSO)	Soluble à très solubles pour les espèces monocycliques (450 g/1 pour la pyridine),	0,95 à supérieur à 1 (comportement de DNAPL)	Biodégradables pour les espèces monocycliques et difficilement dégradable pour les espèces à plus de deux cycles	0.95 à 4 (la lipophilie augmente avec le nombre de cycles, faiblement polaires à non polaires)	0,8 à 5	Liquides visqueux (monocycles) à solides cristallisé à 20°C Pyridine : 0.95.10-3 Pa.s	Volatils (pour les monocycles) à peu ou pas volatils (polycycles à plus de 3 cycles)
Aliphatiques halogénés	100 à 10 000 mg/1	>1 :DNAPL	Très stables. Difficilement biodégradables	1à3 (peu ou moyennement polaires)	1.5-2.5	0.3 à 1.3 cP	Volatils Semi-volatils
Aromatiques halogénés Monocyclique Polycyclique	1 à 1000 mg/1	>1 :DNAPL	Très stables. Difficilement	2à4	2.5-4	0.3 à 1.3 cP	Semi-volatils
alcools, cétones aldéhydes, esters ou acides	Généralement très soluble	<1 ou >1 en fonction masse molaire	Moins stables	Généralement très polaires - 1 à 2		généralement faible	Légers : très volatils Lourdes semi-volatils
phénol	très solubles 10-100 mg/1	>1 (para-crésol: 1.018)	Biodégradable	1,5 à 2 polaires	1 à 3	plutôt faible (2 à 25 cP).	Volatils (point d'ébullition de l'ordre de 180 à 220°C)
chlorophénols dichlorophénols	très solubles		Difficilement biodégradables. Stables.	2 à 5 moyennement polaires ou non	2 à 5		Volatils (point d'ébullition : 180 à 220°C)

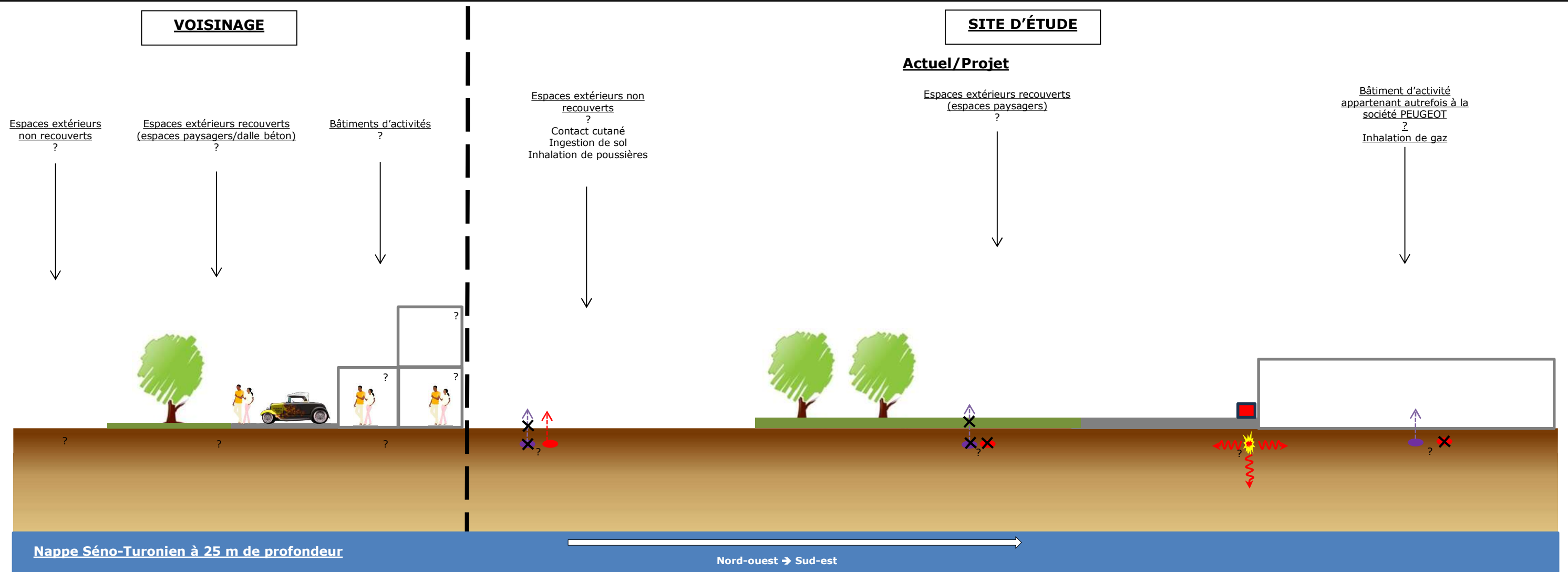
ANNEXE : Paramètres physico-chimiques

pentachlorophénol	peu soluble	>1 (près de 2}		polaires			Peu volatils PE=3100C
Propriétés physico-chimiques par famille de molécule chimique (aliphatiques halogénés, aromatiques halogénés, solvants polaires, phénols).							
Famille de substances	Solubilité dans l'eau à 20°C* (mg/1)	Densité (-)**	Stabilité***	Kow (-) (polarité)	Log Koc (L/kg)	Viscosité dynamique (Pa.s)****	Volatilité
PCB	faible à très faible (15 à 0,003 mg/1).	>1 (1.18à 1.62)	Très stables	3.2 à 7.2 {non polaires ou moyennement polaires}.	2,5 à 6,5	Moy. à élevée (40 à plus de 200 cP), sauf Aroclor 1254 : peu visqueux	Semi-volatils (point d'ébullition > 300°C : 320 à 400°C
Amines aromatiques	Peu solubles (0, 1 à 34 mg/l)	> 1 (1,0à 1 ,58)	Photosensibles, biodégradables à difficilement biodégradables.		2.3 (aniline)	Huiles visqueuses (aniline, 4.4 mPa.s), solides cristallisés à 20 C	Semi volatils (avec des points d'ébullition de l'ordre de 180 à 268°C
Composés nitro aromatiques	Peu solubles (0,2 à 1,9 mg/l)	> 1 (1,1 à 1,5)	Difficilement biodégradables	1,5 à 3,1 : polaires à moyennement polaires	2.46 {dinitrotoluène)	Liquides visqueux et huileux. 2.03 mPa.s (nitrobenzène). Solides cristallisés à 20°C	Volatils (avec des points d'ébullition de l'ordre de 180 à 220°C)

ANNEXE 6 : SCHEMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS

ANNEXE 6 : SCHÉMA CONCEPTUEL – PRESTATION INFOS

PROJET DE VENTE
63 rue du Maréchal Leclerc, LUCE (28)



LÉGENDE :

Sources :

- Substances non volatiles résiduelles dans les sols (métaux lourds, HAP) ?

● (X non retenu au regard des aménagements)

- Substances volatiles résiduelles dans les sols (HAP volatils, HCT semi volatils, BTEX, PCB)?

● (X non retenu au regard des aménagements)



Transformateur électrique

- pollution concentrée (PCB ?)

Vecteurs :

- Contact cutanée, ingestion de sol et inhalation de poussières

- Inhalation de substances volatiles vers l'air ambiant (intérieur et extérieur)



(✗ non retenu corrélativement à la source)

(✕ non retenu corrélativement à la source)



Cibles :

- Adultes travailleurs amenés à fréquenter les aménagements actuels/futurs



Aff. 240947_v1	Ind.	Date	Modifications	Établi	Vérifié	Approuvé
Éch. graph.	A	02/12/2024	Rapport initial	AIR	TR	MR
Folio 1/1						
Format PowerPoint A3						
Donneur d'ordre : VILLE DE CHARTRES						

ANNEXE 7 : ELEMENTS DESCRIPTIFS RELATIFS AUX INVESTIGATIONS

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tableau des principales techniques de prélèvement d'échantillons

Méthodes	Avantages	Inconvénients
Il convient de consulter ce tableau conjointement avec le Tableau 3 qui fournit des informations supplémentaires sur l'applicabilité des techniques d'excavation, de forage et d'échantillonnage des sols.		
Grattage d'une fine couche Peut être réalisé en grattant une fine couche (10 mm à 50 mm) dans la surface exposée à l'aide d'une petite pelle, d'une truelle, d'une spatule ou d'un outil similaire. Des prélèvements élémentaires peuvent être prélevés de la sorte à partir d'un certain nombre (par exemple 5 à 10) de carrés et combinés en un échantillon composite.	Permet l'échantillonnage de couches légèrement compactées, notamment des horizons organiques et un horizon A fin dans les zones forestières.	—
Fosses et tranchées Peuvent être réalisées en creusant manuellement une excavation, ou en utilisant des engins mécaniques à roues ou à chenilles, selon les exigences de l'investigation. Pour des raisons de santé et de sécurité, il n'est pas permis de pénétrer dans les tranchées de reconnaissance, à moins que celles-ci n'aient été étayées. Un godet de largeur appropriée est choisi selon la profondeur à creuser; ce godet doit permettre une bonne visibilité de l'excavation, mais il doit limiter autant que possible la quantité de matériaux excavés.	Permet un examen détaillé des conditions du sol (en trois dimensions). Permet d'obtenir facilement des échantillons discrets (lorsque l'entrée est appropriée) et des échantillons en vrac. Opération rapide et peu onéreuse en cas de creusement manuel ; autrement, des machines sont disponibles. Applicables à une vaste gamme de conditions de sol. Peuvent être utilisées pour des travaux intégrés d'étude de contamination et de reconnaissance géotechnique. Les excavations (comprenant les faces séparées) et les matériaux excavés peuvent être photographiés. Il est de bonne pratique d'utiliser un identifiant indiquant la référence de la tranchée de reconnaissance, et également, une échelle, par exemple le personnel de l'organisation chargée de l'étude. L'utilisation d'un nuancier indiquant les couleurs standard peut s'avérer utile.	La profondeur d'investigation est limitée à la taille de la machine (en règle générale, 4,5 m environ). Cela peut entraîner de sérieux problèmes de sécurité. Le fait que les milieux soient exposés à l'air présente un risque de modifications des polluants et une perte des composés volatils. Ne conviennent pas pour l'échantillonnage sous l'eau et sous une nappe d'eau. Risque plus important de perturbation/ d'endommagement du site que par les trous de forage/trous de sondage. Il est nécessaire de veiller à s'assurer que la zone environnante n'est pas affectée par les déblais et que la remise en état du site ne laisse pas de contaminants exposés ou ne provoque pas un tassement de la surface de la zone de circulation. Peut générer plus de déchets à éliminer que les trous de forage. Il y a un risque plus important de libération/déversement de polluants dans l'air/l'eau. Il pourrait s'avérer nécessaire d'importer un matériau propre sur le site pour effectuer des travaux de remblayage pour garantir la propreté de la surface).
Forage manuel à la tarière De nombreux modèles disponibles pour différents types de sols, de conditions et d'exigences d'échantillonnage. Les modèles recommandés prélèvent un échantillon de carottage.	Permet l'examen du profil du sol et la collecte à des profondeurs prédéfinies. Usage plus facile dans les sols sableux, c'est-à-dire là où il n'y a pas d'obstacles, tels que des pierres. Portatif et utile dans les endroits difficiles d'accès. Coûts d'utilisation limités.	En cas de présence d'obstacles tels que des pierres, seules des profondeurs limitées peuvent être atteintes. Facilité d'utilisation très dépendante du type de sol. Susceptible de provoquer une pollution croisée par des matériaux tombant dans le trou de tarière. Il est possible d'empêcher cela en utilisant un tubage en plastique. Possibilité d'obtenir uniquement des volumes d'échantillons plus réduits. Le matériel peut être physiquement difficile à manipuler. Les échantillons sont considérablement remaniés. Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.

Méthodes	Avantages	Inconvénients
<p>Réalisation de trous de forage à l'aide d'une tarière assistée</p> <p>Forage par rotation à l'aide d'une tarière à tige pleine.</p>	<p>Permet d'atteindre de plus grandes profondeurs que les tarières manuelles.</p> <p>Plus rapide que le forage manuel à la tarière pour les investigations à faible profondeur.</p> <p>Peut servir à installer des piézajirs ou des piézomètres, si le trou reste ouvert après le retrait de la tarière.</p>	<p>Risque plus élevé de lésions physiques pour l'opérateur en raison du manque de protection et possibilité d'accrochage (dus à la présence d'obstacles).</p> <p>Il est nécessaire d'empêcher la pollution croisée des échantillons ainsi que la pollution due aux gaz d'échappement.</p> <p>L'échantillonnage n'est possible que si la tarière a été retirée et si le trou de forage reste ouvert.</p> <p>Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.</p>
<p>Réalisation de trous de forage à l'aide d'une tarière creuse</p> <p>Utilise une tarière hélicoïdale continue avec un axe central creux. Le retrait du trépan central et du bouchon permet à la tige de descendre pour l'échantillonnage.</p>	<p>Forme un trou totalement tubé, évitant ainsi les éventuels problèmes de pollution croisée qui se produisent avec les techniques par percussion à câble. Les échantillons de sol peuvent être prélevés à travers une tige creuse permettant une estimation exacte de la profondeur.</p> <p>Peut être utilisé pour l'installation de piézajirs ou de piézomètres.</p> <p>Habituellement plus rapide qu'un forage par percussion à câble.</p> <p>Bonne capacité de récupération d'échantillons très grossiers (par exemple graves de terrasses fluviales) par rapport au forage par percussion à câble.</p>	<p>Examen visuel des couches moins aisé qu'avec les trous de forage par percussion à câble. Convient moins pour les trous de forage plus profonds que la technique par percussion à câble, sauf en cas d'utilisation de machine de forage.</p> <p>Ne convient pas pour l'échantillonnage de composés volatils.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.</p>
<p>Échantillonnage par carottier à tube battu</p> <p>Composé d'un tube métallique creux (éventuellement avec un manchon en plastique) qui est foncé dans le sol au moyen d'un marteau hydraulique ou pneumatique.</p>	<p>Permet de récupérer des échantillons intacts continus du profil du sol complet.</p> <p>Une fois le trou creusé, divers appareils de mesure peuvent être installés.</p> <p>Présente moins de risques d'effets nocifs sur la santé et la sécurité et sur l'environnement en surface que les tranchées de reconnaissance et les trous de forage.</p> <p>Peut être utilisé soit pour un échantillonnage à faible profondeur, soit pour un échantillonnage à des profondeurs pouvant atteindre 10 m avec du matériel correctement dimensionné.</p> <p>Sensiblement plus rapide que le forage par percussion à câble.</p> <p>Portatif, peut donc être utilisé dans des zones d'accès difficile ou limité.</p> <p>Permet de prélever des échantillons d'eaux souterraines, car le sol n'est pas remanié.</p> <p>Permet l'installation de piézomètre en utilisant une crépine à fentes.</p>	<p>Opportunité limitée pour inspecter les couches.</p> <p>Les volumes des échantillons peuvent être relativement réduits, selon le diamètre du tube battu.</p> <p>Ne peut pas traverser les obstacles, par exemple des briques.</p> <p>Peut provoquer un colmatage des parois des trous dans certaines couches.</p> <p>Récupération médiocre des échantillons dans les matériaux granulaires non cohérents.</p> <p>Provoque une compression de certaines couches, par exemple la tourbe.</p> <p>Les trous ne sont pas tubés et pourraient ouvrir des voies de migration.</p> <p>Possibilité limitée d'échantillonnage de composés volatils.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.</p>
<p>Forage sonique / rotozonique</p> <p>Implique l'utilisation d'une énergie de haute fréquence qui cisaille et déplace les particules de sol.</p> <p>Deux types de machines sont en général disponibles : sonique et rotozonique. Le type «rotozonique» combine les fonctions du forage rotatif et du forage sonique dans la même machine.</p>	<p>Permet une récupération d'à peu près 100 % des carottes dans la plupart des conditions de sol.</p> <p>Un déroulement rapide du forage est possible.</p> <p>Permet de récupérer des échantillons intacts.</p> <p>L'injection de fluide n'est pas toujours nécessaire.</p> <p>Contrairement au forage sonique, le forage rotozonique permet de pénétrer dans tous les types de sols et également dans les roches dures, le béton et d'autres obstacles.</p> <p>Pourrait permettre l'échantillonnage pour l'analyse des composés volatils contenus dans une carotte.</p>	<p>Certaines machines n'ont pas la capacité d'insérer un tubage, risquant ainsi de créer des voies de migration.</p> <p>Lors d'un forage à sec (sans injection de fluide), la chaleur produite par la tige de forage peut entraîner la perte de composés volatils. Ce risque peut être réduit en modifiant le procédé de forage.</p> <p>Le forage sonique dans les roches tendres peut provoquer une rupture induite par le forage des échantillons intacts, ce qui pourrait poser problème si une investigation intégrée (voir 7.2) était requise.</p> <p>Les sols secs peuvent être préjudiciables au bon déroulement du sondage.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.</p> <p>Une injection de fluide durant le forage nécessite un confinement et une élimination.</p>

Méthodes	Avantages	Inconvénients
<p>Échantillonnage dynamique, échantillonnage par carottier à fenêtre, échantillonnage par carottier sans fenêtre, échantillonnage par carottier à piston fermé</p> <p>Les tubes cylindriques en acier sont enfoncés dans le sol par battage à l'aide d'un marteau dans le sol par battage à l'aide d'un marteau à percussion.</p> <p>Les tubes en acier sont souvent munis d'étuis en plastique jetables.</p> <p>(Certaines machines d'échantillonnage par fonçage dynamique sont capables d'effectuer également des opérations de forage rotatif).</p>	<p>Permet le prélèvement d'échantillons intacts continus.</p> <p>Peut être utilisé pour l'installation de piézajais ou piézomètres.</p> <p>Il existe des machines très compactes qui peuvent être utilisées à l'intérieur de bâtiments ou lorsque l'espace est limité.</p> <p>Ne nécessite pas d'injection de fluide, réduisant ainsi le risque de pollution croisée et de production de déchets.</p> <p>Efficace pour retenir les composés volatils, en particulier dans les sols cohérents parce qu'un étui en plastique est utilisé et qu'un échantillon relativement intact peut être découpé dans une carotte extrudée.</p> <p>L'échantillonnage par carottier sans fenêtre peut être utilisé pour obtenir des échantillons destinés à l'analyse des composés volatils.</p> <p>Le tubage peut être inséré lorsque la machine a une puissance adéquate et d'un système de dépose.</p>	<p>En règle générale, récupération médiocre dans les sables et les graves denses, les sables meubles sous la nappe d'eau et certains types de matériaux de remblayage.</p> <p>Profondeur de pénétration limitée par rapport aux autres méthodes de forage, notamment pour les plus petites machines.</p> <p>S'il est utilisé, un marteau à impact est très bruyant. Pourrait s'avérer inadapté dans certains emplacements où le bruit pose problème.</p> <p>Ne peut pas pénétrer dans des roches dures ou des obstacles (sauf si la machine de forage a une double fonction de percussion et de rotation).</p> <p>Le battage ou les vibrations des tiges de forage peuvent entraîner un compactage des sédiments dans l'étui en plastique lors de l'échantillonnage.</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.</p>
<p>Réalisation de trous de forage par machine par percussion à câble</p> <p>Composée d'une tour de forage tripode avec un treuil entraîné par un moteur diesel. L'outil de découpage, qui réalise le trou de forage par percussion par gravité, est fixé au treuil par un câble en acier. Le tubage en acier peut être utilisé pour stabiliser le trou de forage.</p>	<p>Permet une profondeur de prélèvement plus importante que les tranchées de reconnaissance ou les forages à l'aide de tarières manuelles.</p> <p>Permet l'installation de piézomètres permanents.</p> <p>Capable de pénétrer dans la plupart des types de sols.</p> <p>Présente moins de risques d'effets nocifs pour l'environnement en surface que les tranchées de reconnaissance (il convient toutefois de noter qu'il y a des risques potentiels pour les eaux souterraines).</p> <p>Remaniement minimal de la surface.</p> <p>Permet le prélèvement d'échantillons intacts.</p> <p>Permet un échantillonnage intégré pour la pollution, un échantillonnage à des fins géotechniques et un échantillonnage de gaz/d'eau et l'installation piézomètres et de piézajais.</p> <p>Permet l'utilisation de techniques de forage propres pour la protection de l'aquifère.</p> <p>Ne convient pas habituellement pour l'échantillonnage destiné à analyser les composés volatils, mais des carottes de grand diamètre peuvent être scellées sur le terrain puis subdivisées en sous-échantillons au laboratoire dans des conditions contrôlées.</p>	<p>Plus chronophage que la réalisation de tranchées de reconnaissance et les tarières manuelles.</p> <p>Examen visuel moins aisé que pour les tranchées de reconnaissance.</p> <p>Les déchets provenant des trous de forage doivent être éliminés et peuvent provoquer une pollution de surface en cas de pollution des eaux souterraines ou des eaux.</p> <p>Accès limité pour les opérations d'échantillonnage discret.</p> <p>Volumes d'échantillons plus faibles que pour les tranchées de reconnaissance.</p> <p>Peut provoquer le remaniement des échantillons et donc la perte de polluants.</p> <p>Risque de pollution des formations aquifères sous-jacentes et des eaux souterraines s'écoulant sous les couches dans une formation aquifère, à moins qu'elle ne soit convenablement tubée (voir 7.2).</p> <p>Les échantillons d'eau stagnante peuvent subir une pollution croisée et peuvent donc ne pas être représentatifs des eaux souterraines (voir B.2.7, Application).</p> <p>Difficultés pour mesurer les paramètres hydrodynamiques, en particulier lorsque de l'eau est utilisée lors du forage.</p>

Tableau d'applicabilité des techniques d'excavation, de forage et d'échantillonnage

Désignation	Méthode	Méthode d'extraction des échantillons	Diamètre/ zone normale	Détail de profil de sol mm	Aptitude pour le type de sol		Appropriée au-dessous d'une nappe d'eau	Type d'échantillonnage possible	Profondeur type pour l'échantillon nage ^a m	Commentaires
					Inadaptée pour le type de sol	Adaptée pour le type de sol				
Méthodes manuelles										
Tarière manuelle	Par rotation	À l'aide d'une tarière	50 mm à 100 mm	50	Roche dure Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux Susceptible d'être difficile dans des matériaux de remblayage	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires Matériaux-granulaires selon la stabilité, la granularité et le degré de cohérence du sol	Non	Remanié	0 à 2,0	Échantillonnage jusqu'à 5,0 m possible dans un sol sableux fin Certains types de tarières peuvent être utilisés sous une nappe d'eau
Excavation manuelle	Par creusement	À l'aide d'un outil de prélèvement	1 m × 1 m	10	Béton plein ou obstacle similaire	Tous types	Non	Remanié ou non remanié	0 à 1,5	Dans un sol instable, les parois latérales peuvent nécessiter un étaieement
Excavations par machines										
Tranchée de reconnaissance	Par creusement	À l'aide d'outils de prélèvement	3 m à 4 m × 1 m	10	Roche dure Obstacles de grande taille	Tous les sols et matériaux de sols, y compris les matériaux de remblayage, sous réserve d'une stabilité du sol	Non	Remanié et non remanié	0 à 6	
Outils de forage motorisés										
Tarière assistée	Par rotation	À l'aide d'une tarière	50 mm	50	Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires	Non	Remanié	0,05 à 2,0	Échantillonnage jusqu'à 5,0 m possible dans un sol sableux fin
Tarière hélicoïdale continue	Forage par rotation à l'aide d'une tarière à tige pleine	Impossible	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs et roche dure/ blocs rocheux	Tous les sols	Non	Aucun	0 à 20	Adapté pour passer à travers les couches supérieures étudiées
Tarière creuse	Forage par rotation	Tige du matériel d'échantillonnage	150 mm à 500 mm	50	Obstacles massifs et roche dure/blocs rocheux	Tous les sols	Oui	Remanié et non remanié	0 à 20	Tige centrale avec tarière in situ
Forage par impulsions/ sonde dynamique	Battage	Avec outil d'échantillonnage sur machine	50 mm à 100 mm	25	Roche dure Gravier non cohérent, pierres, gravats, blocs de matériaux Sables et graves très denses	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires, selon la granularité et la cohérence	Oui	Remanié et non remanié	0,5 à 10	
Câble léger	Percussion	À l'aide d'outils de forage	150 mm à 300 mm	100	Obstacles, par exemples pneus, bois, béton, obstacles massifs et roche dure/ blocs rocheux	Argile, limon, sable cohérent et matériaux similaires	Oui	Remanié et non remanié	0,5 à 30 (mais peut être plus profond)	
Sondes contrôlées	Pression	Récupération de carotte	30 mm à 150 mm	10	Roche dure Obstacles massifs Sables et graves très denses	Tous les sols, selon la granularité et la cohérence	Oui	Remanié et non remanié	0 à 30	Dans certains cas, carotte obtenue et instruments in situ
Sonique	Énergie de haute fréquence (EHF)	Récupération de carotte	Jusqu'à 125 mm	25 à 10	Formations compactes plus denses	Formations géologiques tendres à moyennement dures	Oui	Remanié et non remanié	0 à 40	Certaines machines ne permettent pas l'utilisation d'un tubage
Rotosonique	Énergie de haute fréquence avec rotation	Récupération de carotte	Jusqu'à 300 mm	25 à 10	Aucun	Tout terrain de couverture, y compris blocs rocheux, formations	Oui	Remanié et non remanié	0 à 100	

Désignation	Méthode	Méthode d'extraction des échantillons	Diamètre/ zone normale	Détail de profil de sol mm	Aptitude pour le type de sol		Appropriée au-dessous d'une nappe d'eau	Type d'échantillonnage possible	Profondeur type pour l'échantillonnage ^a m	Commentaires
					Inadaptée pour le type de sol	Adaptée pour le type de sol				
	simultanée					mixtes et assise rocheuse				
Machine de forage multifonctions	Percussion Par rotation Pression	Divers trépan	30 mm	150 à 2500	Aucun obstacle naturel	Tous types, y compris alluvions glaciaires et assise rocheuse	Oui	Remanié et non remanié	0 à 100	Particulièrement adaptée pour les terrains glaciaires
Machines de forage par rotation (forage non tubé)	Par rotation	Profil détaillé impossible. En général réservée à la formation de trous de forage	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs	Tous les sols	Non	Aucun	1,0 à 40	Adaptée pour le passage à travers des couches supérieures sans intérêt, mais il convient d'éviter la formation de voies de migration pour les polluants.
Machines de forage par rotation (carottage)	Par rotation	Récupération de carotte	150 mm à 500 mm	300 à 500	Obstacles massifs	Tous les sols	Non	Aucun	1,0 à 20	
Fonçage direct Carottiers à piston ouvert et à piston fermé	Par percussion (battage)	Étui dans un carottier simple ou un carottier à piston fermé	29 mm à 60 mm	5 à 10	Sédiments agglomérés, couches élastiques (par exemple houille brune), obstacles massifs	Sable, argile, grave fine	Oui	Remanié et non remanié	Jusqu'à 20	

NOTE : Le tableau est donné uniquement à titre indicatif.

^a Lorsqu'une profondeur minimale est indiquée, une «tranchée de reconnaissance de départ» de la profondeur spécifiée est habituellement requis.

Tableau d'exigences physiques des différentes techniques

Exigences physiques	Méthode d'investigation									
	Engins mécaniques (tractopelles, pelles mécaniques...)	Réalisation manuelle de tranchées de reconnaissance	Tarière manuelle	Carottier par battage	Carottiers à tube battu			Forage		
					À commande manuelle	Montés sur véhicule	Battage à câble	Par rotation	Sonique	Roto sonique
Emprise au sol	20 m ²	3,0 m ²	1,0 m ²	5 m ² à 15 m ²	2,0 m ²	20 m ²	30 m ^{2d}	30 m ²	20 m ²	
Facilité de pénétration de la surface ^a										
Béton	Oui	Non	Non	Non	Modérée	Oui	Modérée	Oui	Non	Oui
Sol	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Agrégat compact	Oui	Modérée	Modérée	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Limite concernant la profondeur	4,5 m ^b	1,2 m ^c	1,0 m à 5,0 m	30 m	3 m	7 m	30 m ^b	Aucune	30 m	Aucune
Limitée par la hauteur	Oui	Non	Non	Oui	Non	3 m	Oui	Oui	Oui	Oui
Remaniement de surface	Important	Peu important	Minimal	Minimal	Minimal	Modérée	Modérée à important	Modéré à important	Minimal à peu important	Minimal à peu important
Limite concernant la largeur	Oui	1,0 m	1,0 m	Oui	1,5 m	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

NOTE : Valeurs données sous la rubrique «limite concernant la profondeur» sont des valeurs générales basées sur l'expérience et peuvent varier de manière significative.

Exigences physiques	Méthode d'investigation									
	Engins mécaniques (tractopelles, pelles mécaniques...)	Réalisation manuelle de tranchées de reconnaissance	Tarière manuelle	Carottier par battage	Carottiers à tube battu			Forage		
					À commande manuelle	Montés sur véhicule	Battage à câble	Par rotation	Sonique	Roto sonique

^a Différentes techniques sont disponibles pour rompre la couverture rigide ainsi que tout obstacle enterré sur un site. La technique la plus appropriée dépendra de la nature de la couverture rigide/l'obstacle et de la surface qu'il faut rompre pour les besoins de l'investigation. Il convient de procéder à une évaluation soignée du risque lié aux réseaux enterrés.

- Il est possible d'utiliser des concasseurs portatifs, mais leur emploi nécessite un opérateur expérimenté et une source d'air comprimé ; en outre, ils ne sont pas adaptés pour la pénétration dans du béton épais (épaisseur supérieure à 250 mm) ou dans des obstacles enfouis. Avec ce type de matériel, il convient que l'impact des effets des vibrations sur les opérateurs soit pris en considération.
- Dans certains cas, le matériel choisi pour l'étude du site peut également servir à la rupture de la couverture rigide et des obstacles enterrés.

i) Le matériel de battage à câble permet de pénétrer dans le béton (d'épaisseur inférieure à 100 mm) et le tarmac ; Le forage rotatif ou roto-sonique peut pénétrer dans le béton armé et les obstacles.

ii) Les engins mécaniques peuvent être équipés de concasseurs hydrauliques capables de rompre des épaisseurs importantes (jusqu'à 500 mm) de béton.

- Un carottier spécial pourrait être nécessaire pour forer un trou correctement dimensionné, notamment à travers une épaisseur importante de béton. Il peut être utilisé pour les méthodes d'investigation par forage et sondage, mais il ne convient pas pour les excavations. Cette méthode a l'avantage de permettre la réalisation d'un trou net qui peut être remis à l'état d'origine. Avec cette méthode, les risques concernant la présence de réseaux enterrés ne peuvent pas être réduits par excavation manuelle.

^b Profondeur encore plus importante avec des machines de grande taille, mais rendant plus difficile l'inspection correcte et les prélèvements dans des tranchées profondes. L'entrée nécessiterait un étalement et une vérification de l'atmosphère.

^c Profondeur plus importante avec étalement.

Tableau de suggestions de mise en œuvre de types génériques de matériels d'échantillonnage adaptés à l'échantillonnage des matériaux en tas et autres dépôts en surface

Matériel d'échantillonnage générique	Sol sec à grains fins	Sol humide à grains fins	Sol sec à gros grains	Sol humide à gros grains	Sols très granuleux ^a
Tarière	+/-	+	+	+	-
Tarière de forage	-	+	+	+	-
Foreuse mécanique	-	-	-	-	+ ^b
Tube d'échantillonnage ouvert	-	+	-	-	-
Tube d'échantillonnage concentrique	+	+ ^c	-	-	-
Tube d'échantillonnage à piston	+/-	+	-	-	-
Pelle d'échantillonnage	+/- ^d	+	+	+	+
Pelle mécanique (par exemple chargeur monté sur roues, pelle à godet, excavateur)	-	-	-	+	+
Roto-sonique	+	+	+	+	+

^a Sols constitués de particules de diamètre supérieur à 50 mm.

^b Convient au prélèvement d'une partie de la particule individuelle.

^c Convient uniquement aux boues.

^d Adaptation à l'usage en fonction de la vitesse du vent.

+ Applicable.

- Non applicable.

STRATEGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Conformément à la norme *NF ISO 18400-104, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 104 : Stratégie*, la stratégie d'échantillonnage a été élaborée à partir du schéma conceptuel englobant toutes les informations relatives aux objectifs des investigations. Elle définit les échantillons qui doivent être prélevés ainsi que les emplacements où ces échantillons doivent être prélevés.

Pour rappel, l'obtention des données analytiques dans le cadre de cette étude est nécessitée par l'appréciation des risques pour la santé humaine et l'environnement et/ou l'évaluation des matériaux pour l'élimination des déchets.

La localisation des prélèvements a été établie principalement en tenant compte de l'état des connaissances sur l'historique et l'aménagement actuel/futur du site, il est ainsi prévu un échantillonnage sur avis d'expert (un ou plusieurs sondages implantés au droit ou à proximité immédiate des zones de contaminations potentielles identifiées et/ou des zones d'aménagements projetés (bâties ou non bâties)), complété par un échantillonnage systématique afin de confirmer qu'il n'y a pas d'autres zones de contamination au droit de la zone d'étude.

En raison de l'absence d'autorisations d'accès en dehors du site et d'informations exhaustives sur le passif historique susceptible d'être à l'origine d'anomalies au voisinage de la zone d'étude, il n'est pas prévu la réalisation d'échantillon témoin dans le cadre de cette campagne d'investigations. Les résultats issus des prélèvements seront mis en perspective avec les données issues des bases nationales et locales, afin de différencier la contribution du site de celle liée à son environnement.

Conformément aux objectifs des investigations, les échantillons remaniés et/ou intacts seront prélevés sous forme d'échantillons ponctuels (unitaires) ou composites, à partir d'un seul ou d'un nombre limité de prélèvements élémentaires de matériau se trouvant au contact direct, à raison d'un échantillon minimum par strate, représentatif d'une hauteur maximale de 2 m de terrain homogène (lithologie, couleur, odeur). Il sera réalisé au besoin, des échantillons sélectifs préparés manuellement en sélectionnant les matériaux en fonction des différentes lithologies rencontrées, des observations sur site et des éventuels indices organoleptiques suspects (couleur, odeur).

Ainsi, un ou plusieurs échantillons par sondage seront confectionnés en fonction des différentes lithologies rencontrées, des observations sur site et des éventuels indices organoleptiques suspects (couleur, odeur). Il sera réalisé une différenciation entre les terrains excavés et les terrains résiduels dans le cadre du projet d'aménagement (0,5 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sans niveau de sous-sol, 3 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sur 1 niveau de sous-sol, 5 m d'excavation en moyenne pour un bâtiment sur 2 niveaux de sous-sol...), afin de répondre également aux objectifs d'évaluation des matériaux pour l'élimination des déchets.

Conformément à la norme *NF ISO 18400-104, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 104 : Stratégie*, la taille minimale d'un prélèvement élémentaire collecté sur le terrain sera égale à 200 g.

Tableau des types d'échantillon possible

Type d'échantillon	Utilisations	Moyens d'échantillonnage
Échantillon remanié	Les échantillons remaniés conviennent pour la plupart des objectifs, à l'exception par exemple de la détermination des composés organiques volatils (COV), de certaines mesures physiques, descriptions de profils, et de certains examens biologiques pour lesquels des échantillons non remaniés sont requis.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des grandes variétés de techniques d'échantillonnage. Les échantillons remaniés peuvent être prélevés en tant qu'échantillons ponctuels uniques ou en tant qu'échantillons composites lorsque cela est approprié pour les objectifs de l'étude.
Échantillon non remanié	Les échantillons non remaniés sont intrinsèquement des échantillons ponctuels, c'est-à-dire prélevés dans un matériau spécifique à un endroit et à une profondeur spécifiques.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des nombreuses techniques destinées à préserver la structure du sol et/ou à empêcher la perte de composants volatils. L'échantillon non remanié initial sur le terrain peut être parfois prélevé sur une plage de profondeurs ou sur une importante étendue latérale (par exemple lorsqu'une carotte est prélevée pour un examen ultérieur), puis transformé en sous-échantillons au laboratoire.
Échantillon ponctuel	Convient pour l'identification de la répartition et de la concentration d'éléments ou de composés particuliers lors d'études géologiques ou d'études de pollution.	Les échantillons peuvent être prélevés à l'aide de l'une des grandes variétés de techniques d'échantillonnage. Lorsque des échantillons non remaniés sont requis, des méthodes de forage spécifiques ou un matériel spécial sont utilisés pour prélever l'échantillon tout en préservant la structure du sol d'origine.
Échantillon de zone	Convient pour l'identification de la répartition et de la concentration d'éléments ou de composés particuliers lors d'études géologiques ou d'études de pollution impliquant des échantillons remaniés.	Les échantillons sont habituellement prélevés à l'aide d'outils manuels dans des surfaces exposées, mais ils peuvent être également prélevés dans des endroits dans un godet contenant de la terre excavée.
Échantillon (composite) spatial	Convient pour l'évaluation de la qualité globale ou de la nature du sol dans une zone prévue, par exemple, pour des activités agricoles. Normalement non recommandé pour les études de terrains potentiellement pollués. Toutefois, certaines autorités compétentes spécifient l'utilisation d'une forme d'échantillonnage composite pour l'évaluation des sols en surface et à faible profondeur.	Échantillons normalement prélevés à l'aide d'une tarière, d'une truelle ou d'un dispositif similaire pour des raisons de rapidité et de répétabilité.
Voir l' ISO 18400-104 pour des lignes directrices détaillées.		

PROGRAMME ET METHODES ANALYTIQUES

Les échantillons de sols sont analysés pour les substances recherchées classiquement sur les terres et sur les remblais et/ou spécifiquement en tenant compte de l'état des connaissances sur l'historique et l'aménagement actuel/futur du site.

Ces substances permettent d'obtenir des indications sur l'existence de sources potentielles de pollution dans le milieu sol, susceptibles d'avoir été générées par les activités passées ou présentes.

Elles nous permettent aussi de définir les filières d'orientation des terres excavées/évacuées d'un site.

Les quantités prévues au programme seront réparties entre les sondages en fonction des observations retranscrites lors de la réalisation de l'échantillonnage.

PROTOCOLE DE PRELEVEMENT, CONSERVATION ET TRANSPORT

Le processus appliqué pour l'emballage, la conservation, le transport et la livraison respecte la norme *NF ISO 18400-105, Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons*, de sorte que les échantillons soient encore représentatifs lorsqu'ils sont livrés au laboratoire.

Les échantillons de sols sont conditionnés dans des flacons adaptés aux matériaux prélevés et aux substances recherchées, fournis par le laboratoire. Dans le cadre de cette étude, il est prévu l'utilisation de flacons en verre à large col, munis d'un bouchon à vis, d'une contenance de 250 ml, adaptés aux substances éventuellement présentes dans l'échantillon et aux exigences relatives à l'ensemble des analyses prévisionnelles.

Chaque conteneur est renseigné de manière lisible indiquant le lieu de prélèvement, le numéro de sondage, la profondeur et la date d'échantillonnage. Il est également pourvu d'un code barre unique dont une copie détachable adhésive est apposée systématiquement sur la fiche de terrain afin d'assurer la traçabilité de l'échantillon du prélèvement jusqu'à l'analyse et la restitution des résultats.

Les échantillons sont placés dans des caissons réfrigérés et envoyés au laboratoire dans le respect des conditions normatives de conservation (température comprise entre 2 et 6°C, échantillons maintenus dans l'obscurité, délais d'expédition inférieurs à 24h...) afin de réduire autant que possible l'éventualité d'une modification chimique ou biologique avant l'analyse et permettant ainsi d'assurer la validité des résultats.

GESTION DES DECHETS

Les déblais résiduels et autres rejets (eaux souterraines) sont collectés afin d'être éliminés en toute sécurité conformément à la législation, à la réglementation locale et nationale et au protocole interne SOLPOL « plan assurance environnemental ».

Concernant les déblais issus des forages, dans le respect de la lithologie rencontrée et/ou en fonction des indices organoleptiques identifiés, les terres sont stockées en tas préalablement disposés sur des bâches. Pour le remblaiement des forages de reconnaissance, les déblais résiduels sont remis à leur profondeur initiale. En cas de nécessité, un apport complémentaire de matériau propre peut être réalisé afin de combler chaque forage.

Concernant les eaux souterraines issues des purges, celles-ci sont traitées directement sur site par l'intermédiaire d'un filtre à charbon actif avant d'être réintroduites au milieu naturel. Le charbon actif est régulièrement régénéré par des entreprises spécialisées.

L'ensemble de ces mesures est adopté afin de réduire autant que possible le risque de dispersion de la contamination.