



103 avenue Félix Faure
75015 PARIS
Tel : 01.78.16.45.10
Fax : 01.78.16.45.19
Email : contact@letourneur-conseil.com
Site : www.letourneur-conseil.com



www.lne.fr

GEMFI

**Parcelles ZD 368 et
ZD 320 en partie**

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE (27)

R2.INFOS&DIAG V3

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU MILIEU SOL

Construction d'une plateforme logistique

1432-27-INFOS&DIAG-2210D

Janvier 2026

SIGLES

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Énergie
AEP	Alimentation en Eau Potable
AFNOR	Association Française de la NORmalisation
AIPR	Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux
AMO	Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
ARR	Analyse des Risques Résiduels
ARS	Agence Régionale de Santé
ASPITET	Apport d'une Stratification Pédologique à l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BTEX	Benzène, Toluène, Éthylbenzène, Xylènes
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
CIRE	Cellule InterRégionale d'Épidémiologie
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
COHV	Composé Organo-Halogéné Volatil
COT	Carbone Organique Total
CPIS	Conception d'un Programme d'Investigations et de Surveillance
DAP	Demande d'Acceptation Préalable
DCE	Directive Cadre sur l'Eau // Dossier de Consultation des Entreprises
DDAE	Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
DGPR	Direction Générale de la Prévention et des Risques
DGS	Direction Générale de la Santé
DPRI	Professions Réglementées de l'Immobilier
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
ENG	Estimation d'après le Nivellement Général
EPD	Estimation d'après de Plan Directeur
ERI	Excès de Risque Individuel
ERS	Évaluation des Risques Sanitaires
EVAL	ÉVALuation environnementale
HAP	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
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 (information géographique et forestière)
IO	Indice Organoleptique
IODP	Indice Organoleptique De Pollution
IPP	Installation Potentiellement Polluante
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
InVS	Institut de Veille Sanitaire
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISDI	Installation de Stockage de Déchet Inerte
ISDND	Installation de Stockage de Déchet Non Dangereux
ISDD	Installation de Stockage de Déchet Dangereux
LEVE	Prestation « Levée de doute »
LNE	Laboratoire National de métrologie et d'Essais
LQ	Limite de Quantification
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
ml	mètre linéaire
MT	Métaux
MNT	Modèle Numérique de Terrain
NGF	Nivellement Géographique de la France
NQE	Norme de Qualité Environnementale
NRF	Nivellement général de la France
OMS	Organisme Mondial de la Santé
PCB	PolyChloroBiphényles
PCE	PerChloroÉthylène (=Tétrachloroéthylène)
PG	Plan de Gestion
PLU	Plan Local d'Urbanisation
PNSE	Plan National Santé Environnement
QD	Quotient de Danger
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
RNG	Raccordé au Nivellement Général
SIS	Secteur d'Information sur les Sols
SSP	Sites et Sols pollués
TCE	TriChloroÉthylène
TN	Terrain Naturel
TPH	Total Petroleum Hydrocarbons
US EPA	United States Environmental Protection Agency
VTR	Valeur Toxicologique de Référence
XPER	eXPERtise
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Client	Société GEMFI
Description globale du site	<ul style="list-style-type: none"> • Localisation : CRIQUEBEUF-SUR-SEINE (27) ; • Références cadastrales : ZD 368 et ZD 320 en partie ; • Superficie : 31 981 m² ; • Occupation actuelle : <ul style="list-style-type: none"> ○ Parcelle ZD 368 : terrain en friche présentant deux merlons de terres enherbés et un bassin en dépression enherbé ; ○ Parcelle 320 en partie : une voie de circulation en terre ainsi que des zones enherbées ; • Topographie : plane.
Contexte de l'étude et projet	Cette étude est réalisée dans le cadre de la construction d'une plateforme logistique sans niveau de sous-sol, avec un parking extérieur pour véhicules légers et une aire de stationnement pour poids lourds.
Documents transmis	<ul style="list-style-type: none"> • Un plan de masse sans échelle, référencé « G2401LO27340-2-D-003-TOU-PC » et réalisé pour le compte de GEMFI en date du 20/12/2024.
Description de la mission	Déterminer la compatibilité des milieux avec le projet d'aménagement au regard des risques sanitaires et obtenir une première approche des filières de prise en charge des terres excavées.
Codification des prestations globales	<ul style="list-style-type: none"> • INFOS : Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations ; • DIAG : Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats.
Codification des prestations élémentaires	<ul style="list-style-type: none"> • A100 : Visite de site ; • A110 : Etudes historiques, documentaires et mémorielles ; • A120 : Etude de vulnérabilité des milieux ; • A130 : Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel ; • A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ; • A270 : Interprétation des résultats.
Visite du site	<p>Plusieurs visites du site ont été effectuées les 3, 4 et 5 mars 2025.</p> <p>L'emprise est actuellement occupée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une zone enherbée en friche présentant deux merlons ainsi qu'une dépression recouverte d'herbe, et trois regards dont la nature n'a pu être identifié – parcelle ZD 368 ; • Une voie de circulation en terre et des zones enherbées – parcelle ZD 320 en partie.
Étude historique	<p>Le site correspondait à un terrain agricole jusqu'au début des années 1980. Sur la photographie datant de 1982, le site semble accueillir une activité de carrière puis semble correspondre à une zone enherbée en 1999. En 2008, des transformations importantes apparaissent, avec une zone de terrassement visible. Cette zone disparaît en 2014. En 2022, le terrain étudié est à nouveau enherbé et correspond à une friche.</p> <p>Le site semble donc avoir été majoritairement le siège d'activité agricole.</p> <p>Il est possible qu'une ou plusieurs activités d'installation de carrière aient été exercées au droit du site et dans ses alentours immédiats. La présence d'entrepôts relativement récents et en activité laisse supposer une probabilité élevée de présence de dossiers ICPE au sein de la préfecture du département.</p>

<p>Étude de vulnérabilité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Géomorphologie</u> : terrasse alluviale de la Seine ; • <u>Géologie</u> : remblais potentiels, alluvions anciennes puis colluvions et craie à Micraster ; • <u>Hydrogéologie</u> : la première nappe d'eau souterraine devrait être rencontrée dans la formation de la craie, à environ 9 m de profondeur, même s'il n'est pas exclu qu'une nappe soit contenue dans la formation superficielle des alluvions ; • <u>Hydrologie</u> : le site est localisé au sud des cours d'eau de la Seine et de l'Eure ; • <u>Zone inondable</u> : le site n'est pas classé en zone inondable ; • <u>Ouvrages/Zones sensibles environnantes</u> : un captage AEP est référencé dans un rayon de 2 km de la zone étudiée, toutefois, le terrain à l'étude ne fait pas partie d'un périmètre de protection ; • <u>Zone naturelle protégée</u> : une zone de protection est localisée au droit du site. Elle correspond à une ZNIEFF type II ; • <u>Zone humide</u> : présence de zone humide recensée au droit du site avec une probabilité assez forte ; • <u>Carrières</u> : le site est localisé à proximité immédiate d'anciennes carrières et de carrières en activité à ciel ouvert ; • <u>Vulnérabilité</u> : l'environnement du site peut être considéré comme sensible.
<p>Schéma conceptuel documentaire</p>	<p>Le schéma conceptuel permet de visualiser la concomitance de trois éléments pouvant générer un risque : une source de pollution, une voie de transfert et/ou d'exposition, des cibles. Dans le cas présent nous pouvons identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Sources</u> : <ul style="list-style-type: none"> ○ Éléments traces métalliques, composés organiques ou pesticides dans les formations superficielles ; • <u>Transferts</u> : <ul style="list-style-type: none"> ○ Inhalation de vapeurs dans l'air intérieur ; ○ Contact direct avec les sols ; ○ Ingestion et inhalation de poussières ; • <u>Cibles</u> : adultes/travailleurs <p>Un risque sanitaire est à envisager. Les sols constituent le milieu à investiguer en premier lieu.</p>
<p>Investigations réalisées</p>	<p><u>Pour les sols</u> :</p> <p>32 sondages ont été réalisés lors des investigations de terrain, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 sondages réalisés à la foreuse mécanique et descendus à 6 m de profondeur ; • 25 sondages réalisés à l'aide d'une pelle mécanique et descendus à 2 m de profondeur ; • 2 sondages réalisés à la pelle mécanique et descendus à 4 m de profondeur.
<p>Programme analytique réalisé</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4 paquets d'analyses nécessaires pour l'acceptation en ISDI : <ul style="list-style-type: none"> - Sur brut : BTEX, HCT C10-C40, HAP, PCB, COT ; - Sur éluat : fraction soluble, 12 ETM, fluorures, chlorures, sulfates, COT, indice phénol ; ○ 21 paquets d'analyses sur brut : 8 ETM, HCT C10-C40, HAP, BTEX, COHV et PCB ; ○ 35 paquets d'analyses sur brut : 8 ETM, HCT C10-C40, HAP, BTEX et COHV ; ○ 15 pollutests : 7 pesticides et COHV.
<p>Observations in situ</p>	<p>Le terrain se compose de 1 à 2 m de remblais hétérogènes reposant sur le terrain naturel constitué tantôt d'une formation de limons sableux à calcaires, tantôt d'une formation sableuse ou sablo-argileuse, ou une formation calcaire à calcaréo-sableuse claire.</p> <p>Une présence ponctuelle de mâchefers a été observée dans les remblais au droit de 4 sondages et des traces noires ont été relevées sur 4 autres sondages. Aucune odeur ou valeur de PID n'a été constatée. Une arrivée d'eau a été constatée entre 1 et 2 m de profondeur au droit des futurs espaces verts et des traces d'humidité ont été relevées sur 5 sondages à l'Ouest du site. Aucun indice laissant supposer la présence d'une éventuelle zone humide n'a été observé lors des investigations.</p>

<p>Résultats d'analyses</p>	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'éléments traces métalliques de manière diffuse jusqu'à 1 m de profondeur et jusqu'à 4 m de profondeur sur l'ensemble du site, avec des dépassements des valeurs ASPITET pour le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc. Présence de pollution diffuse en HCT sur l'intégralité du site à des valeurs restant acceptables pour excavation et évacuation en ISDI (concentration maximale de 174 mg/kg MS pour la somme des HCT C10-C40). Présence de traces de HAP sur l'intégralité du site (concentration maximale de 20,8 mg/kg MS pour la somme des 16 HAP). Absence de COHV sur l'ensemble du site. Traces ponctuelles de BTEX à des niveaux peu préoccupants (concentration maximale de 0,19 mg/kg MS pour la somme des BTEX). Traces ponctuelles de PCB à des niveaux peu préoccupants (concentration maximale de 0,05 mg/kg MS pour la somme des 7 PCB). Présence de traces de pesticides à l'Ouest et au Nord du site, avec une concentration en sulfates solubles ponctuellement élevée en bordure Ouest (7180 mg/kg MS). Présence de traces d'ETM lessivables sur la plupart du site avec une faible anomalie au niveau de l'antimoine retrouvée à l'Est de la route (0,14 mg/kg MS).
<p>Interprétation des résultats</p>	<p>Les indices organoleptiques identifiés semblent cohérents avec les résultats du laboratoire.</p> <p>La présence des polluants détectés pourrait être liée aux activités passées du site (agriculture, carrière, passage d'engins), à des transferts de polluants depuis des parcelles voisines ou à une mauvaise qualité des remblais.</p> <p>Globalement, les terres du site présentent une bonne qualité au regard de la gestion des terres excavées et peuvent être évacuées en ISDI.</p>
<p>Schéma conceptuel post-investigations</p>	<ul style="list-style-type: none"> <u>Sources</u> : <ul style="list-style-type: none"> Impact en polluants organiques et pesticides dans les sols ; Impact en métaux dans les sols ; <u>Transferts</u> : <ul style="list-style-type: none"> Contact direct avec les sols/eaux au droit des espaces de pleine terre ; Ingestion et inhalation de poussières au droit des espaces de pleine terre ; <u>Cibles</u> : travailleurs adultes <p>Un risque sanitaire serait susceptible d'exister pour un usage sensible. Au regard de l'usage envisagé de plateforme logistique, des concentrations mesurées et des aménagements prévus les niveaux de risques sont largement inférieurs aux seuils.</p>
<p>Gestion des terres excavées</p>	<p>Si le site devait être sujet à excavation, la majorité des terres serait admissible en ISDI. Ponctuellement les terres devraient être envoyées en ISDI3X au droit du sondage T2 entre 2 et 3 m et en ISDND au droit du sondage PM7 entre 0 et 1 m.</p>
<p>Conclusion</p>	<p>L'emprise du projet a été le siège d'une exploitation de sables et graviers remblayées partiellement susceptible d'avoir impacté les sols et les eaux souterraines. Le site relève donc de la politique nationale des sites et sols pollués.</p> <p>Les niveaux de risques pour la santé des usagers travailleurs sont largement inférieurs aux seuils.</p> <p>Les terres sont globalement inertes.</p>

SOMMAIRE

RÉSUMÉ TECHNIQUE.....	1
PRÉAMBULE.....	8
I. VISITE DU SITE	11
1. SITE SENSU STRICTO	13
1.1. Les accès.....	13
1.2. La parcelle ZD 368	13
1.3. La parcelle ZD 320p.....	15
2. OUVRAGES EXISTANTS.....	15
3. PERSONNES RENCONTRÉES SUR SITE.....	15
4. CONSTATS DE VISITE.....	16
5. ABORDS DU SITE.....	16
II. ÉTUDE HISTORIQUE	18
1. SOURCES D'INFORMATION	18
2. RECENSEMENT DES ACTIVITÉS POTENTIELLEMENT POLLUANTES	19
3. NATURE DES POLLUANTS POTENTIELLEMENT PRÉSENTS.....	19
4. ANALYSE DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES HISTORIQUES.....	21
4.1. Référence des photographies aériennes	21
4.2. Description des clichés historiques	22
5. RECENSEMENT DES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES.....	24
6. RECENSEMENT DES ÉVÈNEMENTS PYROTECHNIQUES	24
7. CONTRAINTES LIÉES À DES RESTRICTIONS D'USAGE	24
8. CONCLUSION DE L'ÉTUDE HISTORIQUE	24
9. LIMITES DE LA RECHERCHE HISTORIQUE.....	25
III. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ	26
1. SOURCES D'INFORMATION	26
2. CLIMATOLOGIE.....	27
3. CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE.....	29
4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	31
4.1. Structuration générale	31
4.2. Stratigraphie locale.....	32
4.3. Perméabilité des terrains en surface.....	33
4.4. Vulnérabilité des terrains.....	33
5. HYDROGÉOLOGIE	34
5.1. Profondeur des nappes d'eau souterraine et dynamisme hydraulique	34
5.2. Les captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP).....	38
6. HYDROLOGIE.....	39
6.1. Les cours et plans d'eau.....	39
6.2. Les usages des eaux superficielles	40
7. ZONES PROTÉGÉES	41
8. ZONES HUMIDES.....	43
9. CONCLUSION DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ.....	44
10. ÉTUDE DES ALÉAS.....	45

10.1.	Inondation par remontée de nappe	45
10.2.	Inondation par débordement de cours d'eau	45
10.3.	Carrières	46
10.4.	Synthèse des aléas	47
IV.	LE SCHÉMA CONCEPTUEL DOCUMENTAIRE	48
1.	LE PROJET	48
2.	MÉTHODE NATIONALE D'ÉVALUATION DES RISQUES	49
3.	TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MILIEUX RETENUS.....	49
4.	LE SCHÉMA CONCEPTUEL INITIAL.....	50
V.	INVESTIGATIONS DE TERRAIN	52
1.	DESCRIPTION DES TRAVAUX RÉALISÉS.....	52
1.1.	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux - Sécurité.....	52
1.2.	Sondages réalisés.....	52
1.3.	Plan d'implantation	53
1.4.	Bruit de fond géochimique	55
1.5.	Plan analytique des sols	55
2.	OBSERVATIONS IN SITU	59
2.1.	Pour les sols hors stocks de terre.....	59
2.2.	Les merlons de stockage.....	63
3.	LIMITES DE LA MÉTHODE.....	63
4.	OBJECTIFS QUALITÉ.....	64
5.	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOL.....	65
5.1.	Valeurs de référence des sols	65
5.2.	Résultats d'analyses des sols	69
6.	MÉTHODES ET INCERTITUDES DU LABORATOIRE	74
7.	CARTOGRAPHIE DES RÉSULTATS.....	75
7.1.	Résultats sur la matrice sol – gestion des évacuations	75
7.2.	Résultats sur la matrice sol – risque sanitaire.....	76
8.	ANALYSE DE LA COHÉRENCE DES RÉSULTATS.....	79
VI.	SCHÉMA CONCEPTUEL – ÉTAT PROJÉTÉ	80
1.	TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES SUBSTANCES RETENUES	80
2.	LE SCHÉMA CONCEPTUEL.....	85
	CONCLUSION - RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	87

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site au sein de la commune de Criquebeuf-sur-Seine (27)	9
Figure 2 : Plan cadastral de la zone d'étude.....	10
Figure 3 : Occupation du sol et installations observées et emplacement des photographies	12
Figure 4 : Photographie de référence pour la description des clichés IGN	22
Figure 5 : Rose des vents de la station de ROUEN (76) sur une période de 30 ans.....	27
Figure 6 : Relevés des températures moyennes mensuelles au niveau de la métropole de ROUEN (76) sur la période 1981-2010	27
Figure 7 : précipitations mensuelles au niveau de la métropole de ROUEN (76) sur la période 1981-2010	28
Figure 8 : pression et rafale maximale au niveau de la métropole de ROUEN (76) sur la période 1981-2010	28
Figure 9 : Topographie détaillée des alentours de la zone d'étude.....	29
Figure 10 : Profil altimétrique d'une zone élargie autour du site d'étude	29
Figure 11 : Profil altimétrique au droit de la zone d'étude	30
Figure 12 : Extrait des cartes géologiques au 1/50 000 de Rouen (ouest et est) ; des Andelys et d'Elbeuf	31
Figure 13 : Localisation du forage retenu pour l'étude stratigraphique.....	32
Figure 14 : Lithologie du sondage retenu pour l'étude	32
Figure 15 : Localisation des forages retenus	34
Figure 16 : Coupe représentant les différents aquifères présents au droit du site	35
Figure 17 : Extrait de l'atlas hydrogéologique de Seine-Normandie.....	36
Figure 18 : Prise de vue aérienne des alentours du site – juin 2015	37
Figure 19 : Localisation des captages AEP	39
Figure 20 : Réseau hydrographique de Criquebeuf-sur-Seine et de ses alentours	40
Figure 21 : Zones naturelles remarquables à proximité de Criquebeuf-sur-Seine	41
Figure 22 : Zones humides à proximité du site d'étude	43
Figure 23 : Carte de la remontée de nappe dans les sédiments – Criquebeuf-sur-Seine.....	45
Figure 24 : Carte de probabilité de débordements des cours d'eau - Criquebeuf-sur-Seine.....	46
Figure 25 : Zone de carrières.....	47
Figure 26 : Plan masse variante-3b – 20/12/2024	48
Figure 27 : Schéma de principe d'évaluation d'un risque sanitaire	49
Figure 28 : Schéma conceptuel initial – état projeté	51
Figure 29 : Plan d'implantation des sondages	54
Figure 30 : Coupes lithologiques des sondages (1/4).....	59
Figure 31 : Coupes lithologiques des sondages (2/4).....	60
Figure 32 : Coupes lithologiques des sondages (3/4).....	61
Figure 33 : Coupes lithologiques des sondages (4/4).....	62
Figure 34 : Cartographie des résultats d'analyses des sols pour le risque sanitaire – prélèvements hors route et merlons.....	77
Figure 35 : Cartographie des résultats d'analyses des sols pour le risque sanitaire – prélèvements au droit de la route et des merlons.....	78
Figure 36 : Schéma conceptuel post investigation – Données projet.....	86

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Références cadastrales de la zone d'étude	9
Tableau 2 : Description des parcelles	11
Tableau 3 : Sources d'information - étude historique.....	18
Tableau 4 : Sites recensés avec des activités potentiellement polluantes	19
Tableau 5 : Libellés d'activité et polluants associés.....	20
Tableau 6 : Référence des photographies aériennes.....	21
Tableau 7 : description des photographies IGN partie 1/2.....	23
Tableau 7 : description des photographies IGN partie 2/2.....	24
Tableau 8 : Sources d'information - étude de vulnérabilité.....	26

Tableau 9 : Données numériques brutes relatives aux relevés météorologiques mensuelles de la station de ROUEN moyennées sur une période de 30 ans.	28
Tableau 10 : Liste des points d'eau hors AEP à proximité du site d'étude.....	34
Tableau 11 : Zones protégées remarquables à proximité de Criquebeuf-sur-Seine	42
Tableau 12 : Synthèse de l'étude de vulnérabilité.....	44
Tableau 13 : Synthèse des aléas.....	47
Tableau 14 : Milieux retenus pour les investigations du diagnostic	49
Tableau 15 : Schéma conceptuel initial – sols	50
Tableau 16 : Programmes prévisionnel et réalisé sur les sols	53
Tableau 17 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés (1/3)	56
Tableau 18 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés (2/3)	57
Tableau 19 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés (3/3)	58
Tableau 20 : Description des indices organoleptiques observés.....	63
Tableau 21 : Valeurs de référence pour les sols (1/2).....	67
Tableau 22 : Valeurs de référence pour les sols (2/2).....	68
Tableau 23 : Résultats d'analyses des sols (partie 1/3).....	70
Tableau 24 : Résultats d'analyses des sols (partie 2/3).....	71
Tableau 25 : Résultats d'analyses des sols (partie 3/3).....	72
Tableau 26 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au-delà de l'arase de terrassement (1/2).....	81
Tableau 27 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au-delà de l'arase de terrassement (2/2).....	82
Tableau 28 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au droit des futurs espaces de pleine terre (1/2).....	83
Tableau 29 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au droit des futurs espaces de pleine terre (2/2).....	84
Tableau 30 : Schéma conceptuel post-investigations.....	85

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Codification des offres et prestations	003 pages
Annexe 2 : Fiche de visite de site	004 pages
Annexe 3 : Mails de réponse des services de l'Etat	010 pages
Annexe 4 : Photographies IGN	008 pages
Annexe 5 : Fiche Infoterre – Données sondage – Forage retenu	003 pages
Annexe 6 : Fiche Infoterre – Données eaux souterraines – Forages retenus	012 pages
Annexe 7 : Documents transmis par l'ARS – Captage AEP	034 pages
Annexe 8 : Fiche de prélèvements des sols	069 pages
Annexe 9 : Certificats d'analyses des sols	521 pages
Annexe 10 : Méthodes d'analyses et incertitudes du laboratoire	005 pages

Date	Référence	Version	Rédacteurs	Relecteur	Approbateur
11/04/2025	1432-27-INFOS&DIAG-2210	initiale	C. COSTE	A. RAMBERT	M. LETOURNEUR
30/04/2025	1432-27-INFOS&DIAG-2210B	finale	C. COSTE	M.LETOURNEUR	M.LETOURNEUR
15/01/2026	1432-27-INFOS&DIAG-2210D	Précision sur trace d'humidité	P.QUERITE	M.LETOURNEUR	M.LETOURNEUR

Ce rapport contient 90 pages et 10 annexes qui forment un tout indissociable.

PRÉAMBULE

Cette étude est menée pour le compte de la société GEMFI, dans le cadre de la réalisation d'une plateforme logistique avec des aires de stationnement pour poids lourds et véhicules légers, ainsi que des bureaux et deux bassins, au droit des parcelles ZD 368 et ZD 320 (en partie) à Criquebeuf-sur-Seine (27).

LETOURNEUR CONSEIL a été missionné afin de réaliser une mission d'évaluation environnementale (INFOS & DIAG) telle que définie dans la Norme NF X 31-620 et les recommandations du guide « Gestion des sites (potentiellement) pollués » dans sa dernière version, conformément à l'offre référencée P.100225B du 10 février 2025.

Les différentes prestations réalisées lors de cette mission sont détaillées en annexe 1.

Il a été remis à l'équipe de LETOURNEUR CONSEIL un plan de masse sans échelle, référencé « G2401LO27340-2-D-003-TOU-PC » réalisé pour le compte de GEMFI en date du 20/12/2024. Aucun autre document n'a été remis à l'équipe de LETOURNEUR CONSEIL.

L'emprise du prospect est sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine, dans le département de l'Eure (27).

Le site se trouve dans la partie centrale du territoire communal de Criquebeuf-sur-Seine. Il s'inscrit dans un environnement rural avec le développement localement d'une zone d'activité dite du Bosc Hetrel principalement vouée à accueillir des bâtiments de logistique.



Figure 1 : Localisation du site au sein de la commune de Criquebeuf-sur-Seine (27)
Source fond de carte : site Internet Géoportail

Le terrain soumis à l'étude correspond aux parcelles suivantes :

Section	Parcelle	Adresse associée	Surface
ZD	368	Lieu-dit « Le Clos Gillet »	28 829 m ²
ZD	320 (en partie)	Lieu-dit « Le Clos Gillet »	3152 m ²
TOTAL			31 981 m²

Tableau 1 : Références cadastrales de la zone d'étude

Les coordonnées du centre du site en Lambert II étendu sont X = 510 071 m et Y = 2 477 991 m.

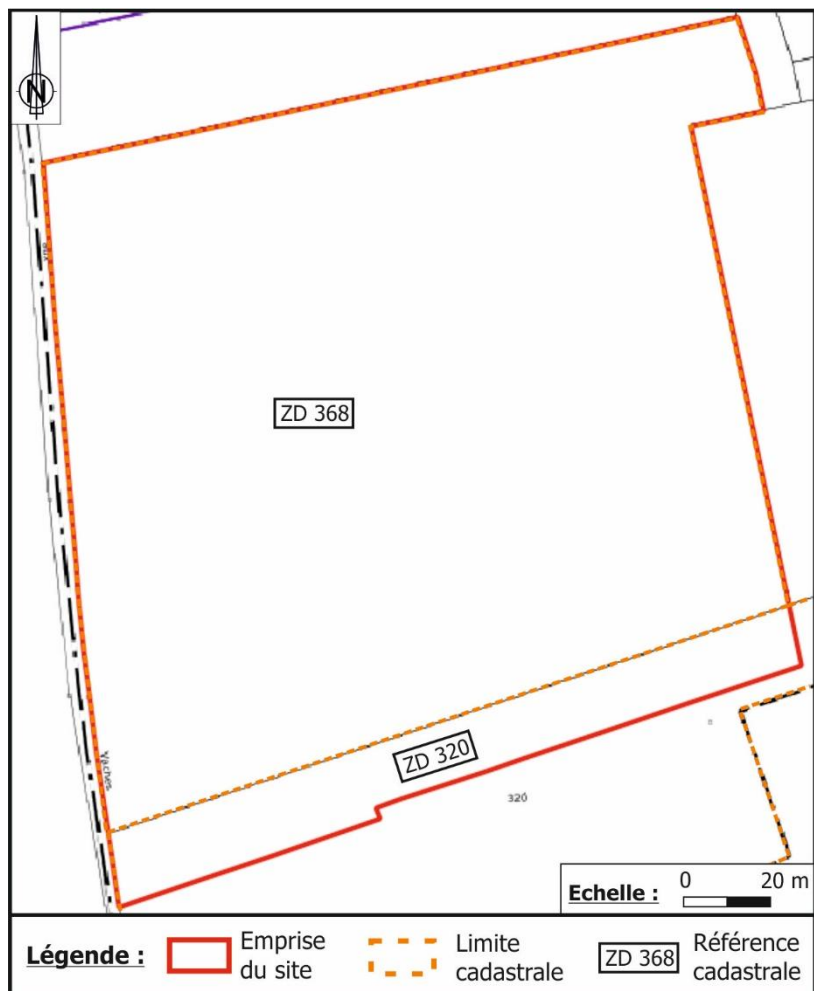


Figure 2 : Plan cadastral de la zone d'étude
Source fond de carte : site Internet cadastre

I. VISITE DU SITE

La visite du site vise à examiner l'état actuel du site et de ses environs immédiats. Elle a été effectuée les 03, 04 et 05 mars 2025 conjointement aux investigations de terrain.

Le site se trouve entre une carrière d'extraction de granulat à l'ouest « carrières et ballastières de Normandie » et une plateforme logistique à l'est.

Le site présente une topographie plane. Il est situé à une altimétrie d'environ 29 m NGF.

Il présente les installations suivantes :

Section	Parcelle	Description	Installations potentiellement polluantes repérées	Surface
ZD	368	<ul style="list-style-type: none">La totalité du site correspondait à un terrain en friche ;Deux merlons de terres enherbés ;Un bassin en dépression enherbé ;Trois regards non définis	Aucune, toutefois quelques matériaux et déchets ont été observés.	28 829 m ²
ZD	320 en partie	<ul style="list-style-type: none">Une voie de circulation non revêtue aménagée pour la circulation des camions de la carrière « Carrières et Ballastières de Normandie », accessible à l'ouest par l'Allée de la Forêt de Bord et à l'est par la route de la Brèche aux Loups ;Des zones enherbées.	Aucune	3 152 m ²

Tableau 2 : Description des parcelles

Les figures ci-après présentent :

- L'occupation du sol et les installations ;
- La localisation des prises de vue des photographies détaillées dans la suite de ce chapitre.

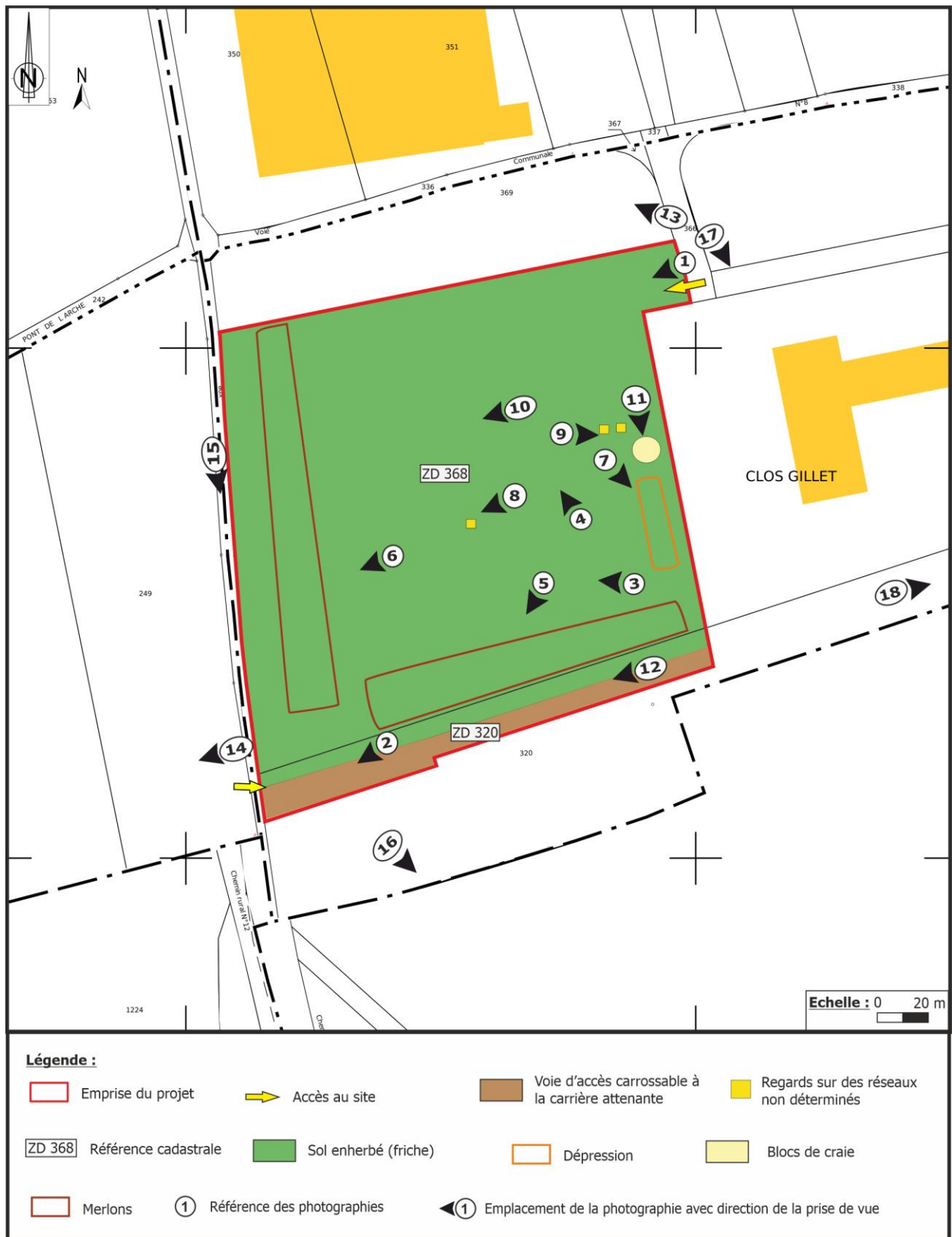


Figure 3 : Occupation du sol et installations observées et emplacement des photographies
Source fond de carte : site Internet cadastre

1. SITE SENSU STRICTO

La fiche de visite de site est jointe en annexe 2.

1.1. Les accès

L'accès à la parcelle ZD 368 se fait par un portail à double vantaux bordant la Voie du Bosc Hetrel, elle-même accessible depuis la route de la brèche aux Loups.

La parcelle ZD 320 est accessible depuis la route de la Brèche aux Loups coté est et par l'allée de la Forêt de Bord de Bord côté ouest.



Photographie 1 : Vue sur l'accès à la parcelle ZD 368



Photographie 2 : Vue sur l'accès à la parcelle ZD 320p

1.2. La parcelle ZD 368

La parcelle n'abrite aucun élément bâti. Elle correspond à un terrain en friche comportant quelques hautes herbes. Quelques rares déchets sont posés au sol (débris d'un pare-choc, bouteille en plastique, etc.).



Photographie 3 : Vue sur la partie ouest du site



Photographie 4 : Vue sur la partie nord du site

En bordure sud et ouest se trouvent deux merlons :

- Le premier merlon est long de 100 m pour une largeur d'environ 35 m et une hauteur de 4 m. Le merlon s'étend selon un axe est-ouest en limite méridionale de la parcelle ZD 368 ;
- Le deuxième merlon est long d'environ 140 m pour une largeur de 35 m et une hauteur de 4 m. Le merlon s'étend selon un axe nord-sud en limite occidentale du site.



Photographie 5 : Vue sur le merlon au sud



Photographie 6 : Vue sur le merlon à l'ouest

En bordure est de la parcelle, En bordure est de la parcelle, se trouve une dépression d'environ 3 mètres de profondeur, 16 mètres de long et 10 mètres de large, avec une pente d'environ 60 %. Sa surface est recouverte d'herbe.



Photographie 7 : Vue sur le bassin

Trois regards, dont l'usage n'a pas été déterminé, étaient présents sur le site : un au centre et deux à l'est de la parcelle. L'un des regards situés à l'est est relié à un tuyau. Les deux regards étaient solidement fermés, et nous n'avons pas réussi à les soulever.



Photographie 8 : Vue sur le regard au centre du site



Photographie 9 : Vue sur les deux regards à l'est du site

Le terrain est principalement recouvert d'herbes, avec une zone d'environ 15 m² à l'est où se trouvent des blocs de craie de dimensions variées, allant d'environ 0,1 cm à 50 cm.



Photographie 10 : Vue sur le sol à nu



Photographie 11 : Vue sur les blocs de craie

1.3. La parcelle ZD 320p

La partie de cette parcelle concernée par cette étude comprend une voie carrossable empruntée par les camions de la carrière, ainsi qu'une zone en friche.



Photographie 12 : Vue sur la route et la zone enherbée

2. OUVRAGES EXISTANTS

Aucun ouvrage (piézomètre, puits, piézair...) n'a été mis en évidence lors de la visite de site au droit du prospect.

De plus, l'enquête de voisinage n'a pas permis déterminer la présence ou non de puits privés et de jardins potagers. En effet, LETOURNEUR CONSEIL n'a pas eu accès aux terrains situés à proximité en raison du caractère privé de ces derniers.

3. PERSONNES RENCONTRÉES SUR SITE

Lors de nos interventions des 3, 4 et 5 mars 2025, Monsieur Nicolas LEVASSEUR de la société GEMFI s'est rendu sur le site afin de nous donner accès à la parcelle ZD 368. Une information relative au site nous a été transmise et concerne une activité d'extraction de matériaux ayant été exercée par le passé dans les années 1980. Il nous a été précisé que 5 m de gravillons silex et sables ont été extraits du sous-sol substitués par 1 à 2 m de matériaux d'apport extérieurs et d'emprunts locaux.

Les alentours du site, ont également été exploités et ont été replantés en bois de rapport sous la surveillance de l'Office Nationale des Forêts (ONF).

4. CONSTATS DE VISITE

Lors de la visite de site, aucun indice susceptible de révéler la présence d'impact dans le sous-sol ou d'un risque d'accident n'a été mis en évidence. Aucune préconisation particulière de mise en sécurité immédiate du site n'est émise.

5. ABORDS DU SITE

Le site est ceinturé dans un rayon de 500 m par :

- Au nord, des bâtiments à usage logistique ;



Photographie 13 : Vue sur le bâtiment à usage professionnel au nord du site

- À l'ouest, la route de l'Allée de la Forêt de Bord puis une carrière d'extraction de matériaux ;



Photographie 14 : Vue sur la carrière à l'ouest du site



Photographie 15 : Vue sur l'Allée de la Forêt de Bord à l'ouest du site

- Au sud, un domaine forestier ;



Photographie 16 : Vue sur la forêt au sud du site

- À l'est, deux bâtiments à usage logistique puis les carrières et Ballastières de Normandie.



Photographie 17 : Vue sur le bâtiment à usage professionnel à l'est du site



Photographie 18 : Vue sur la carrière à l'est du site

II. ÉTUDE HISTORIQUE

1. SOURCES D'INFORMATION

Organisme consulté	Mode de consultation	Contact	Date
Préfecture de l'Eure	Demande par courriel	Secrétariat	25 février 2025
	Relance par courriel	Secrétariat	18 mars 2025
	Consultation sur place	/	/
Archives départementales de l'Eure	Demande par courriel	Secrétariat	25 février 2025
	Relance par courriel	/	/
	Consultation sur place	/	/
Archives municipales de la commune de Criquebeuf-sur-Seine	Demande par courriel	Secrétariat de la mairie	25 février 2025
	Relance par courriel	/	/
	Consultation sur place	/	/
Inventaire des sites et sols pollués du ministère de l'environnement (BASIAS-BASOL-SIS)	Sites Internet http://infoterre.brgm.fr http://georisques.gouv.fr	/	25 février 2025
Base de données ARIA	Site Internet https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr	/	25 février 2025
Institut Géographique National (IGN)	Site Internet http://remonterletemps.ign.fr	/	25 février 2025
Google Earth	Logiciel	/	25 février 2025

Tableau 3 : Sources d'information - étude historique

2. RECENSEMENT DES ACTIVITÉS POTENTIELLEMENT POLLUANTES

Les échanges avec les services de l'Etat sont présentés en annexe 3.

Le tableau suivant synthétise les données collectées auprès des archives départementales de l'Eure et de l'inventaire des sites et sols pollués du Ministère de l'Environnement (BASIAS, BASOL et SIS) sur les sites Internet Infoterre et Géorisques du BRGM.

	Site d'étude concerné	Abords Nombre dans un rayon de 200 m
ICPE Installation Classée pour la Protection de l'Environnement	NR	NR
BASIAS Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service	NON	0
BASOL Base de données des sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics	NON	0
SIS Secteur d'Information sur les Sols	NON	0

NR : non renseigné

Tableau 4 : Sites recensés avec des activités potentiellement polluantes

En date de la rédaction du présent rapport, aucun retour de la préfecture de l'Eure ni des archives municipales n'a été reçu. Aucune information sur la présence d'éventuelles ICPE au droit du site ou dans un rayon de 200 m de celui-ci n'est donc disponible.

La présence d'entrepôts relativement récents et en activité laisse supposer une probabilité importante de dossiers ICPE en préfecture, probablement pour les activités suivantes :

- Installation pourvue d'une toiture, dédiée au stockage (IPD) : stockage, sous toiture, d'une quantité quelconque de matières ou de produits combustibles ;
- Aire de stationnement en extérieur pour poids lourds.

3. NATURE DES POLLUANTS POTENTIELLEMENT PRÉSENTS

Le tableau ci-dessous synthétise les polluants potentiellement présents au regard des activités ayant pu générer une pollution aux abords immédiats et au droit du site. Trois catégories de polluants sont répertoriées (chimiques, minéraux, métaux, organiques et pharmaceutiques/phytosanitaires), extraits depuis la « matrice de corrélation activités-polluants » élaborée par le BRGM et mise à jour en 2018.

Adresse	Libellé des activités potentielles	Polluants métalliques	Polluants minéraux	Polluants organiques
Parcelles ZD 368 et ZD 320 (en partie) - CRIQUEBEUF-SUR-SEINE (27)	Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...)	Chrome, cuivre, fer, mercure, nickel, zinc	Composés chlorés, composés cyanurés, composés soufrés	Alcools et polyols, aldéhydes et cétones, anilines et dérivés, solvants chlorés, BTEX, dérivés du benzène, carbamates, chlorophénols, PCB, HAP, hydrocarbures et indices liés, organochlorés, organophosphorés, PBDE et PBB, pesticides
	Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise	aluminium, cadmium, chrome, fer, manganèse, mercure, nickel, zinc	Composés chlorés, composés soufrés	solvants chlorés, PCB, hydrocarbures et indices liés
	Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts	aluminium, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, fer, magnésium, manganèse, mercure, nickel, plomb, zinc	amiante, Composés chlorés, composés cyanurés, composés soufrés	additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE ...), alcools et polyols, solvants chlorés, BTEX, dérivés du benzène, chlorobenzènes et autres mono-aromatiques chlorés, phénol, crésol et dérivés, PCB, HAP, hydrocarbures et indices liés

Tableau 5 : Libellés d'activité et polluants associés
Données issues de l'outil « matrice de corrélation activités-polluants » élaboré par le BRGM - version 2.5 de 2018

4. ANALYSE DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES HISTORIQUES

Dans le but de définir l'occupation du site et de ses alentours au cours du temps, le site Internet de la photothèque de l'Institut Géographique National (IGN) et le site internet Géoportail ont été consultés le 18 mars 2025. Les archives de l'IGN ne comportent aucune photographie exploitable du site antérieure à 1955.

4.1. Référence des photographies aériennes

Les photographies historiques décrites sont données en annexe 4.

Date	Mission	Echelle	N°Cliché	Couleur / N&B	Qualité	Source
11/05/1955	C1911-0151_1954_CDP930_0220	1/4929	220	N&B	Bonne	IGN
01/01/1966	C2012-0171_1966_CDP7205_8837	1/20032	8837	N&B	Bonne	
19/08/1978	C1710-0031_1978_FR9014P_0204	1/14520	204	N&B	Bonne	
14/05/1982	C1911-0011_1982_FR9213_0253	1/13633	253	N&B	Bonne	
25/06/1989	C2205-0291_1989_F1812-2012_0022	1/30349	22	N&B	Bonne	
07/24/1999	CA99S00912_1999_FD76_0013	1/25077	13	Couleur	Bonne	
08/05/2008	CP08000092_FD76_fx024_0984	/	984	Couleur	Bonne	
10/03/2014	CP13000592_FZ9174x00017_02437	/	2437	Couleur	Bonne	
09/05/2022	NR	NR	NR	Couleur	Bonne	Géoportail

Tableau 6 : Référence des photographies aériennes

Ces photographies ont été comparées à la photo satellite de Géoportail prise le 9 mai 2022, considérée comme photographie de référence.

4.2. Description des clichés historiques

La description des clichés nécessite de se référer à certaines rues localisées sur la figure ci-dessous.

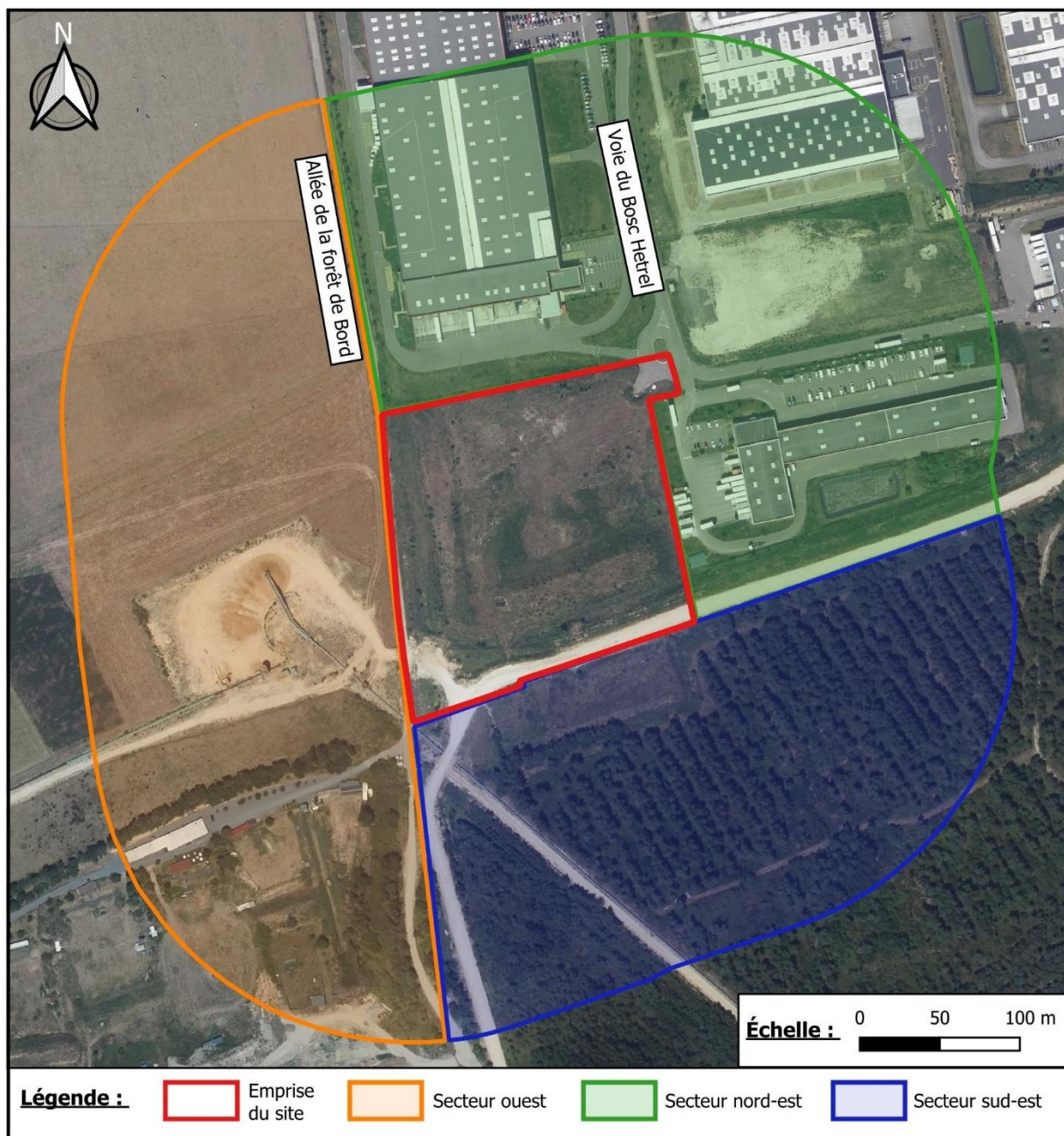


Figure 4 : Photographie de référence pour la description des clichés IGN
Source fond de carte : site Internet Géoportail – photographie du 9 mai 2022

Date	Description du site d'étude	Description des secteurs	
1955	Le site à l'étude correspond à un terrain agricole. D'autre part, l'emprise du projet est bordée à l'ouest par ce qui est l'actuelle allée de la forêt de Bord.	ouest	Ce secteur correspond à des terres agricoles.
		nord-est	Ce secteur correspond à des terres agricoles.
		sud-est	Ce secteur est composé de terres agricoles ainsi que d'une zone boisée. Cette dernière représente la majeure partie du secteur.
1966	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1955.	ouest	La partie méridionale du secteur n'est plus occupée par des parcelles agricoles mais par ce qui paraît être une installation de carrière.
		nord-est	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1955.
		sud-est	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1955.
1978	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1966.	ouest	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1966.
		nord-est	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1966.
		sud-est	Dans la partie orientale du secteur, un morceau de la zone boisée a été déforestée, et présente désormais un terrain enherbé sans haute végétation. Hormis cette observation, pas de changement notable par rapport à la photographie de 1966.
1982	Le terrain à l'étude semble être le siège d'une activité d'extraction de matériaux, traversant la partie centrale du site du nord en sud. Cette installation de carrière est bordée à l'est et à l'ouest par des champs.	ouest	L'installation de carrière n'est plus visible sur ce cliché, et laisse place à un terrain enherbé ou agricole.
		nord-est	L'installation de carrière observée au droit du site se prolonge dans la partie occidentale du secteur. D'autre part, au centre, un chemin en terre traverse le secteur d'est en ouest.
		sud-est	L'installation de carrière observée au droit du site se prolonge dans la partie septentrionale du secteur. Hormis cette observation, pas de changement notable par rapport à la photographie de 1978.
1989	L'installation de carrière visible sur le cliché de 1982, n'est plus observable sur cette photographie.	ouest	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1982.
		nord-est	L'installation de carrière dans la partie occidentale du secteur n'est plus visible. Hormis cette observation, pas de changement notable par rapport à la photographie de 1982.
		sud-est	L'installation de carrière dans la partie septentrionale du secteur n'est plus visible. De plus, seule une petite partie, dans la section occidentale du secteur, reste boisée à cette date. Le secteur semble avoir été presque intégralement déboisé.
1999	Le site étudié semble désormais correspondre à un terrain enherbé.	ouest	Hormis la présence d'une "tâche noire" dans la partie centrale du secteur, au droit d'une parcelle agricole, aucun changement notable par rapport à la photographie de 1989.
		nord-est	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1989.
		sud-est	La végétation reprend peu à peu ses droits dans la partie du secteur anciennement déboisée. Toutefois, le morceau de forêt visible sur le cliché de 1989 dans la partie occidentale du secteur, ne l'est désormais plus, et laisse place à un terrain enherbé.
2008	La partie occidentale du terrain à l'étude semble avoir été terrassée à certains endroits. En effet, le couvert végétal n'est plus visible et laisse désormais place à un stock de terre dont la surface ne paraît pas uniforme. La partie orientale du site ne semble pas avoir subi de transformation.	ouest	Ce secteur semble avoir été aménagé, presque intégralement, par des installations de carrière. La partie centre-ouest du secteur correspond toujours à une parcelle agricole.
		nord-est	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 1999.
		sud-est	La végétation s'est bien développée sur l'ensemble du secteur, hormis dans la partie septentrionale correspondant toujours à une zone enherbée. De plus, la partie nord-ouest du secteur semble avoir subi un terrassement, dans la continuité du terrassement observable au droit du site à l'étude.
2014	La surface du site paraît avoir été harmonisée, et semble dorénavant correspondre à un terrain recouvert de terre. De plus, ce qui ressemble à un talus ou monticule ainsi qu'une route en terre bordent la partie méridionale du site.	ouest	Hormis la partie méridionale qui est restée aménagée, le reste du secteur ne semble plus occupé par une installation de carrière. Toutefois, l'occupation du sol reste difficilement identifiable.
		nord-est	Dans la partie septentrionale du secteur est partiellement visible un bâtiment de type entrepôt, potentiellement à usage industriel. Un deuxième bâtiment, semblant lui aussi être à usage industriel, apparaît dans la partie méridionale du secteur. En outre, une route bétonnée correspondant à l'actuel voie du Bosc Hetrel, traverse le secteur de nord en sud.
		sud-est	Un chemin en terre borde le secteur à l'ouest et au nord. Hormis cette observation, aucun changement notable par rapport à la photographie de 2008. Ce secteur a globalement acquis sa configuration actuelle, par rapport à la photographie de référence de 2022.

Tableau 7 : description des photographies IGN partie 1/2

Date	Description du site d'étude	Description des secteurs	
2022	Sur cette photographie de référence, le terrain à l'étude est à nouveau recouvert d'herbe dans sa grande majorité.	ouest	Hormis l'apparition, au centre du secteur, de ce qui semble être une nouvelle installation de carrière, pas de changement notable par rapport au cliché de 2014.
		nord-est	Dans la partie nord-ouest du secteur, un troisième bâtiment de type entrepôt apparaît. Le secteur est désormais occupé par un total de trois bâtiments qui semblent être à usage industriel. Il reste toutefois une bande de terrain enherbée restée inoccupée.
		sud-est	Pas de changement notable par rapport à la photographie de 2014.

Tableau 8 : description des photographies IGN partie 2/2

5. RECENSEMENT DES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES

Au regard des documents consultés (photographies anciennes, fiches BASIAS/BASOL et/ou dossier ICPE) ainsi que de la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) élaborée par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) du Ministère du Développement Durable, il ressort que de 3 accidents susceptibles de porter atteinte à la santé ou à l'environnement se sont produits sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine. Toutefois aucune information spécifique n'est délivrée quant à ces accidents (lieu, impact sur l'environnement, etc.). Il n'est donc pas possible de savoir si un impact a eu lieu sur notre site d'étude ou à proximité immédiate.

6. RECENSEMENT DES ÉVÈNEMENTS PYROTECHNIQUES

Les documents consultés (photographies anciennes, installation classée pour la protection de l'environnement) ne permettent pas de mettre en évidence des évènements pyrotechniques au droit de la zone d'étude (zone de bombardement ou autre).

Il sera nécessaire de réaliser un diagnostic plus approfondi par un partenaire certifié afin de déterminer la présence ou non de tels évènements.

7. CONTRAINTES LIÉES À DES RESTRICTIONS D'USAGE

Les documents consultés dans le cadre de l'étude historique n'ont pas permis de mettre en évidence de restriction d'usage ou de servitude au droit de l'emprise du projet. Les actes notariés n'ont pas été mis à disposition de la société LETOURNEUR CONSEIL. Aucune prescription n'est donc émise par LETOURNEUR CONSEIL.

8. CONCLUSION DE L'ÉTUDE HISTORIQUE

Le site a été essentiellement à usage agricole, avec une interruption dans les années 1980, par une exploitation d'extraction de sables et graviers.

Depuis le milieu des années 1950, les alentours correspondent à un environnement rural mixte, composé de zones boisées et de parcelles agricoles. Comme pour l'emprise du projet, des sables et graviers ont été extraits au fil du temps sur différentes parcelles avec réhabilitation pour un usage agricole ou forestier.

C'est au début des années 2010 que l'activité de logistique du secteur nord-est a débuté, avec l'apparition de ce qui paraît être deux bâtiments de type entrepôt. L'urbanisation s'est poursuivie dans ce secteur, avec l'émergence d'un troisième bâtiment de type entrepôt, visible sur la photographie de référence datant de 2022.

Les exploitations de carrières à ciel ouvert ont pu être remblayées avec des matériaux de médiocre qualité. Dans ce cas, il serait possible de retrouver des éléments traces métalliques et des polluants organiques (hydrocarbures et indices liés, COHV, BTEX, HAP, etc.) dans les sols.

Le passé agricole du site permet quant à lui d'envisager la présence de pesticides dans les sols.

Enfin, malgré l'absence de retour des services de l'Etat, la présence d'ICPE aux abords immédiats du terrain à l'étude est fortement suspectée. En effet, plusieurs plateformes logistiques correspondant à des entrepôts de stockage dont la nature n'a pu être identifiée, sont observables au droit du secteur nord-est. Ces bâtiments de stockage peuvent présenter des produits ou substances combustibles, et par conséquent un risque potentiel pour l'environnement. Il s'agit d'activités réglementées et soumises à classement pour la protection de l'environnement sous la rubrique n°1510. Les principaux polluants générés sont d'origine métallique et organique (hydrocarbures et indices liés, COHV, BTEX, HAP, etc.). Néanmoins, les bâtiments étant relativement récents, ils respectent les normes liées à la protection de l'environnement. Il est donc improbable, en l'absence de sinistre, que les activités de logistique voisines aient impacté les milieux.

9. LIMITES DE LA RECHERCHE HISTORIQUE

La recherche documentaire s'appuie sur la consultation des documents mis à disposition par les services de l'Etat et/ou par les services municipaux concernant les installations classées pour la protection de l'environnement. Plusieurs facteurs limitent son exhaustivité :

- Certains services mettent à disposition les dossiers dans des délais incompatibles avec les études ;
- Certains dossiers peuvent avoir été égarés ou mal référencés ;
- Certains exploitants ne déclarent pas leur activité ;
- Certaines activités potentiellement polluantes ne sont pas classées ;
- Certains documents tels que les plaintes des riverains ou autres tiers ne sont pas accessibles durant une période de 50 ans, après émission.

Par ailleurs une enquête de voisinage doit être diligentée. Or, peu de personnes sont prêtes à s'y soumettre.

La recherche historique permet donc d'avoir un regard sur une catégorie d'installation mais il ne peut être exclu l'existence d'autres activités.

III. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

1. SOURCES D'INFORMATION

Pour la réalisation de ce volet du diagnostic environnemental, les sources suivantes ont été consultées.

Documents consultés	Source	Date de consultation
Relevés météorologiques	Infoclimat.fr	06 mars 2025
Carte géomorphologique	http://www.cartes-topographiques.fr	11 mars 2025
Carte topographique	https://www.geoportail.gouv.fr	07 mars 2025
Profil altimétrique	https://www.geoportail.gouv.fr	11 mars 2025
Les cartes géologiques	http://infoterre.brgm.fr	11 mars 2025
Notice géologique	http://infoterre.brgm.fr	11 mars 2025
Site internet Infoterre du BRGM	http://infoterre.brgm.fr	11 mars 2025
Réseau hydrographique	https://www.geoportail.gouv.fr	07 mars 2025
Zones de baignades	http://baignades.sante.gouv.fr/	11 mars 2025
Zones de pêche (Fédération départementale de la pêche)	http://federationpeche77.fr/	11 mars 2025
Zone inondable par remontée de nappe	http://www.georisques.gouv.fr/	11 mars 2025
Zone inondable par débordement	PPRI	11 mars 2025
Carte hydrogéologique	http://sigessn.brgm.fr	11 mars 2025
Captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP)	Demande d'information – ARS	25 mars 2025
Notice hydrogéologique	http://infoterre.brgm.fr	11 mars 2025
Captages autour du site d'étude	http://infoterre.brgm.fr	11 mars 2025
Zones protégées	http://inpn.mnhn.fr https://www.geoportail.gouv.fr	07 mars 2025
Zone humide	http://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr	07 mars 2025
Carrières	http://infoterre.brgm.fr PPRN	11 mars 2025
Données complémentaires sur les eaux souterraines et de surface	https://ades.eaufrance.fr	11 mars 2025

Tableau 9 : Sources d'information - étude de vulnérabilité

2. CLIMATOLOGIE

Le département de l'Eure est soumis à un climat océanique dégradé possédant les caractéristiques suivantes :

- Les températures sont généralement douces. Janvier est le mois le plus froid (température moyenne : 3,7 C°). Les mois de Juillet et Août sont généralement les plus chauds (températures moyennes de 17,8 C°) ;
- Des précipitations fréquentes mais généralement faibles (la moyenne des précipitations depuis ces trente dernières années est d'environ 850 mm). Le nombre moyen de jours de pluie est de 130 par an ;
- Les vents sont à prédominance sud-ouest d'une part souvent associés à des régimes maritimes (favorisant la dispersion atmosphérique) et nord-est généralement liés à des régimes continentaux (propices à des épisodes de pollution).

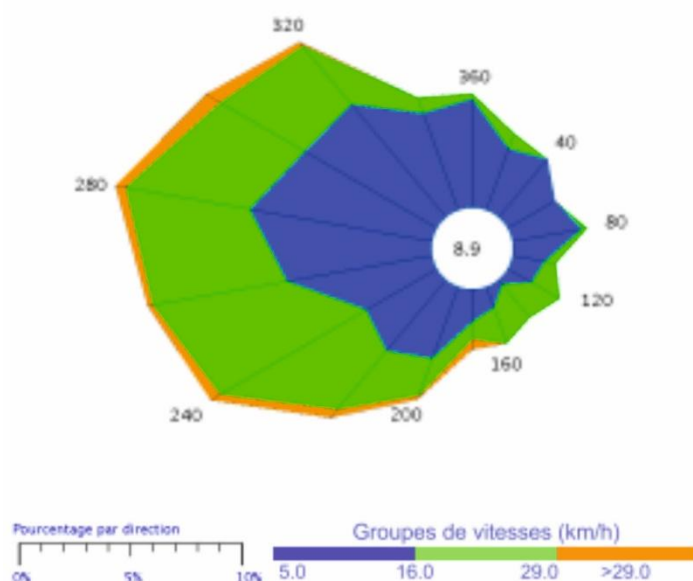


Figure 5 : Rose des vents de la station de ROUEN (76) sur une période de 30 ans (Source : météoFrance.fr)

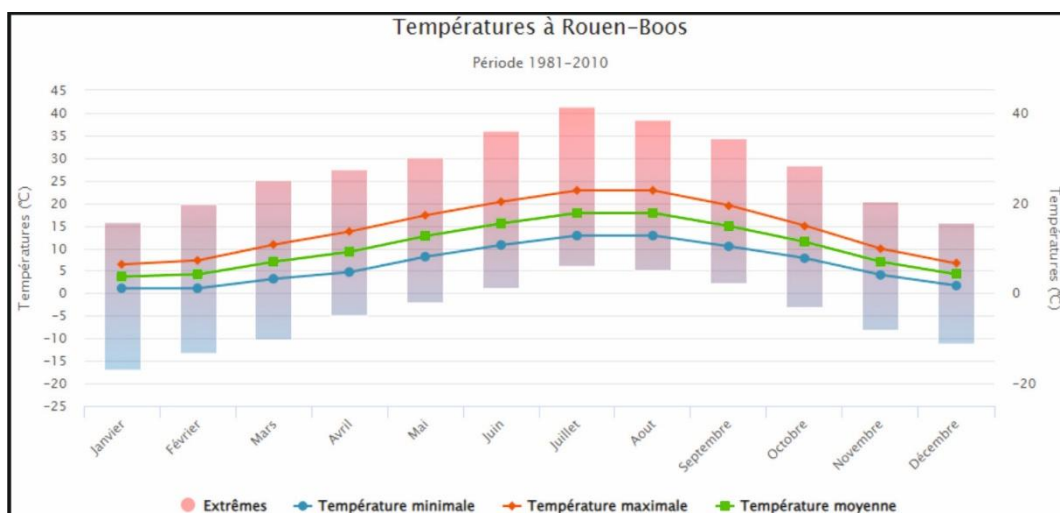
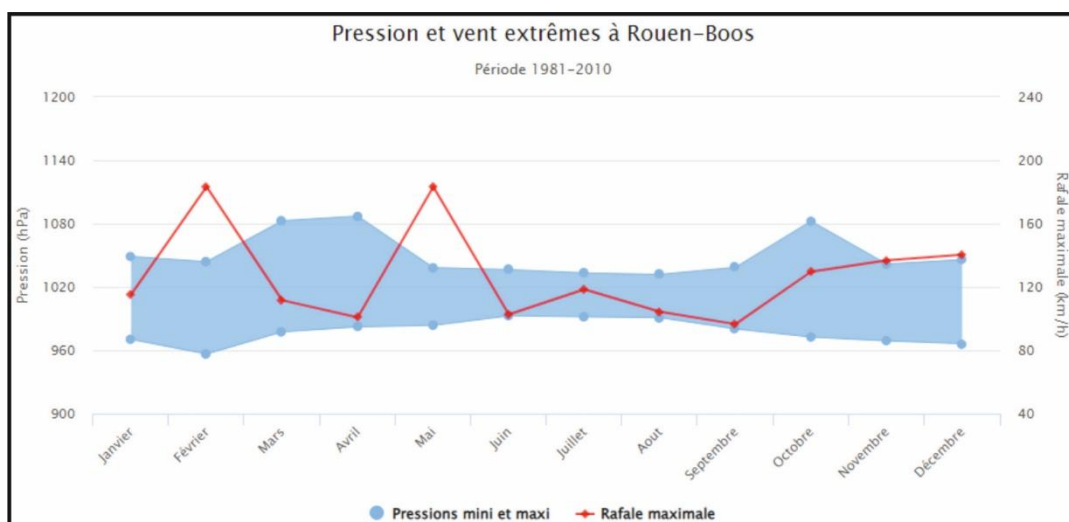
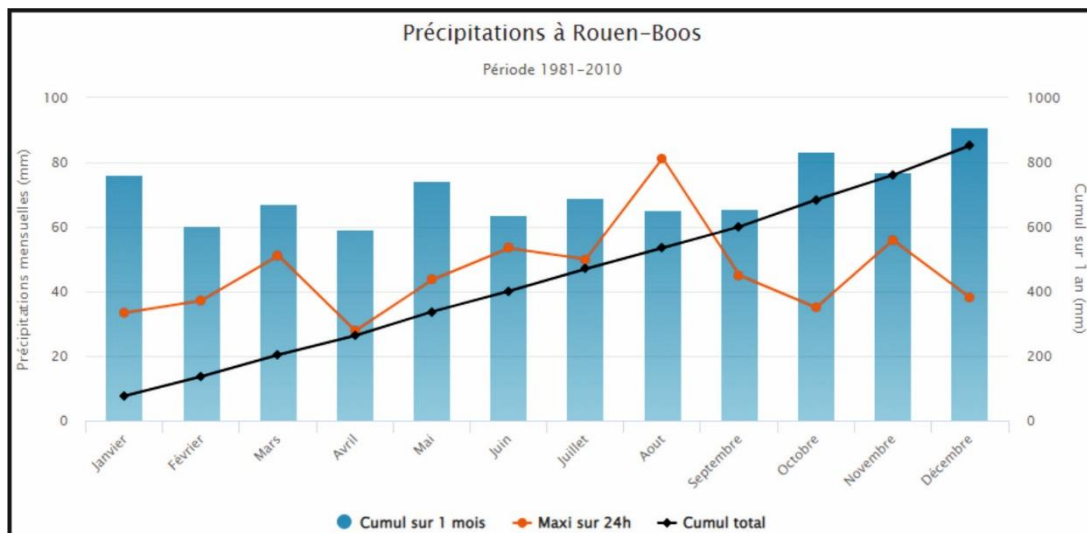


Figure 6 : Relevés des températures moyennes mensuelles au niveau de la métropole de ROUEN (76) sur la période 1981-2010 (Source : infoclimat.fr)



Métropole de Rouen (76)	Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Précipitations, cumul moyen mensuel (en mm)	76,3	60,4	67,1	59,2	74,3	63,7	68,9	65,1	65,5	83,5	76,8	90,9
Températures maximales moyennées (en °C)	6,4	7,3	10,8	13,7	17,3	20,3	22,8	22,8	19,5	15	9,9	6,6
Températures minimales moyennées (en °C)	1,1	1,1	3,2	4,7	8,1	10,7	12,8	12,8	10,4	7,8	4,1	1,7
Rafale de vent maximale (en km/h)	115,2	183,3	111,6	100,8	183,3	102,6	118,5	104,4	96,5	129,6	136,8	140,4

Tableau 10 : Données numériques brutes relatives aux relevés météorologiques mensuelles de la station de ROUEN moyennées sur une période de 30 ans.

Source : Infoclimat.fr

3. CONTEXTE GÉOMORPHOLOGIQUE

Le site d'étude est localisé au droit de la terrasse alluviale de la Seine. Les environs de l'emprise du projet sont bordés au sud par un plateau dominant la vallée creusée par la Seine.

Les figures ci-dessous présentent la topographie au droit du site ainsi que dans une zone plus élargie autour du site.

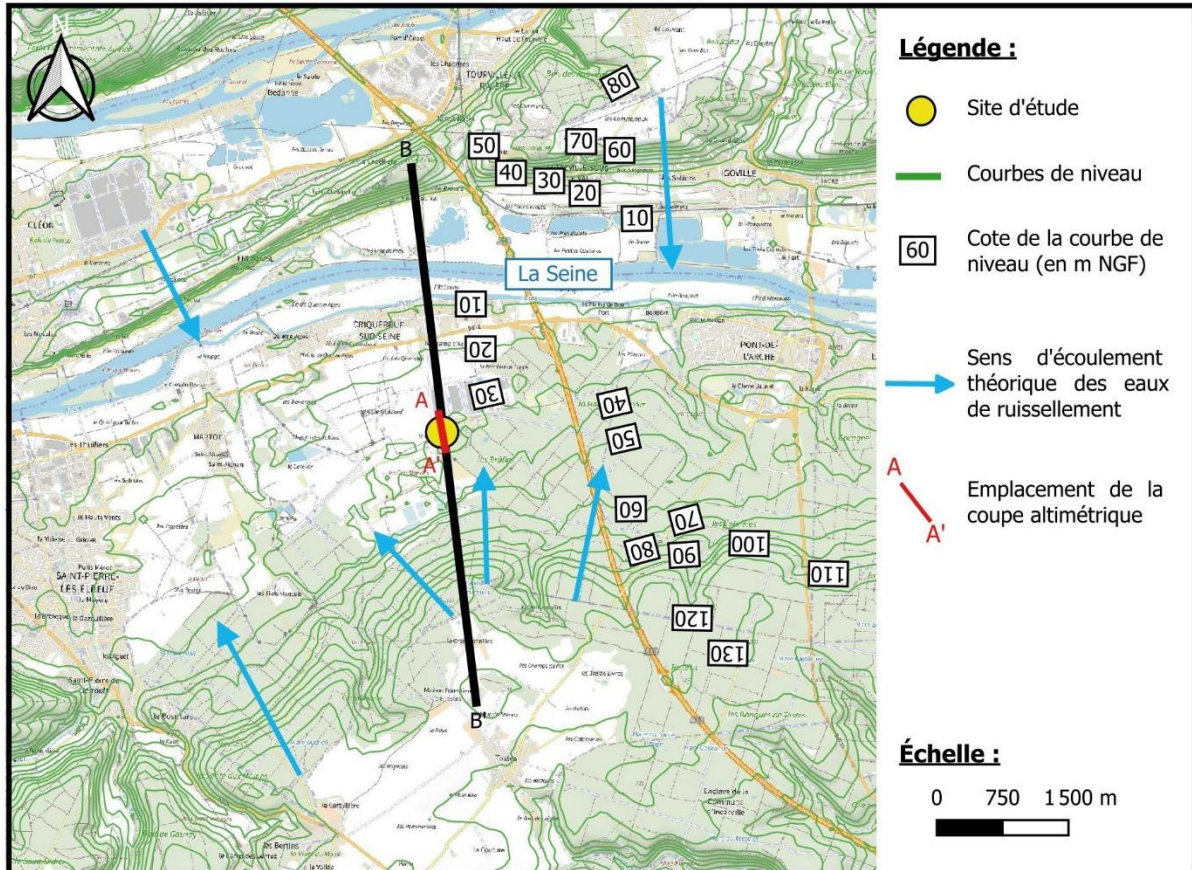


Figure 9 : Topographie détaillée des alentours de la zone d'étude
Source fond de carte : Site Internet Géoportail

La coupe ci-après est un profil altimétrique orienté nord-sud, traversant le site d'étude sur une zone élargie (cf. carte ci-dessus).

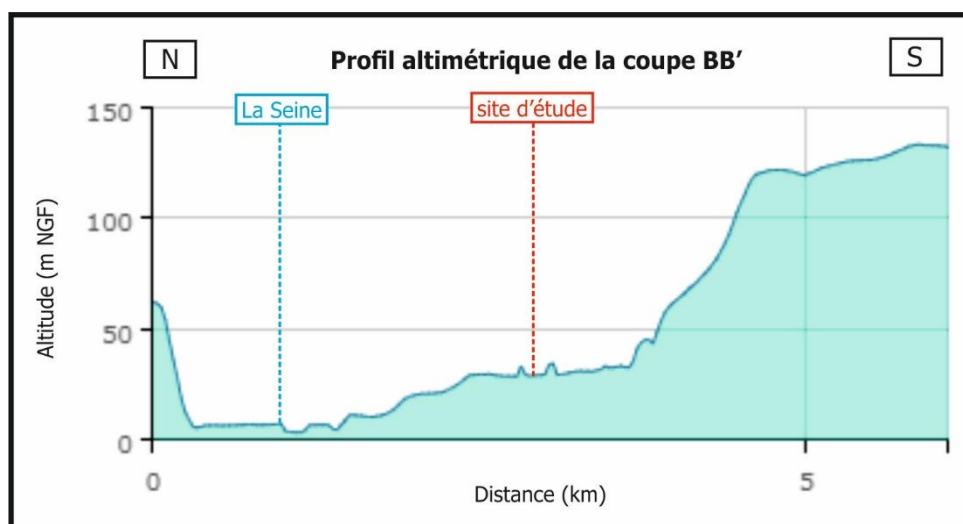


Figure 10 : Profil altimétrique d'une zone élargie autour du site d'étude
Source fond de carte : site Internet Géoportail

La topographie globale présente une pente orientée en direction de la Seine, soit vers le nord. Les eaux météoriques auront donc tendance à ruisseler vers ce cours d'eau au nord, lorsque celles-ci ne seront pas freinées ou canalisées par des aménagements anthropiques.

La coupe ci-après est un profil altimétrique orienté nord-sud, zoomé sur le site d'étude (cf. carte ci-dessus).

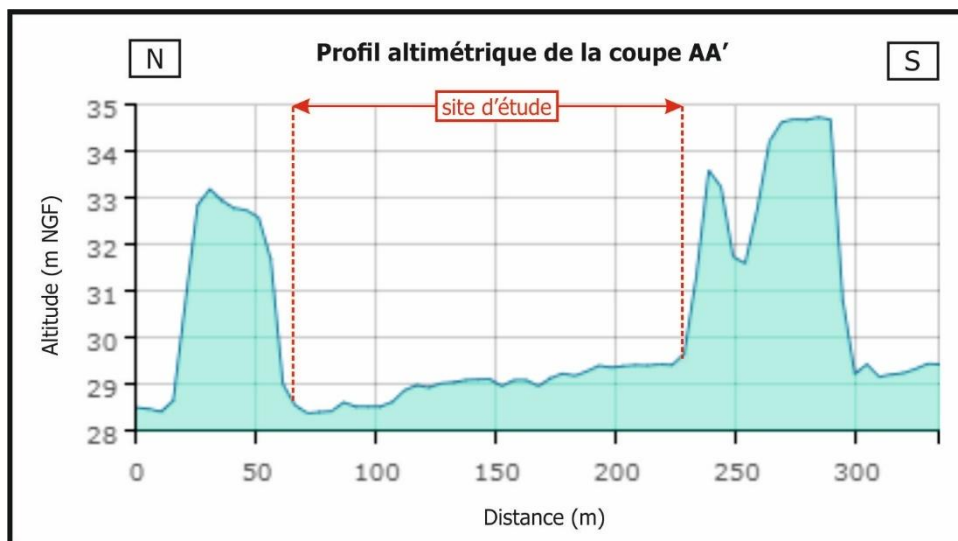


Figure 11 : Profil altimétrique au droit de la zone d'étude
Source fond de carte : site Internet Géoportail

L'étude topographique réalisée sur l'emprise du site d'étude permet de mettre en évidence une topographie plane. Le site est à une altitude de 29 m NGF environ.

4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

4.1. Structuration générale

Les bases de données du sous-sol du BRGM (site Internet Infoterre) ont été consultées ainsi que les cartes géologiques au 1/50 000 de Rouen-est (feuille n°100) ; de Rouen-ouest (feuille n°99) ; des Andelys (feuille n°124) et d'Elbeuf (feuille n°123).

D'après l'analyse des cartes géologiques de Rouen, des Andelys et d'Elbeuf, aucun accident tectonique majeur n'est déterminé. L'emprise étudiée se situe au droit des alluvions anciennes de moyenne terrasse.

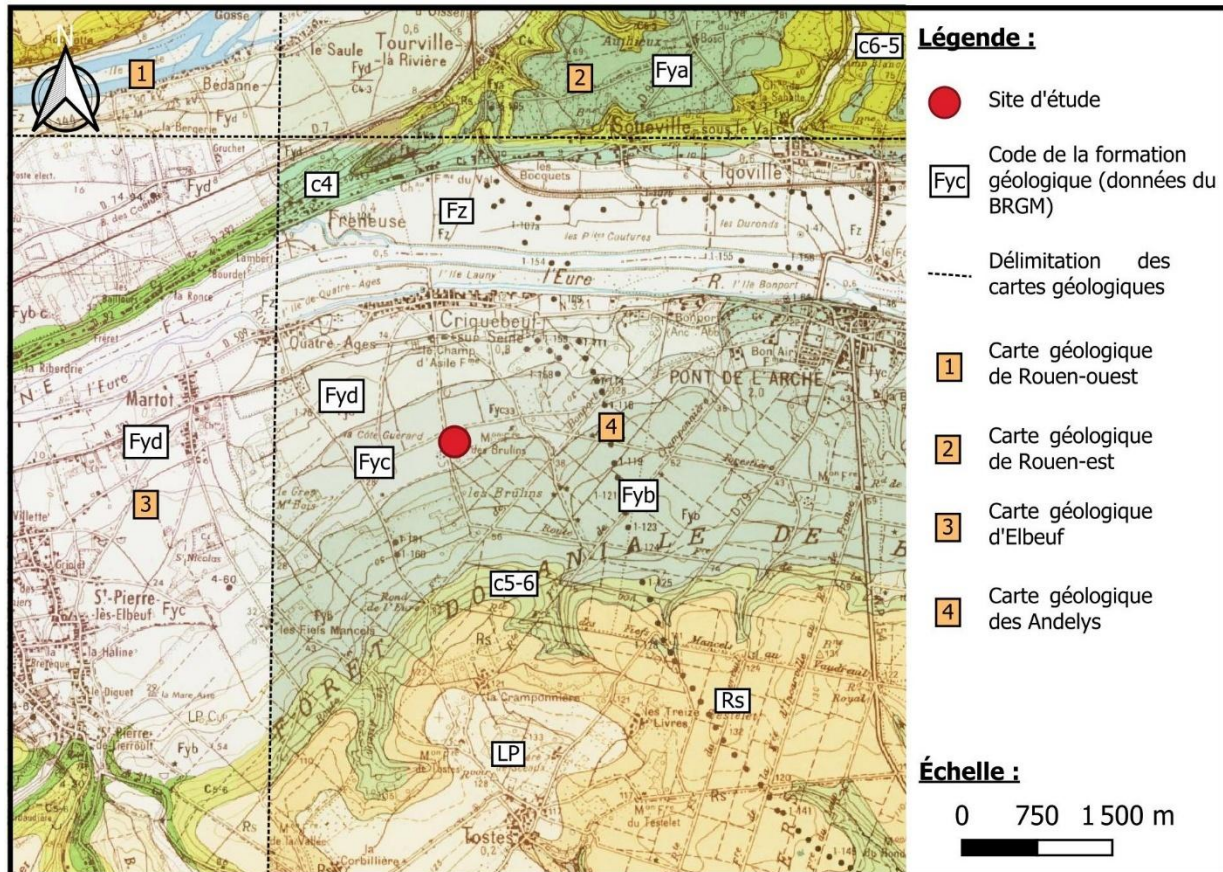


Figure 12 : Extrait des cartes géologiques au 1/50 000 de Rouen (ouest et est) ; des Andelys et d'Elbeuf
Source fond de carte : site Internet Infoterre

LP	Limons des plateaux
Rs	Formations à silex
Fz	Alluvions modernes
Fyd	Alluvions anciennes de basse terrasse
Fyc	Alluvions anciennes de moyenne terrasse
Fyb	Alluvions anciennes de haute terrasse
Fya	Alluvions anciennes de très haute terrasse
c6-5	Campanien, Santonien : craie blanche à silex traçante
c5-6	Campanien et Santonien indifférencié
c4	Coniacien (Sénonien inférieur)

4.2. Stratigraphie locale

La fiche Infoterre du sondage est référencée en annexe 5.

Afin de caractériser au mieux la géologie de la zone, une recherche des forages les plus proches a été réalisée sur le site internet Infoterre. Le sondage n°BSS000JHJX est situé à environ 2,9 km au sud-ouest du site. Son altitude est de 30 m NGF.

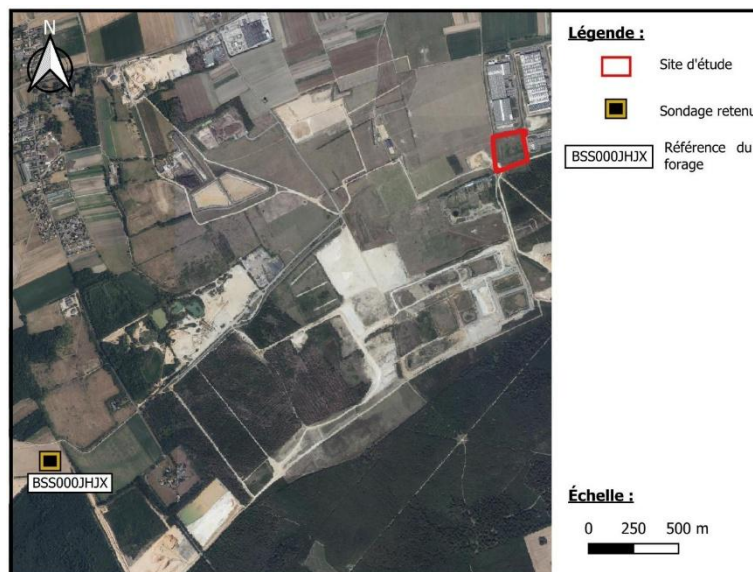


Figure 13 : Localisation du forage retenu pour l'étude stratigraphique
Source fond de carte : site Internet Infoterre

Ce forage a été descendu à une profondeur de 35 m et présente la coupe lithologique suivante :

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
0.50	Sol (terre végétale)		Terre végétale.	Holocène	29.50
	Fy		Sable jaunâtre et graviers roulés. Moyenne terrasse.	Würm	
5.00	Colluvions		Limon argileux et sableux avec silex noirs.	Pléistocène inférieur à Würm	25.00
9.00			Argile marron et silex noirs.		21.00
11.50	Craie à Micraster cortestudinarium		Craie gris blanc tendre, traçante. Peu de silex.	Coniacien	18.50
13.00			Craie grise très tendre et silex noirs.		17.00
15.00			Craie grise assez dure et nombreux silex noirs.		15.00
16.60			Craie très argileuse grise très tendre. Peu de silex.		13.40
18.00					12.00
21.00					9.00
33.00			Craie argileuse grise pâteuse sans silex.		-3.00
35.00					-5.00

Figure 14 : Lithologie du sondage retenu pour l'étude
Source : site Internet Infoterre

Sur la base de ces informations bibliographiques, la coupe prévisionnelle des terrains rencontrés au niveau de la zone d'étude, au-delà d'éventuels dépôts de remblais, est la suivante :

- **Alluvions anciennes – Fy – Quaternaire** : Plusieurs niveaux de terrasses quaternaires peuvent être mis en évidence, dans les différents méandres du Val de Seine et dans la partie aval de la vallée de l'Eure. Il semble qu'on puisse distinguer sans ambiguïté quatre niveaux de terrasses anciennes, d'une grande constance dans les limites de la feuille. Ces terrasses ont été notées Fyd à Fya, des plus récentes aux plus anciennes et leur position au-dessus du niveau moyen d'étiage des écoulements de surface se situe approximativement, pour Fyd, de 12 à 15 m ; pour Fyc, de 30 à 35 m ; pour Fyb, à 55 m ; enfin pour Fya, à des niveaux supérieurs à 55 mètres.
- **Colluvions dérivées de la formation à silex – CRs – Pléistocène** : Ces colluvions sont constituées de silex entiers ou fragmentés, anguleux, proches à contigus, emballés dans une matrice rouge brun argilo-limoneuse. Elles proviennent directement de la Formation à silex à laquelle elles ressemblent beaucoup. L'orientation du dépôt est cependant parallèle à la pente et la matrice des silex est plus limoneuse.

Sous ces formations, se trouvent la craie à Micraster du Coniacien.

4.3. Perméabilité des terrains en surface

La succession au droit du site devrait présenter :

- Des alluvions anciennes présentant une bonne perméabilité, pouvant toutefois être altérée par la présence de passages plus argileux ;
- Des colluvions présentant une perméabilité moyenne à forte selon la granulométrie des éboulis ;
- Des craies à Micraster présentant une perméabilité moyenne à forte du fait de la nature même de la roche.

4.4. Vulnérabilité des terrains

Au niveau du site d'étude, les terrains les plus vulnérables à la pollution sont les terrains de surface (remblais potentiels).

De plus, les formations sous-jacentes des alluvions et des colluvions sont également vulnérables. En effet, celles-ci se trouvent sous des formations perméables. Elles sont donc très vulnérables à un transfert de pollution depuis la surface.

5. HYDROGÉOLOGIE

5.1. Profondeur des nappes d'eau souterraine et dynamisme hydraulique

Les fiches Infoterre des forages aux alentours du site sont données en annexe 6.

Parmi la succession des formations géologiques décrites précédemment, certaines sont suffisamment perméables pour laisser circuler les eaux dans le sol et comprendre une nappe franche, la formation des alluvions et la formation de la craie notamment.

Données issues de la Banque de données du Sous-sol (BSS) :

Les informations obtenues à partir de la Banque de Données du Sous-sol (BRGM) sont synthétisées dans le tableau ci-dessous qui rassemble les points d'eau hors AEP aux alentours de la zone d'étude.

N°	Référence BSS	Commune	Coordonnées (Lambert 2 étendu, en m)	Altitude (m NGF)	Profondeur sondage (m)	Niveau d'eau/sol (m)	Cote altimétrique du niveau d'eau (m NGF)	Distance/site (m)	Utilisation
1	BSS000JLBM	Criquebeuf-sur-Seine	X : 509714 Y : 2478621	24	27,5	17,71	6,29	610 m au nord-est	Eau-aspersion
2	BSS003CLWC	Criquebeuf-sur-Seine	X : 510570 Y : 2478462	28,04	38,5	22,99	5,05	575 m au nord-est	Piézomètre
3	BSS003FBTM	Criquebeuf-sur-Seine	X : 510457 Y : 2477137	58	62	50,37	7,63	845 m au sud-est	NR
4	BSS003CLUO	Criquebeuf-sur-Seine	X : 510751 Y : 2477095	57,75	62	50,37	7,38	1,0 km au sud-est	Piézomètre

NR : non renseigné

Tableau 11 : Liste des points d'eau hors AEP à proximité du site d'étude
Source : site Internet infoterre.brgm.fr

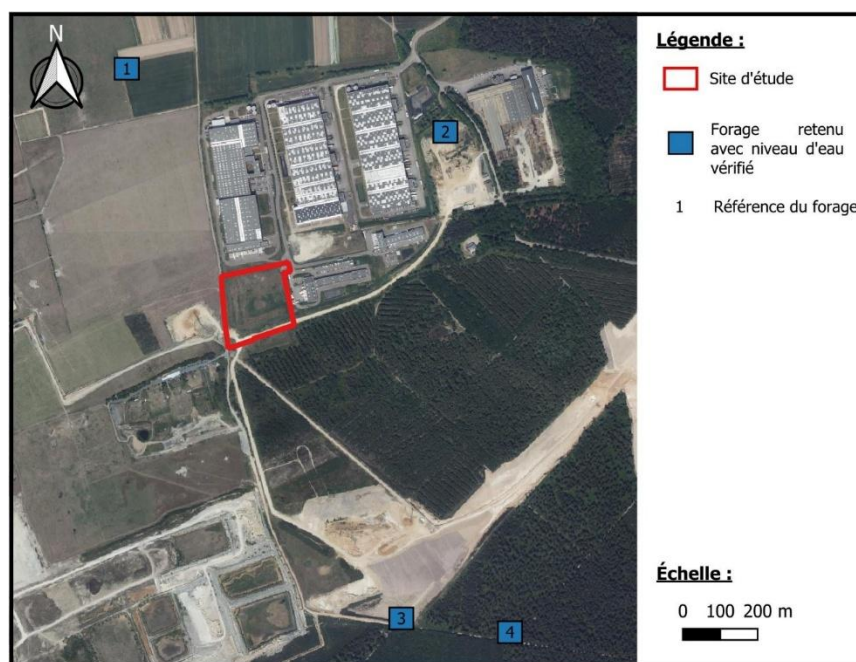


Figure 15 : Localisation des forages retenus
Source fond de carte : site internet Infoterre

Données issues de la Coupe hydrogéologique du SIGES :

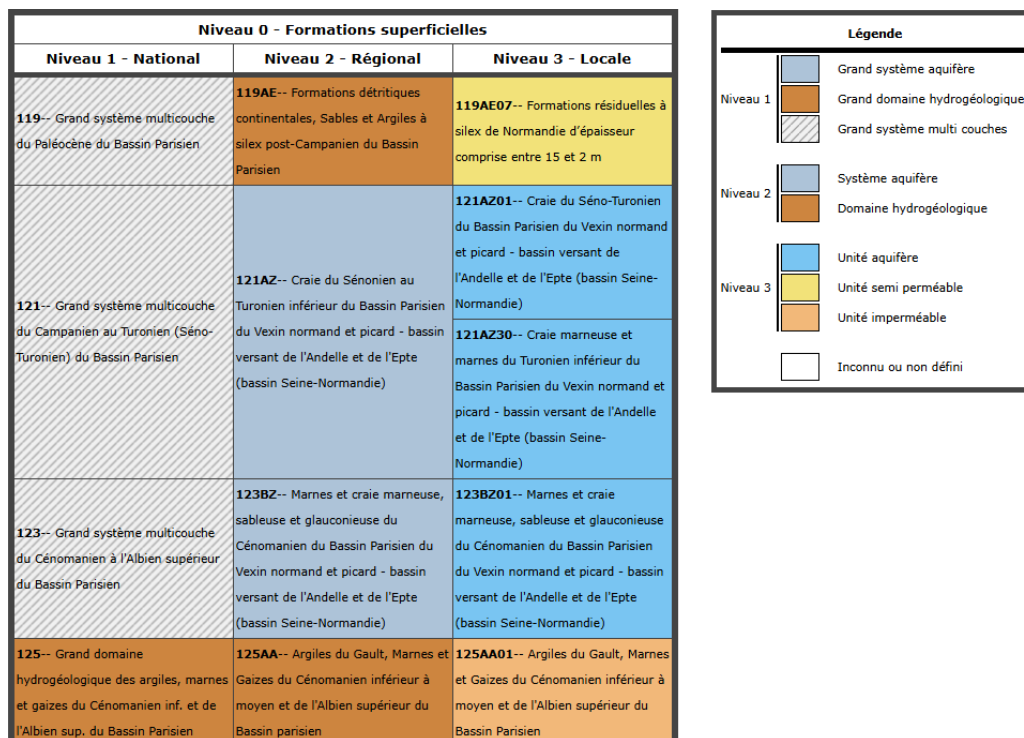


Figure 16 : Coupe représentant les différents aquifères présents au droit du site
Source fond de carte : site internet sigessn.brgm.fr

Au regard de cette coupe, il semblerait qu'il n'y ait qu'un seul aquifère, correspondant à celui de la craie.

Données issues de l'Atlas hydrogéologique :

Le contexte hydrogéologique local peut être étudié à partir de la carte hydrogéologique du bassin parisien et des cartes piézométriques fournies par le SIGES Seine-Normandie. Le SIGES fournit la carte piézométrique de la nappe de la craie.

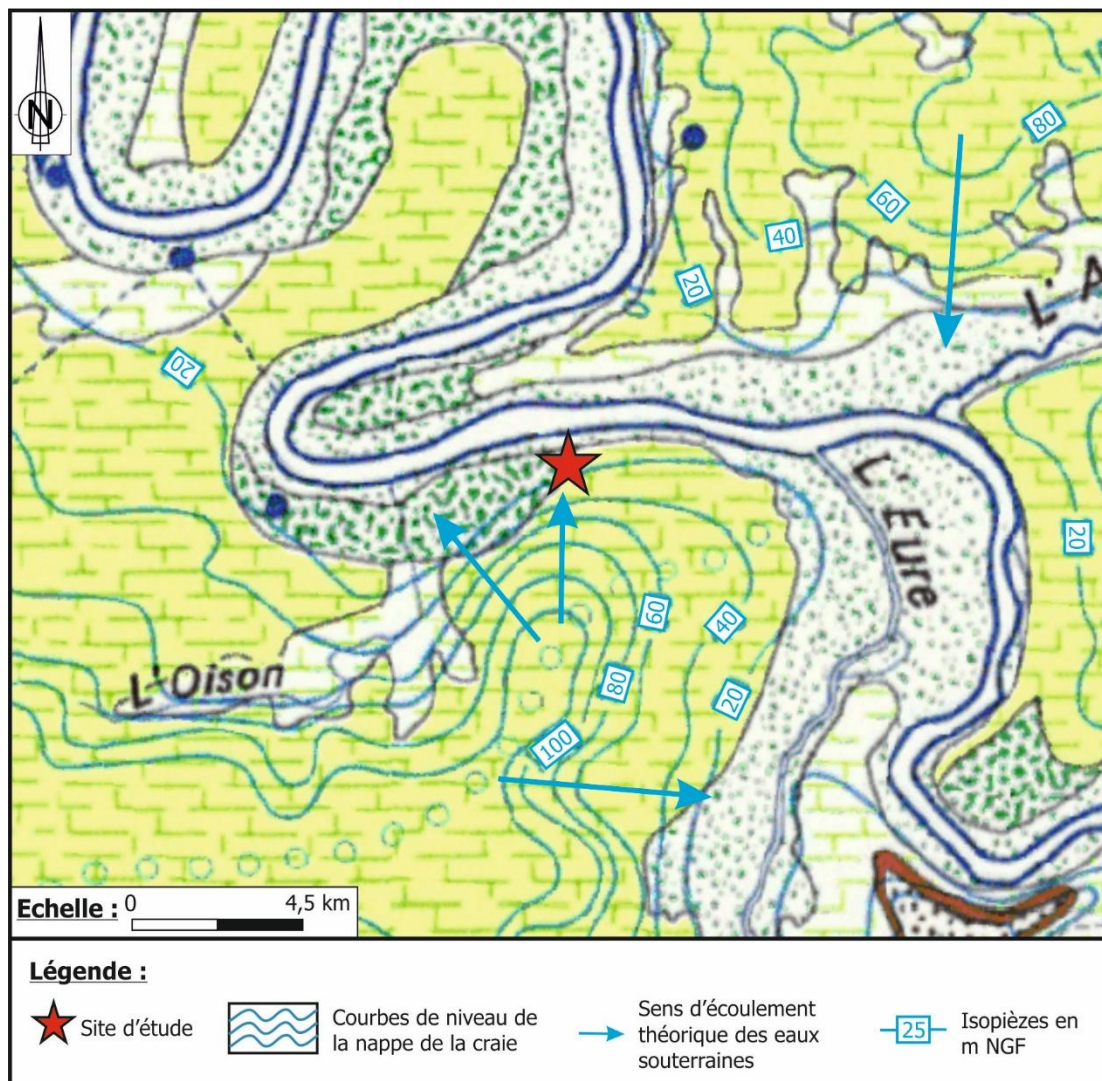


Figure 17 : Extrait de l'atlas hydrogéologique de Seine-Normandie
Source fond de carte : site Internet sigessn.brgm.fr

D'après la recherche documentaire effectuée sur l'atlas hydrogéologique du bassin parisien, le site est localisé à proximité de l'isopièze 20 m NGF de la nappe de la craie, et par conséquent celle-ci serait retrouvée à plus ou moins 9 m de profondeur par rapport au sol (le terrain à l'étude étant à une altitude de 29 m NGF).

Observation des photographies aériennes - Google Earth :

D'autre part, une photographie aérienne des environs du site obtenue sur Google Earth et datant de 2015, met en évidence la présence d'eau à l'affleurement dans une zone de carrière à proximité du site. Cette observation laisse suggérer qu'il existe une nappe à relativement faible profondeur.

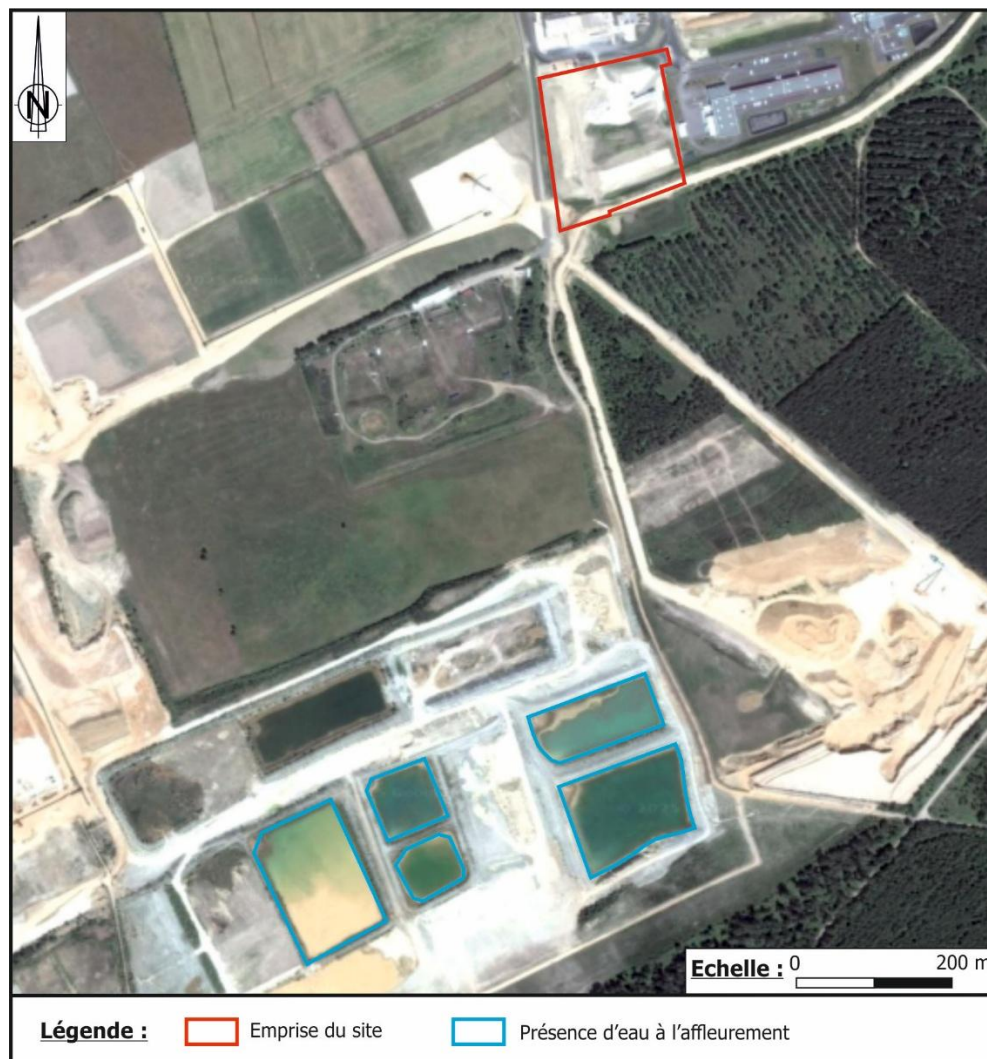


Figure 18 : Prise de vue aérienne des alentours du site – juin 2015
Source fond de carte : Google Earth

Informations complémentaires :

Selon le rapport de l'hydrogéologue Jacques Clermonté daté du 6 mai 2009 et relatif à la recherche d'un point d'eau pour captage AEP à proximité de la commune de Criquebeuf-sur-Seine, plusieurs profondeurs différentes de la nappe de la craie sont identifiées. La profondeur de la nappe de la craie est en effet variable selon la géomorphologie d'ensemble, avec une profondeur par rapport au sol d'environ 60 m au sommet du plateau dominant la Seine, une profondeur comprise entre 13,5 m et 17 m de profondeur dans le Val à Loup pour arriver à l'affleurement au niveau des vallées de la Seine et de l'Eure.

De plus, le rapport du BRGM concernant d'anciennes carrières sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine met en évidence l'existence de deux nappes. Il s'agit de la nappe de la craie et de la nappe d'accompagnement de la Seine (nappe alluviale). Bien qu'il existe des passages plus argileux contenus dans les alluvions et la craie, ces deux nappes sont en continuité hydraulique.

Conclusion :

Si l'on se réfère à l'atlas hydrogéologique du SIGES et en prenant en compte la présence d'eau à l'affleurement de la zone de carrières visible sur la photographie aérienne datant de 2015, la première nappe d'eau devrait donc correspondre à celle de la Craie située à environ 9 m de profondeur. Toutefois, il n'est pas exclu qu'une nappe soit également contenue dans la formation superficielle alluviale. Ces deux nappes seraient en lien hydraulique car aucune formation suffisamment imperméable ne sépare les deux réservoirs pour empêcher tout écoulement. L'hypothèse concernant la présence d'une première nappe souterraine à des niveaux d'eau compris entre 21 et 24 m de profondeur par rapport au sol, tels que relevés

sur les sondages de la Banque de données du Sous-sol, peut être écartée. Dans un contexte global, les eaux souterraines du site seront influencées par la Seine et auront tendance à se diriger vers ce cours d'eau (vers le nord).

5.2. Les captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP)

Les documents transmis par l'ARS sur les captages AEP sont référencés en annexe 7.

La protection des captages constitue une nécessité pour assurer la sauvegarde de la qualité des eaux distribuées aux usagers : qualité en conformité avec les dispositions du Code de la santé publique. Prévue par le décret-loi du 30 octobre 1935, mais généralement non appliquée, l'instauration de périmètres de protection concerne tous les points de prélèvement (captages des eaux souterraines ou des eaux superficielles) et les ouvrages qui ne bénéficient pas de protections naturelles. La protection des captages n'est devenue obligatoire que par les lois du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 donnant 5 ans aux collectivités concernées pour se mettre en conformité avec la loi.

Ces périmètres sont définis réglementairement autour des points de prélèvement après une étude hydrogéologique et prescrits par une déclaration d'utilité publique (D.U.P.).

Les périmètres visant à protéger les captages des dégradations sont au nombre de trois :

- Le périmètre de protection immédiat : il vise à éliminer tout risque de contamination directe de l'eau captée et correspond à la parcelle où est implanté l'ouvrage. Il est acquis par le propriétaire du captage et doit être clôturé. Toute activité y est interdite ;
- Le périmètre de protection rapprochée : il a pour but de protéger le captage vis-à-vis des migrations souterraines de substances polluantes. Sa surface est déterminée par les caractéristiques de l'aquifère. Les activités pouvant nuire à la qualité des eaux sont interdites ;
- Le périmètre de protection éloignée : ce dernier périmètre n'a pas de caractère obligatoire. Sa superficie est très variable et correspond à la zone d'alimentation du point d'eau. Les activités peuvent être réglementées compte tenu de la nature des terrains et de l'éloignement du point de prélèvement.

Selon l'Agence Régionale de la Santé – unité de l'Eure, plusieurs captages AEP sont répertoriés sur la commune de Criquebeuf-sur-Seine. D'après les documents mis à disposition par l'ARS, ces captages captent la nappe de la craie. Ils sont localisés à proximité de la vallée de la Seine et de l'Eure. La figure ci-dessous localise les captages AEP localisés à proximité du site d'étude.



Figure 19 : Localisation des captages AEP
Source fond de carte : atlasante.fr

Le site d'étude ne fait pas partie d'un périmètre de protection de captage AEP.

6. HYDROLOGIE

6.1. Les cours et plans d'eau

Deux cours d'eau sont présents à proximité de la zone. Il s'agit de :

- L'Eure affluent de la Seine localisé à environ 1,5 km au nord du site étudié ;
- La Seine localisée à environ 1,7 km au nord du site.

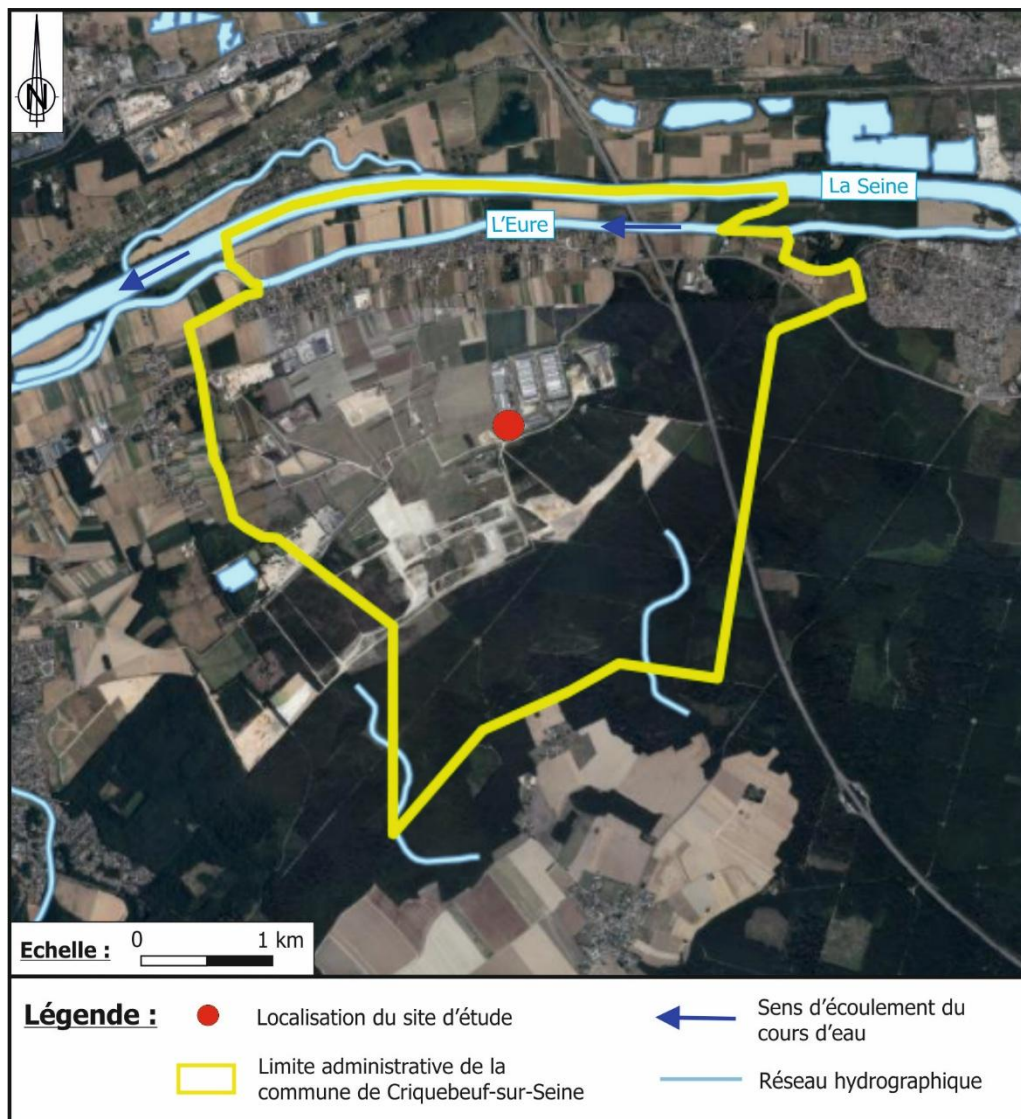


Figure 20 : Réseau hydrographique de Criquebeuf-sur-Seine et de ses alentours
Source fond de carte : site Internet Géoportail

6.2. Les usages des eaux superficielles

D'après les informations obtenues auprès du Ministère des affaires sociales et de la Santé, aucune zone de baignade n'est répertoriée dans Criquebeuf-sur-Seine, ni à proximité immédiate de la commune en aval hydraulique.

Néanmoins, deux lacs correspondent à un espace de loisir où des activités nautiques ainsi que la pêche y sont pratiquées.

D'après la fédération départementale pour la pêche dans l'Eure, la pêche est pratiquée dans la Seine et l'Eure. Ces cours d'eau sont classés en tant que parcours de pêche appartenant au domaine public réciproitaire de 2ème catégorie¹. Ainsi la pêche est pratiquée aval hydraulique par rapport au site.

¹ La deuxième catégorie représente les eaux où les poissons blancs (gardons, ablettes, brèmes, tanches, barbillons, carpes, brochets, sandres, perches, silures...) dominant.

7. ZONES PROTÉGÉES

La faune et la flore peuvent représenter des récepteurs possibles à préserver, dans le cas où le site se trouve dans ou à proximité d'une zone de protection naturelle. Le tableau suivant recense l'ensemble des zones protégées dans un rayon de 5 km autour du site d'étude.

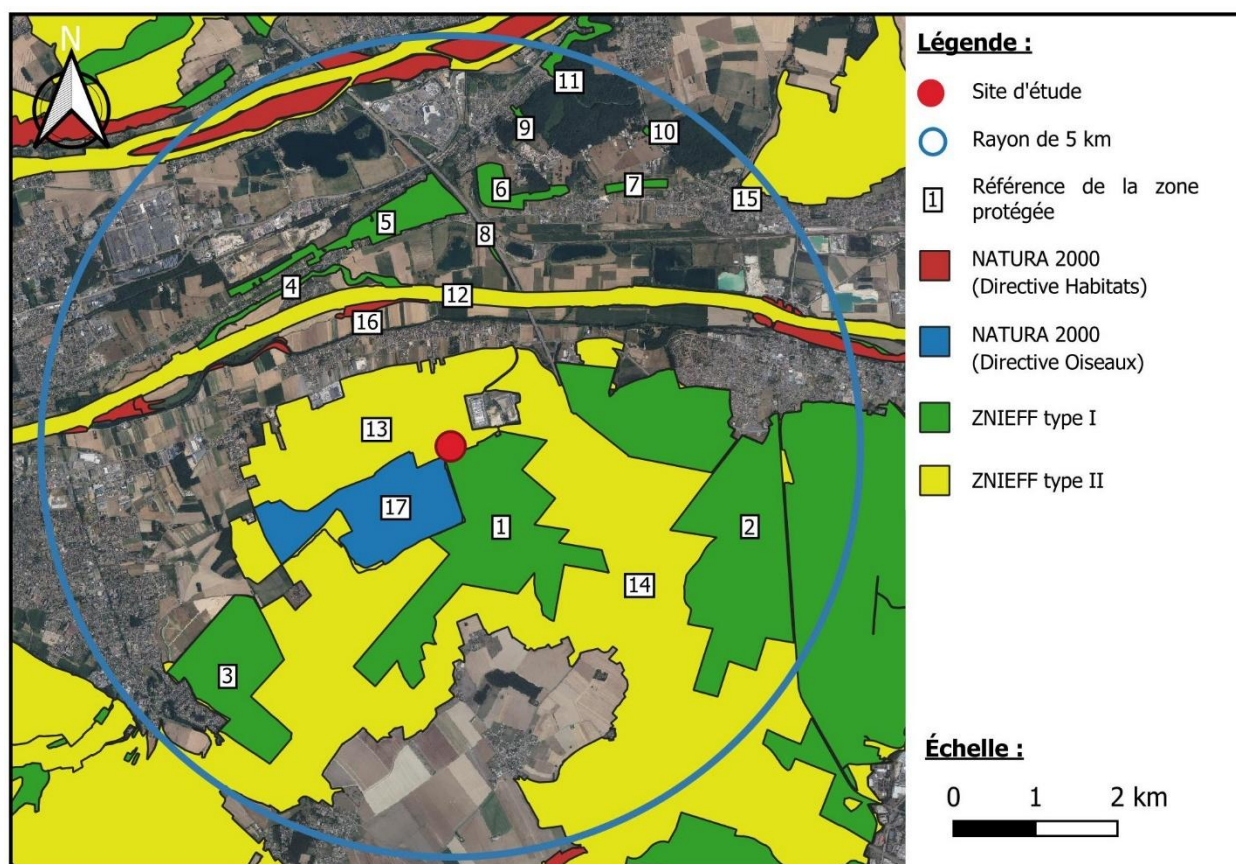


Figure 21 : Zones naturelles remarquables à proximité de Criquebeuf-sur-Seine
Source fond de carte : site Internet Géoportail

Type de zone protégée	Présence dans un rayon de 5 km	Descriptif de la zone concernée et distance par rapport au site	Référence sur la figure
ZNIEFF type I	OUI	230030465 – Les Brulins (131 m au sud)	1
		230030464 – Les Valoines (1,54 km à l'est)	2
		230030466 – Le Bosc Tard (3,0 km au sud-ouest)	3
		230030839 – Les Bras mort de Freneuse (2,0 km au nord)	4
		230009239 - Le coteau de Freneuse (2,7 km au nord)	5
		230030836 - Le coteau de la Callouette (3,0 km au nord-est)	6
		230030835 - Le coteau de Sotteville-sous-le-Val (3,6 km au nord-est)	7
		230030838 - Le talus du Val Renoux (2,2 km au nord-est)	8
		230000808 - Les communaux de Tourville (4,0 km au nord-est)	9
		230009240 - La mare du Bosc (4,5 km au nord-est)	10
		230000867 - Le coteau du Hamel (4,6 km au nord-est)	11
ZNIEFF type II	OUI	230031154 – Les Îles et les berges de la Seine en amont de Rouen (1,7 km au nord)	12
		230031130 – Les terrasses alluviales de la côte Guérard (au droit du site)	13
		230009093 - La forêt de Bord, la forêt de Louviers, le bois de Saint-Didier (131 m au sud)	14
		230009085 – La forêt de Longboel, le bois des Essarts (4,8 km au nord-est)	15
ZICO	NON	∅	∅
NATURA 2000 (Directive Habitats)	OUI	FR2302007 – Îles et berges de la Seine dans l'Eure (1,76 km au nord)	16
NATURA 2000 (Directive Oiseaux)	OUI	FR2312003 – Terrasses alluviales (149 m au sud-ouest)	17
Parc régional	NON	∅	∅
Parc naturel marin	NON	∅	∅
Réserve naturelle nationale ou régionale	NON	∅	∅
Réserve biologique	NON	∅	∅
Réserve de chasse et de faune sauvage	NON	∅	∅
Zone humide d'intérêt international (RAMSAR)	NON	∅	∅
Arrêté préfectoral de protection de biotope	NON	∅	∅
Réserve de biosphère	NON	∅	∅

Tableau 12 : Zones protégées remarquables à proximité de Criquebeuf-sur-Seine
Source : site Internet Géoportail

La zone étudiée se situe à proximité immédiate d'une zone protégée et pourrait entraîner un impact potentiel sur ces espaces sensibles.

Pour la ZNIEFF type I des Brulins localisée à proximité du site, celle-ci abrite des espèces de plantes rares telles que :

- Utricularia australis ;
- Herniaria hirsuta et Bromus r-benekenii ;
- Filago lutescens.

Concernant la ZNIEFF de type II localisée au droit de l'emprise du projet, celle-ci abrite l'œdicnème criard, un oiseau rare en France. Il trouve notamment place au sein des carrières d'extraction, des pelouses rares, des friches sèches ou bien encore des lambeaux de landes qui conviennent à son installation.

D'autre part, les carrières constituent des sites favorables à des espèces pionnières telles que le Petit Gravelot (oiseau), le crapaud calamite et l'Œdipode bleu (rare criquet).

Le site à l'étude ne correspond pas à une carrière, et le projet consiste en la construction d'une plateforme logistique. Celui-ci n'aura donc aucune influence sur cette ZNIEFF de type II.

8. ZONES HUMIDES

L'article L.211-1 du code de l'environnement instaure et définit l'objectif de gestion équilibrée de la ressource en eau. Il vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit Français : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

En dehors des zones humides connues, un inventaire de zones potentiellement humides (ou « zones à dominante humide ») a été réalisé au niveau national par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) et Agrocampus ouest, à la demande du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Cet inventaire regroupe les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité :

- Probabilité assez forte ;
- Probabilité forte ;
- Probabilité très forte.

Ce recensement n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité. Il permet simplement de signaler la présence potentielle, sur une commune ou partie de commune, d'une zone humide. Il convient dès lors qu'un projet d'aménagement ou qu'un document de planification est à l'étude que les données soient actualisées et complétées à une échelle adaptée au projet.

D'après la Direction de l'eau et de la biodiversité du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, et l'inventaire constitué par l'INRA et Agrocampus ouest, le site étudié est localisé au droit d'une zone potentiellement humide, avec une probabilité assez forte.

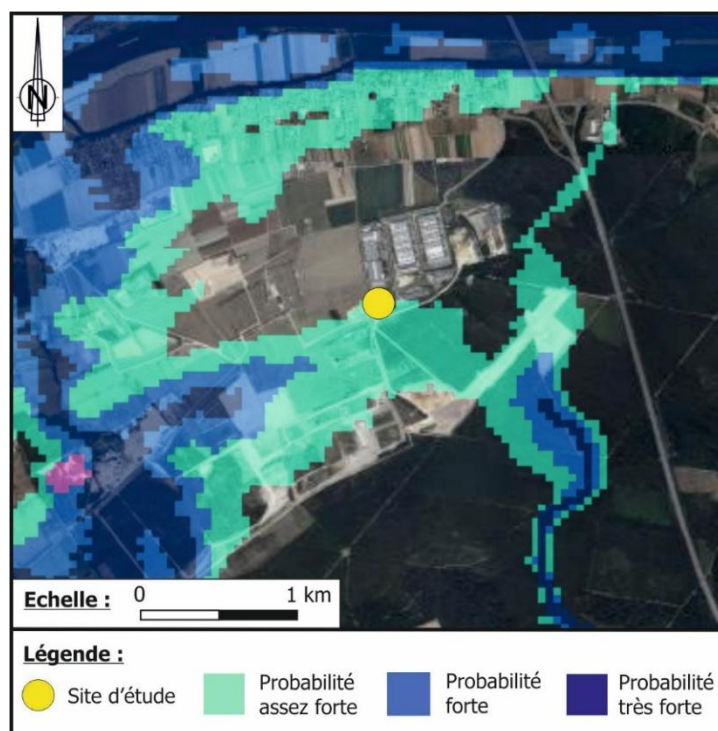


Figure 22 : Zones humides à proximité du site d'étude
Source fond de carte : UMR SAS INRA-Agrocampus Ouest

Lors des investigations menées sur les sols, aucun indice laissant penser que le site se situe au sein d'une zone humide n'a été observé (pas de trace d'hydromorphie dans les sols et aucune plante hygrophyte recensée).

9. CONCLUSION DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

La zone étudiée est localisée dans le département de l'Eure dans un environnement rural. L'emprise du projet se trouve dans la partie centrale de la commune de Criquebeuf-sur-Seine, au droit de la terrasse alluviale de la Seine. Les environs du site sont bordés au nord par l'Eure et la Seine, et au sud par un plateau. Le site possède une topographie plane avec une altitude d'environ 29 m.

Le tableau suivant représente la vulnérabilité et la sensibilité des différents milieux vis-à-vis d'une pollution éventuelle en provenance du site d'étude :

Milieux		Vulnérabilité		Sensibilité	
		Sur site	Hors site	Sur site	Hors site
Sol	Remblais potentiels reposant sur des alluvions anciennes puis colluvions et craies à Micraster	Forte : Les remblais potentiels sont vulnérables vis-à-vis des pollutions provenant de la surface. Ceux-ci ne constituent pas un frein à la progression de la pollution en profondeur puisqu'ils peuvent présenter une relativement bonne perméabilité.		Faible : Etablissement accueillant des adultes, travailleurs	Faible : Etablissement accueillant des adultes, travailleurs
	Nappe de la Craie et éventuelle nappe alluviale	Forte : Nappe de la craie située à environ 9 m de profondeur et séparée de la surface par des formations aux perméabilités variables. Toutefois, potentielle nappe alluviale pouvant être retrouvée dans la formation superficielle des alluvions.		Faible : Pas d'usage des eaux souterraines sur site	Forte : Captage des eaux de la nappe de la craie en latéral hydraulique
Eaux souterraines	Captage AEP	Non concerné	Forte : Nappe de la craie captée à environ 9 m de profondeur	Non concerné	Forte : Usage sensible recensé - consommation d'eau potable
	L'Eure et la Seine	Non concerné	Faible : Ces cours d'eau sont localisés à environ 1,5 km au nord du site	Non concerné	Faible : Activité de pêche dans les eaux de l'Eure et de la Seine
Eaux de surface	Captage AEP	Non concerné	Nulle : Pas de captage d'eau de surface pour l'alimentation	Non concerné	Faible : Aucun usage sensible recensé
	Zone humide	Concerné	Forte : Le site est localisé au droit d'une zone humide avec une probabilité assez forte	Non concerné	Forte : Zone humide avec une probabilité très forte
Milieux naturels	Espaces protégés	Forte : Zone protégée ZNIEFF	Forte : Zone protégée	Concerné (ZNIEFF type II)	Forte : Zone protégée

Tableau 13 : Synthèse de l'étude de vulnérabilité

En résumé, les milieux sol et eaux souterraines peuvent être considérés comme fortement vulnérables vis-à-vis d'une pollution provenant du site en raison :

- De la perméabilité potentiellement bonne des sols en place ;
- De la faible profondeur de la nappe dont l'aquifère n'est protégé par aucune formation totalement imperméable.

10. ÉTUDE DES ALÉAS

10.1. Inondation par remontée de nappe

D'après les données obtenues auprès du ministère en charge de l'environnement, le terrain à l'étude est dans une zone qui n'est pas sujette à la remontée de la nappe dans les sédiments.

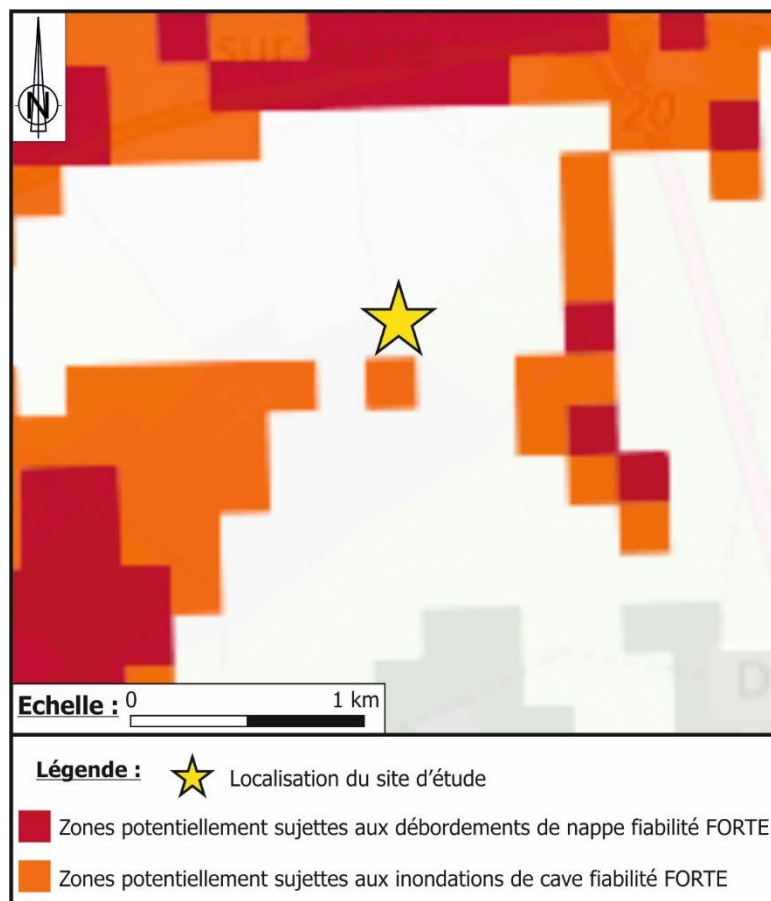


Figure 23 : Carte de la remontée de nappe dans les sédiments – Criquebeuf-sur-Seine
Source fond de carte : site Internet Géorisques

10.2. Inondation par débordement de cours d'eau

D'après les données recueillies sur le site internet Géorisques, le terrain à l'étude n'est pas localisé au droit d'une zone inondable.

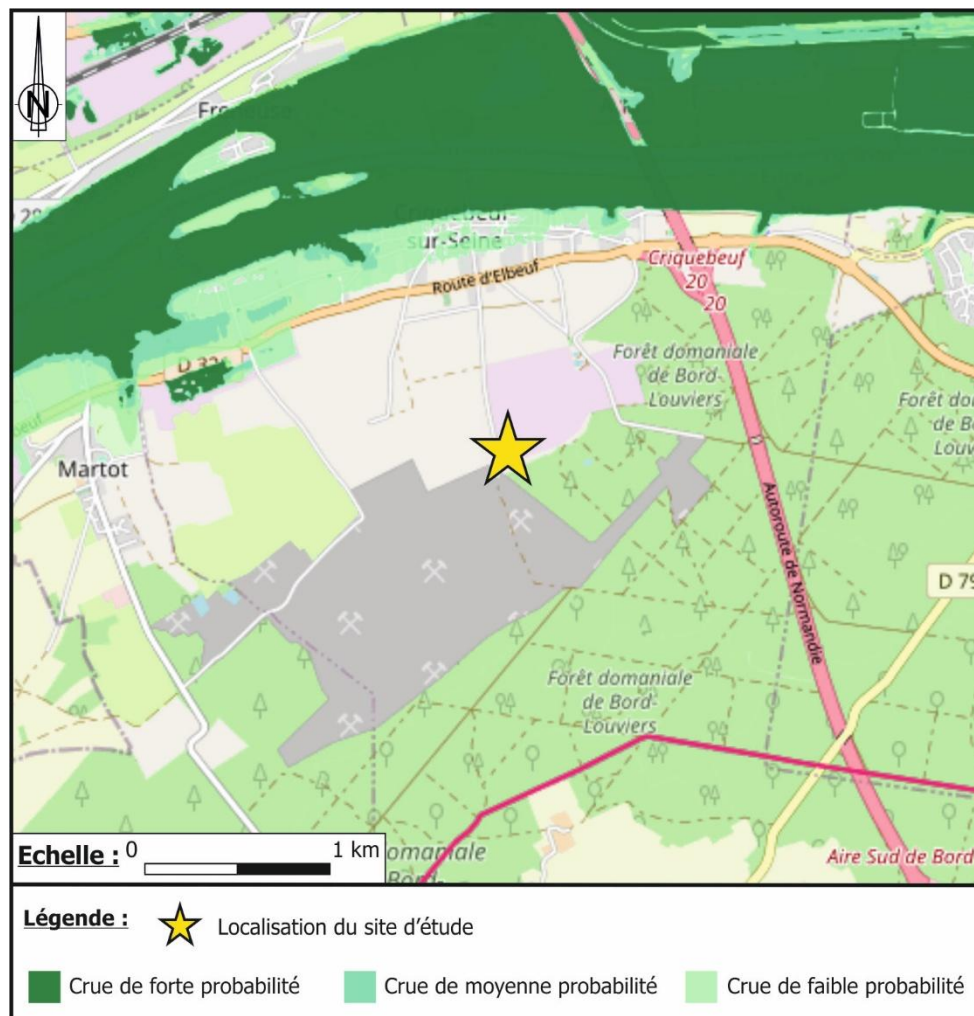


Figure 24 : Carte de probabilité de débordements des cours d'eau - Criquebeuf-sur-Seine
Source : site internet Géorisques

De plus, la consultation des plans de prévention des risques sur le département de l'Eure, le site n'est pas dans une zone inondable (débordement de l'Eure ou de la Seine).

10.3. Carrières

Dès 1953, les carrières sont recensées en tant qu'Installation Classée pour la Protection de l'environnement (rubrique n°2510). Cependant, c'est avec la loi n°93-4 du 4 janvier 1993 relative aux carrières, que les problématiques environnementales sont prises en compte. Les conditions d'exploitation des carrières sont définies dans le code de l'environnement. Avant cette date, il est probable que les ressources en matériaux des sols aient été exploitées en carrière sans répondre aux exigences environnementales actuelles. Ces carrières peuvent avoir été remblayées avec des matériaux de mauvaise qualité ou même utilisée en fin d'exploitation comme décharge de produits indésirables pour l'environnement. Il est probable que les terres au droit d'une ancienne carrière ne soient pas inertes au sens de l'arrêté du 12 décembre 2014.

Du fait de la proximité du site avec d'anciennes carrières et des carrières en cours d'activité, il se peut que celles-ci englobent l'emprise du projet et que des problématiques environnementales n'aient pas été respectées au droit de l'emprise de ces carrières.

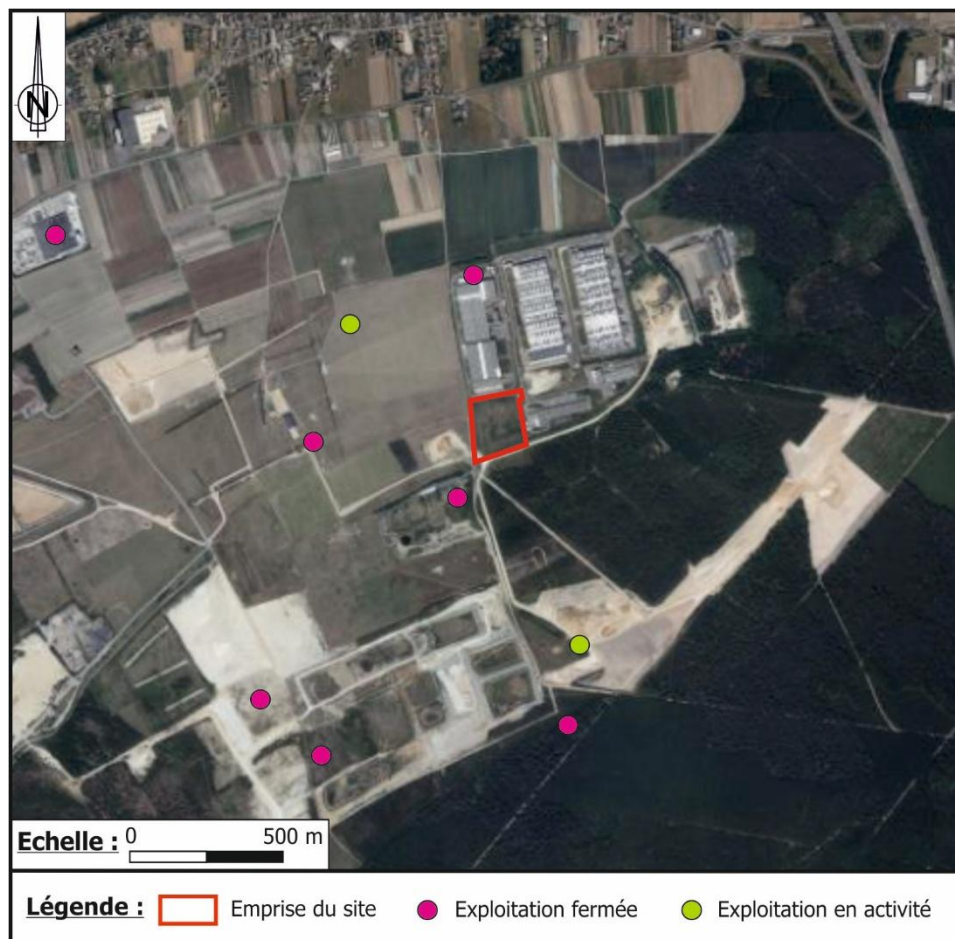


Figure 25 : Zone de carrières
Sources : site internet Infoterre

10.4. Synthèse des aléas

Le tableau suivant synthétise les aléas auxquels est soumis le site d'étude.

Aléa	Vulnérabilité du site
Inondation par remontée de nappe	Nulle
Inondation par débordement de cours d'eau	Nulle
Aléa lié à la présence de carrière	Forte

Tableau 14 : Synthèse des aléas

IV. LE SCHÉMA CONCEPTUEL DOCUMENTAIRE

1. LE PROJET

Le programme comprend au droit de la zone d'étude :

- Un entrepôt logistique au centre ;
- Un bâtiment de bureau au nord ;
- Deux bassins ;
- Une aire de stationnement pour véhicules légers à l'ouest.

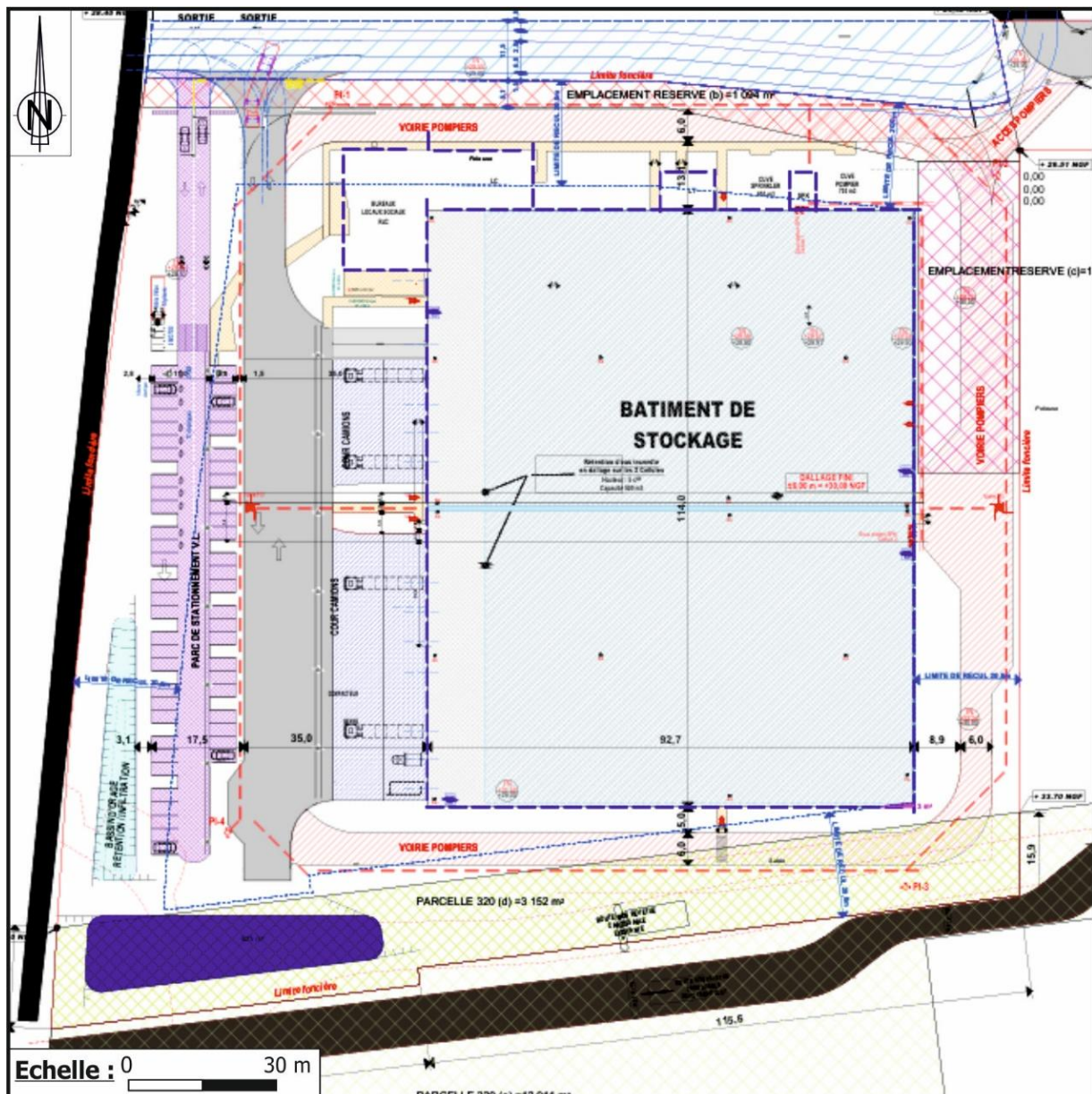


Figure 26 : Plan masse variante-3b – 20/12/2024

Le 17/05/2025, il a été porté à notre connaissance une modification du projet consistant à :

- Implanter l'intégralité des surfaces exploitées (bâtiments et voiries) sur des plateformes quasi-étanches avec un sol traité à la chaux et un liant hydraulique routier ;
- Décaper le premier mètre de sol et installer un géotextile qui sera recouvert de terres végétales d'apport au droit des futurs espaces verts ;

Ne pas planter d'arbres fruitiers ou autres cultures potagères sur l'emprise du site.

Si ces mesures venaient à être abandonnées, les risques considérés, l'interprétation des résultats et les conclusions du présent rapport seraient à réévaluer au regard des modifications du projet.

2. MÉTHODE NATIONALE D'ÉVALUATION DES RISQUES

Selon la méthode nationale d'évaluation des risques, l'existence d'un risque (R) implique la présence concomitante d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers et dans les milieux (T) et d'une cible, l'homme à ce stade de la démarche (C).

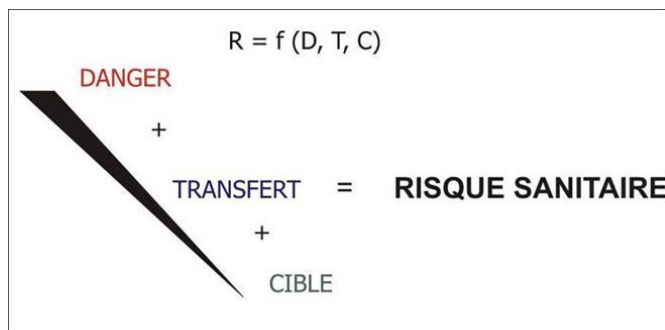


Figure 27 : Schéma de principe d'évaluation d'un risque sanitaire

3. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MILIEUX RETENUS

Le tableau suivant présente les milieux susceptibles d'avoir été impactés et pouvant engendrer des excès de risque sanitaire pour les futurs usagers du site. Les matrices retenues feront l'objet d'investigations de terrain afin de statuer sur la compatibilité des milieux avec l'usage projeté.

Éléments remarquables		Milieu sol	Milieu eau souterraine	Milieu gaz du sol
Milieu retenu ?		OUI	NON	NON
Synthèse des données existantes	Aucune étude antérieure réalisée au droit du site n'a été transmise	Caractériser les terres pour l'orientation des terres excavées Statuer sur un éventuel risque sanitaire	En première approche le milieu eau souterraine ne sera pas investigué. En cas de pollution avérée en polluants volatils dans les sols, une campagne d'investigation sur ce milieu sera recommandée.	Il est considéré en première approche l'absence d'impact sur les gaz de sol. En cas de mise en évidence d'une pollution volatile dans les sols, il sera recommandé des investigations sur le milieu gaz de sol.
Visite de site (A100)	Le site correspond au nord à un terrain en friche avec deux merlons tandis que la partie sud a été aménagée en voie de circulation sans revêtement. Aucune installation potentiellement polluante n'a été observée			
Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)	Aucune installation potentiellement polluante n'a été recensée. Toutefois, une activité d'installation de carrière est suspectée, ainsi qu'une activité agricole (induisant un usage potentiel de pesticides) + des installations de plateforme logistique aux abords.			
Etude de vulnérabilité (A120)	Remblais potentiels reposant sur des alluvions anciennes puis colluvions et craie à Micraster. Nappe franche d'eau souterraine attendue à environ 9 m de profondeur.			

Tableau 15 : Milieux retenus pour les investigations du diagnostic

4. LE SCHÉMA CONCEPTUEL INITIAL

Le schéma conceptuel est présenté de manière à visualiser :

- La ou les sources de pollution potentielles ;
- La ou les voies d'exposition possibles ;
- Les cibles potentielles ;
- Les milieux d'exposition.

Il a été considéré que la voie de transfert par perméation à travers les canalisations d'eau potable n'est pas présente. En effet, dans l'état actuel des connaissances, trop de paramètres restent imprécis ou indisponibles et de nombreux mécanismes sont mal maîtrisés et donc difficilement modélisables. Toutefois, cette voie de transfert reste un vecteur possible de diffusion des polluants volatils vers les futurs usagers. Il est donc préférable de supprimer cette voie de transfert en réalisant les nouvelles canalisations dans les règles de l'art.

Les données d'entrée de ce schéma conceptuel sont synthétisées dans le tableau suivant :

SOURCE	DANGERS (D)	MÉCANISME PHYSIQUE (T)			CIBLES (C)	PRÉSENCE D'UN RISQUE (D + T + C = R)
		Transfert	Voie d'exposition	Localisation		
Milieu contaminé	Substances dangereuses				Usagers du site	
SOLS	CARACTERES NON VOLATILS	Contact cutané	Pénétration percutanée	Sol sans recouvrement de surface	ADULTES TRAVAILLEURS	NON (terres recouvertes ou présence de géotextile et terres d'apport saines au droit des espaces verts)
		Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé		NON (non modélisable)
		Contact main/bouche	Ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		NON (terres recouvertes ou présence de géotextile et terres d'apport saines au droit des espaces verts)
		Mise en suspension des particules	Inhalation de poussières, ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		NON (terres recouvertes ou présence de géotextile et terres d'apport saines au droit des espaces verts)
		Transfert racinaire	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Jardin potager / arbre fruitier		NON (absence de voie de transfert)
	CARACTERES VOLATILS & SEMI-VOLATILS	Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé		NON (non modélisable)
		Volatilisation	Inhalation de vapeur	Air en extérieur		NON (danger négligeable)
				Air en intérieur (bâtiment sans sous-sol)		OUI

Tableau 16 : Schéma conceptuel initial² – sols

² Le processus de perméation est un phénomène physique de transport des produits chimiques dans le sol, ou dissous dans l'eau du sol, à travers la paroi de la canalisation. A la sortie de la zone affectée par la perméation, l'eau est contaminée. Les risques liés à ce phénomène sont au niveau des hydrocarbures aromatiques (BTEX), des hydrocarbures halogénés (COHV) et des hydrocarbures légers (HCT C5-C10).

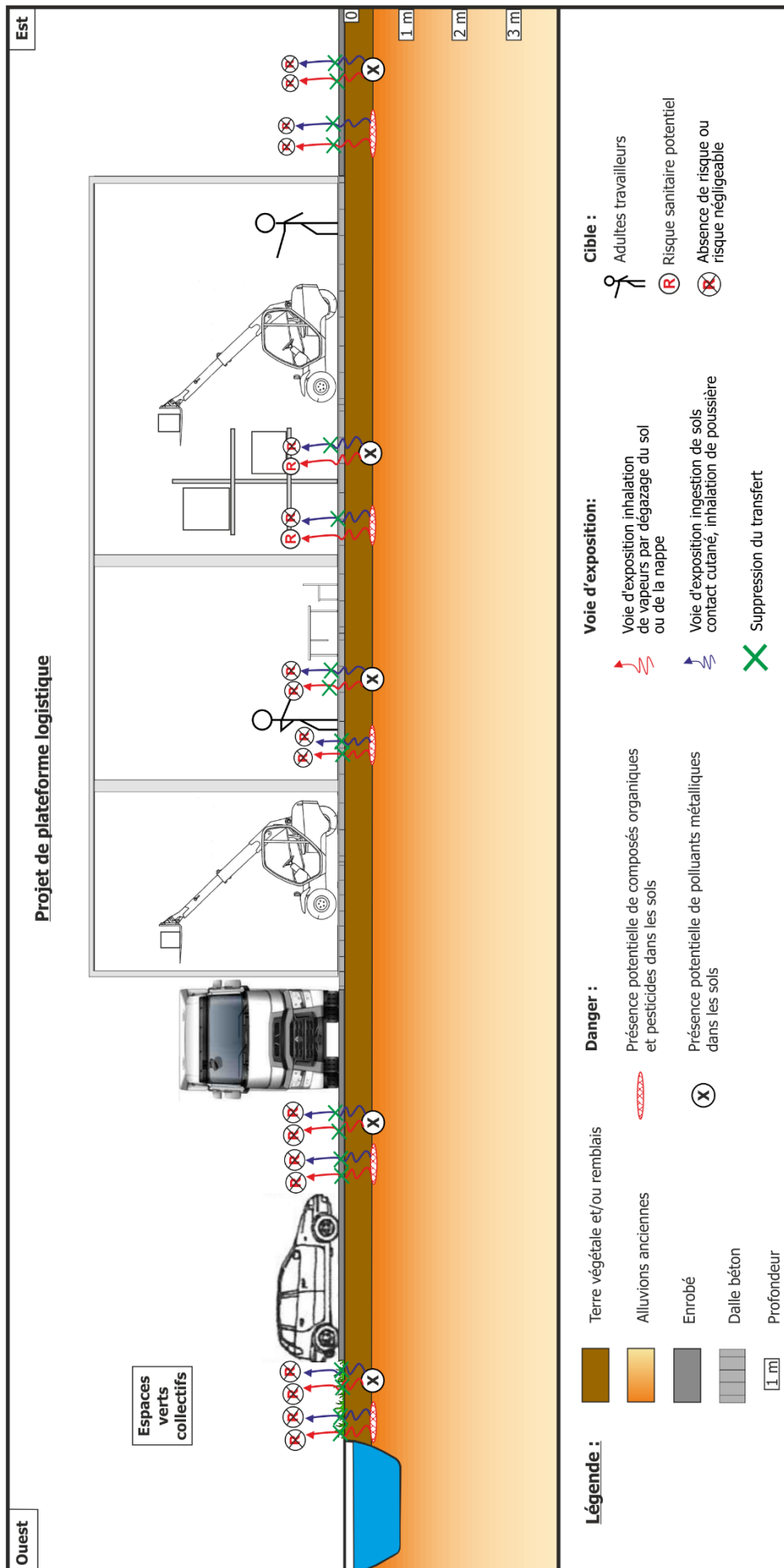


Figure 28 : Schéma conceptuel initial – état projeté

V. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

1. DESCRIPTION DES TRAVAUX RÉALISÉS

L'objectif de cette campagne de reconnaissance et des phases d'investigation est de déceler la présence d'éventuelles concentrations de polluants dans les sols afin d'évaluer la qualité environnementale du sol et du sous-sol.

Au cours de la campagne sur les sols, réalisée les 03, 04 et 05 mars 2025, nous avons pu :

- Observer les caractéristiques géologiques et organoleptiques du sous-sol ;
- Prélever des échantillons de sols pour évaluer leur qualité au travers d'analyses réalisées par un laboratoire extérieur certifié COFRAC et accrédité pour les analyses par le Ministère en charge de l'Environnement.

Les prestations ont été exécutées selon :

- Les prescriptions de la norme NF X 31-620 de décembre 2021 ;
- Les prescriptions de la norme NF ISO 18400-102 de décembre 2017 ;
- Les prescriptions de la norme NF X 10-999 d'août 2014 ;
- Les recommandations du guide de « Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués » d'avril 2017, édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.

En tenant compte de :

- L'arrêté du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations ;
- La note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués – Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007, édité par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer ;
- La circulaire du 8 février 2007 relative aux sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

1.1. Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux - Sécurité

La sécurité a été assurée sur le chantier par le respect des consignes de sécurité par LETOURNEUR CONSEIL.

Pour vérifier la présence éventuelle de réseaux souterrains autres que ceux du site, des déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) ont été réalisées conformément à la réglementation en vigueur auprès de tous les concessionnaires de réseaux identifiés sur le site internet DICT.fr.

Face aux éventuels réseaux souterrains, une sécurisation des points de sondage a été réalisée à l'aide d'un radio détecteur CAT+.

1.2. Sondages réalisés

Un ingénieur en environnement de LETOURNEUR CONSEIL a supervisé les travaux, réalisé l'implantation des sondages, le levé des coupes lithologiques et les prélèvements de sol.

Toutes les précautions ont été prises pour éviter les contaminations croisées entre chaque échantillonnage.

Les cuttings de forage ont été utilisés pour reboucher les sondages ou ont été pris en charge par l'entreprise de forage pour être éliminés en filière adaptée.

Le tableau ci-dessous présente le récapitulatif du programme prévisionnel et réalisé sur les sols :

	Foreuse mécanique		Pelle mécanique	
Entreprise sous-traitante	ENVIROSONDE		EUROVIA	
Date chantier	03 mars 2025		04 et 05 mars 2025	
Référence engin	Foreuse TEREDO DC 2.8		Pelle sur chenille DEVELON	
Équipement	Tarière de 100 mm		Godet de 60 cm	
Sondages prévisionnels	Quantité (u)	Profondeur (ml)	Quantité (u)	Profondeur (ml)
Détail	5	6	25	2
	/	/	2	4
Sondages réalisés	Quantité (u)	Profondeur (ml)	Quantité (u)	Profondeur (ml)
Détail	5	6	25	2
	/	/	11	4
Conformité prévisionnel/réalisé	Conforme		Non Conforme	
Commentaires	/		Du fait de la présence de deux merlons sur site, avec l'accord de madame DUTEURTRE, nous avons réalisé 9 sondages supplémentaires descendus à 4 m de profondeur	

Tableau 17 : Programmes prévisionnel et réalisé sur les sols

1.3. Plan d'implantation

L'implantation des sondages a été pensée afin de limiter au maximum les zones d'ombre tout en s'adaptant aux exigences du site (Réseau, zone inaccessible à la machine de forage, ...).

LETOURNEUR CONSEIL a opté pour un maillage dit « systématique aléatoire ».

La figure de localisation ci-après correspond à l'implantation des sondages au regard de l'occupation du site. Cette figure est donnée à titre indicatif, les implantations n'ayant pas été relevées par un géomètre. En revanche les sondages ont été relevés au GPS, les coordonnées sont données dans les fiches d'investigations de terrain présentées en annexe.

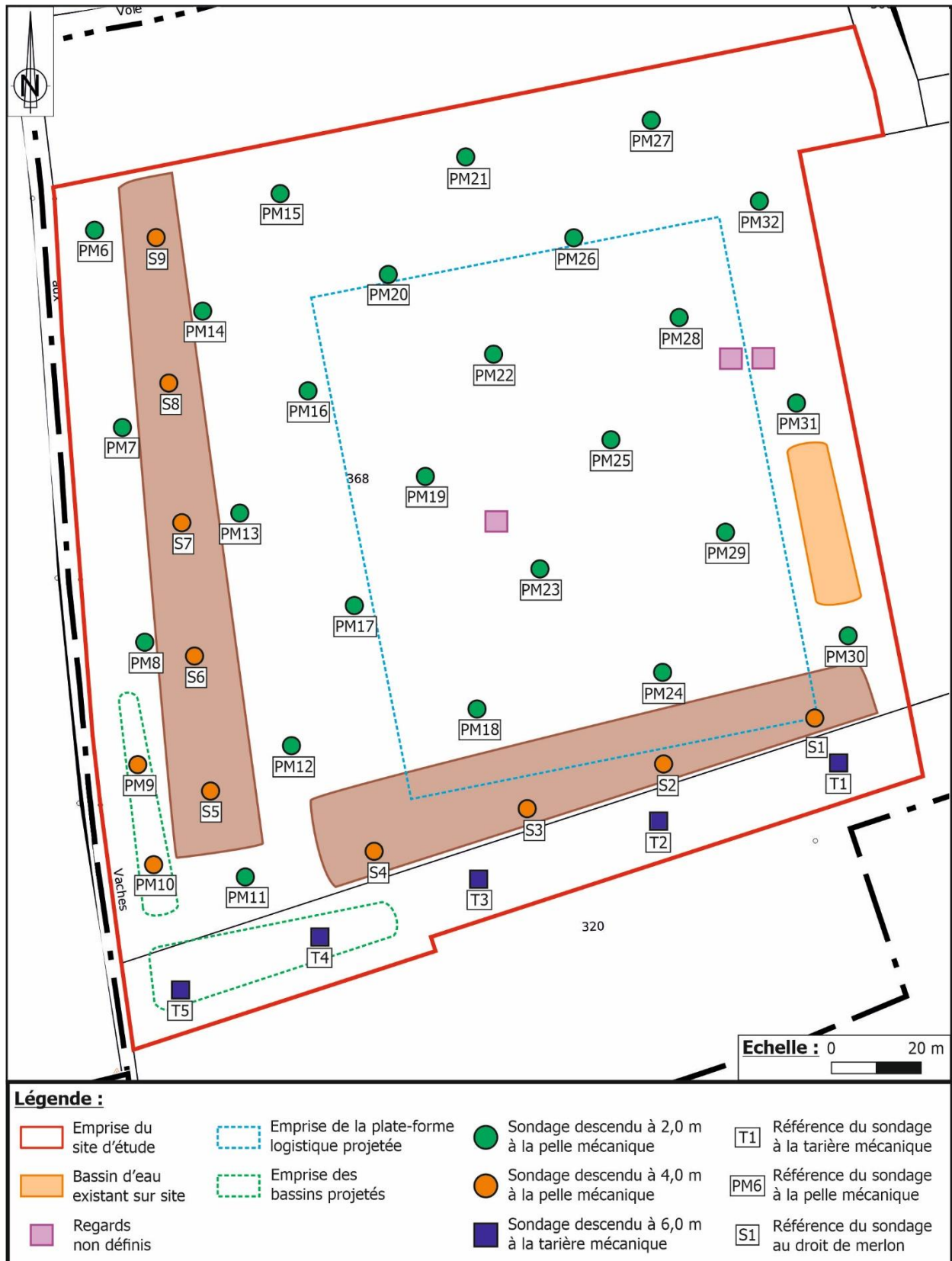


Figure 29 : Plan d'implantation des sondages
Source fond de carte : www.cadastre.gouv.fr

1.4. Bruit de fond géochimique

Les valeurs obtenues sont comparées à certaines valeurs seuils utilisées comme bruit de fond. Toutefois, ce bruit de fond est établi pour l'ensemble de la région Ile-de-France et/ou de la France. Il ne permet pas de tenir compte de variations à faible échelle ou entre les différents faciès rencontrés.

La méthodologie recommande le prélèvement d'échantillon témoin au-delà de l'emprise du projet. Afin de prélever de tels échantillons, des investigations sur le domaine public et/ou sur les terrains avoisinants doivent être diligentées.

Dans le présent cas de figure, des autorisations d'accès, des arrêtés de circulation et/ou de voiries doivent être demandées. Ces procédures sont longues et n'entrent pas dans le délai imparti de l'étude. Par conséquent, les résultats d'analyses seront comparés uniquement aux valeurs seuils en vigueur (L'arrêté du 12/12/2014, l'arrêté du 11/01/2007, les valeurs guides de l'OMS, de l'INRA/ADEME, de la CIRE IDF, ...).

1.5. Plan analytique des sols

Les fiches de prélèvement des sols et les photographies des sondages sont fournies en annexe 8.

Les échantillons ont été prélevés et analysés suivant une méthode « stratégique » en tenant compte :

- Des lithologies rencontrées ;
- Le cas échéant, des indices organoleptiques (couleur, odeur, texture) ;
- Le cas échéant, des sources potentielles de pollution ;
- De la configuration du projet.

Certains échantillons ont été prélevés et analysés suivant une méthode « systématique aléatoire » en se souciant de couvrir au mieux les lithologies repérées au cours des sondages.

Lors de ces campagnes d'investigations, il a ainsi été prélevé 66 échantillons de sols, tous soumis à analyse.

Il est important de noter que les cotes de prélèvement varient. Les échantillons sont prélevés :

- Soit par passe de 1 m à 2 m si les terrains observés présentent la même lithologie ;
- Soit par faciès observé ;
- Soit de manière ponctuelle en présence d'indices organoleptiques de pollution.

Cela permet d'éviter la dilution d'une éventuelle pollution via le mélange de plusieurs formations. En effet, certaines formations sont plus sujettes à porter des anomalies en polluants anthropiques et/ou en éléments lessivables d'origine naturelle.

Certains échantillons ont été soumis à l'analyse des COHV. Il existe plusieurs méthodes de prélèvement des échantillons de sol pour permettre l'analyse de ces paramètres en laboratoire, à savoir :

- La méthode « pot brut » : échantillonnage de sol dans un pot en verre ;
- La méthode « soil corer » : échantillonnage de sol à l'aide d'un emporte-pièce et d'une cartouche inox et conditionnement de l'échantillon en cartouche bouchée aux deux extrémités ;
- La méthode « kit méthanol » : échantillonnage de sol à l'aide d'une seringue coupée en son extrémité et introduction de l'échantillon dans un flacon contenant du méthanol.

LETOURNEUR CONSEIL a retenu la méthode dite « pot brut » limitant ainsi les manipulations sur site et également l'utilisation de produits dangereux tel que le méthanol (composé toxique et inflammable).

Les échantillons ont été expédiés, dans les 24 heures, vers le laboratoire agréé et accrédité COFRAC et ce dans une glacière adaptée au flaconnage. L'ensemble des échantillons a été conditionné dans des bocaux en verre et/ou plastique, maintenu à une température favorable à la conservation des polluants au sein des prélèvements. L'ensemble des prescriptions réglementaires de la chaîne analytique a été respecté (type de flaconnage, température de conservation, délai entre le prélèvement et l'analyse, etc.).

Il a été choisi d'acheminer les échantillons vers le laboratoire EUROFINS. Le tableau ci-après présente le plan d'échantillonnage et les paramètres analysés sur ces échantillons prélevés de manière ponctuelle :

Source polluante investiguée / Localisation	Sondages réalisés	Référence d'échantillon	Type de sols analysés	Profondeurs de prélèvement (m)	Analyses effectuées	Type de prélèvement	Commentaires
Route de carrière au sud du site - Parcelle ZD 320	T1	A	Remblais sableux	0,0 - 1,0	Pack ISDI,	stratégique	/
		B	Formation limoneuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,		Terres noires
		C	Formation limono-sableuse	3,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Route de carrière au sud du site - Parcelle ZD 320	T2	A	Remblais limono-sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	stratégique	/
		B	Formation sableuse	2,0 - 3,0	Pack ISDI,		/
		C	Formation sableuse	4,0 - 5,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Route de carrière au sud du site - Parcelle ZD 320	T3	A	Remblais limono-sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	stratégique	/
		B	Formation sableuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
		C	Formation limono-sableuse	2,0 - 3,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
		D	Formation limono-sableuse	5,0 - 6,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Route de carrière au sud du site - Parcelle ZD 320	T4	A	Remblais limono-sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	stratégique	/
		B	Formation sableuse	3,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
		C	Formation calcaire	4,0 - 5,0	Pack ISDI,		/
Route de carrière au sud du site - Parcelle ZD 320	T5	A	Formation sableuse	1,0 - 2,0	Pack ISDI,	stratégique	/
		B	Formation sableuse	2,0 - 3,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,		/
		C	Formation sablo-argileuse	4,0 - 5,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM6	A	Formation limoneuse	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	/
		B	Formation limono-sableuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM7	A	Remblais marno-argileux	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	Rares mâchefers
		B	Formation limono-sableuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM8	A	Remblais limono-argileux	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	/
		B	Formation limono-sableuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM9	A	Remblais limono-sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	stratégique	/
		B	Formation limono-sableuse	2,0 - 3,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM10	A	Remblais limono-sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	stratégique	/
		B	Remblais limono-sableux	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
		C	Formation sablo-calcaire	3,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/

Tableau 18 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés (1/3)

Source polluante investiguée / Localisation	Sondages réalisés	Référence d'échantillon	Type de sols analysés	Profondeurs de prélèvement (m)	Analyses effectuées	Type de prélèvement	Commentaires
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM11	A	Formation limoneuse	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	/
		B	Formation calcaire	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM12	A	Remblais limono-sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	systématique	/
		B	Formation limono-sableuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM13	A	Remblais hétérogènes	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	stratégique	/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM14	A	Formation limoneuse	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	systématique	/
		B	Formation argilo-sableuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM15	A	Remblais limono-calcaire	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	stratégique	/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM16	A	Remblais limono-sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	systématique	/
		B	Remblais limoneux	1,0 - 2,0	Pack Pollutest		Rares mâchefers
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM17	A	Formation calcaire	0,3 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	stratégique	/
		B	Formation sableuse	1,7 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM18	A	Remblais limoneux	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	/
		B	Formation calcaire	1,4 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM19	A	Remblais limono-calcaire	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	Rares mâchefers
		B	Formation calcaire	1,5 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM20	A	Formation limoneuse	0,2 - 1,0	Pack Pollutest	stratégique	/
		B	Formation calcaire sableux	1,1 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM21	A	Formation limoneuse	0,7 - 0,9	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	stratégique	Terres noires
		B	Formation limoneuse	0,9 - 2,0	Pack Pollutest		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM22	A	Formation limoneuse	1,2 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	stratégique	/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM23	A	Remblais limono-calcaire	0,0 - 0,7	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	stratégique	Terres noires
		B	Formation sableuse	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM24	A	Remblais limoneux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	systématique	/
		B	Formation calcaire sableux	1,0 - 2,0	Pack Pollutest		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM25	A	Remblais limoneux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	systématique	Rares mâchefers
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM26	A	Remblais limoneux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	systématique	Terres noires
		B	Formation calcaire	1,0 - 2,0	Pack Pollutest		/

Tableau 19 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés (2/3)

Source polluante investiguée / Localisation	Sondages réalisés	Référence d'échantillon	Type de sols analysés	Profondeurs de prélèvement (m)	Analyses effectuées	Type de prélèvement	Commentaires
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM27	A	Remblais limoneux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	stratégique	/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM28	A	Formation limono-calcaire	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	/
		B	Formation calcaire	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM29	A	Remblais limoneux	0,0 - 0,7	Pack Pollutest	systématique	/
		B	Formation calcaire	0,7 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM30	A	Formation limono-calcaire	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,	systématique	/
		B	Formation calcaire	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM31	A	Formation calcaire sableux	0,0 - 1,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM,	systématique	/
		B	Formation calcaire	1,3 - 2,0	Pack Pollutest		/
Parcelle en friche - Parcelle ZD 368	PM32	A	Formation limono-calcaire	0,0 - 1,0	Pack Pollutest	systématique	/
		B	Formation calcaire sableux	1,0 - 2,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, 8 ETM,		/
Merlon méridional - Parcelle ZD 368	S1	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon méridional - Parcelle ZD 368	S2	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon méridional - Parcelle ZD 368	S3	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon méridional - Parcelle ZD 368	S4	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon occidental - Parcelle ZD 368	S5	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon occidental - Parcelle ZD 368	S6	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon occidental - Parcelle ZD 368	S7	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon occidental - Parcelle ZD 368	S8	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/
Merlon occidental - Parcelle ZD 368	S9	A	Remblais limoneux	0,0 - 4,0	BTEX, COHV, HCT C10-C40, 16 HAP, PCB, 8 ETM	systématique	/

Légende:

ISDI : - sur brut : BTEX, HCT, HAP, PCB, COT

- sur éluat : fraction soluble, 12 métaux toxiques, les fluorures, les chlorures, les sulfates, carbone organique total, indice phénol

8 ETM : Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb et Zinc

12 ETM : Antimoine, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Sélénium et Zinc

Pack Pollutest : 12 ETM, BTEX, COHV, PCB, HCT C5-C40, HAP, Naphtalène, COT brut, pesticides, sulfates, fluorures, chlorures, orthophosphate, nitrates, nitrites, composés volatils

Sigle:

« ETM » : Éléments Traces Métalliques ;

« BTEX » : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes ;

« HCT C10-C40 » : Hydrocarbures C10-C40 ;

« COHV » : Composés Organo-Halogénés Volatils ;

« HAP » : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ;

« PCB » : Polychlorobiphényles ;

« COT » : Carbone Organique Total ;

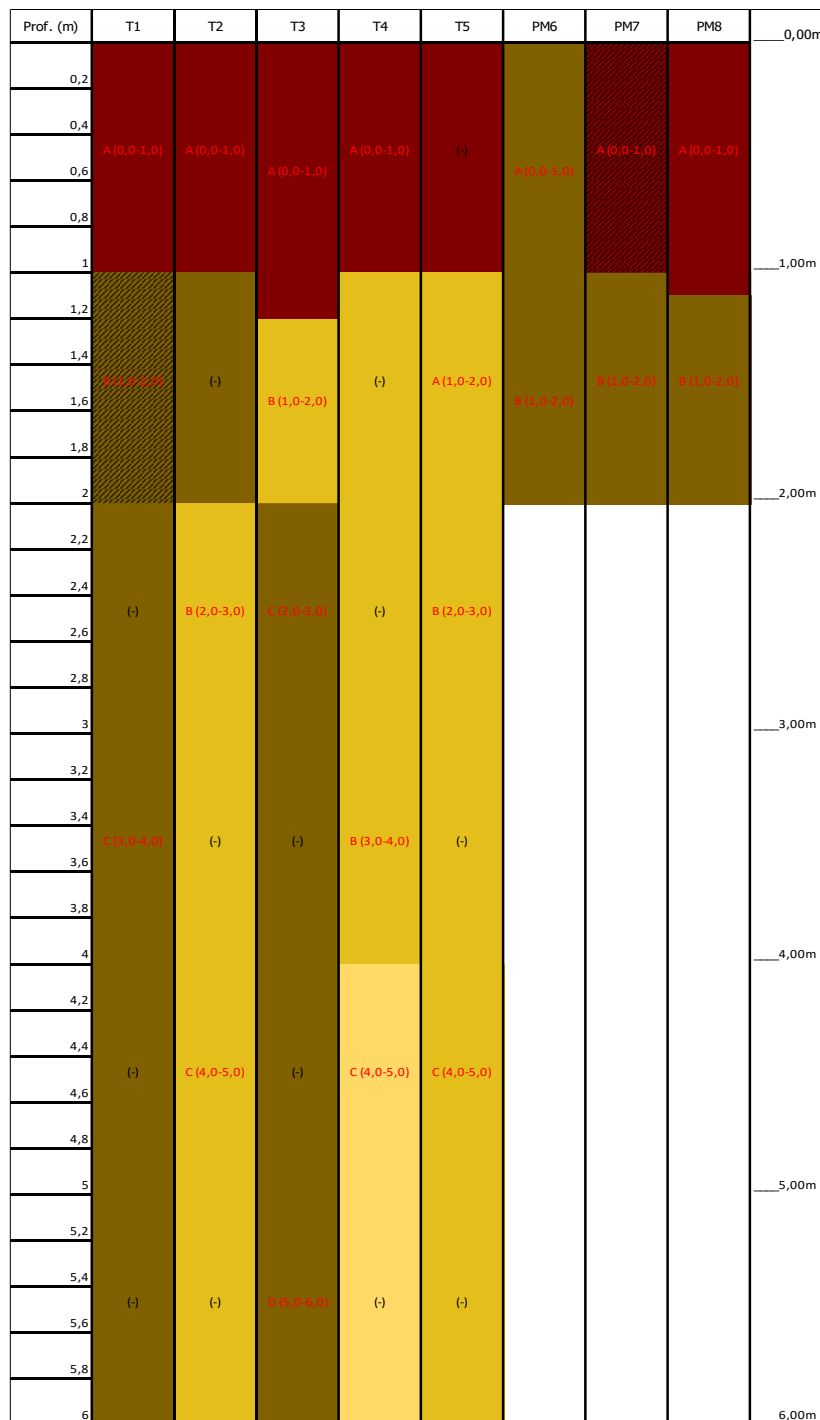
Tableau 20 : Plan d'échantillonnage et paramètres analysés (3/3)

2. OBSERVATIONS IN SITU

Les fiches d'investigations de terrain ainsi que les photographies des sondages sont fournies en annexe 8.

2.1. Pour les sols hors stocks de terre

Les coupes synthétiques des sondages sont présentées dans la figure ci-dessous :



Légende:






- Remblais hétérogènes limono-sableux à limono-calcaire de couleur marron clair à marron foncé parfois noirâtre contenant 10 à 30 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de calcaire, silex, brique, enrobé, mâchefers, ferraille, verre, bois et du plastique
- Formation limoneuse à limono-sableuse et limono-calcaire de couleur marron foncé à marron clair parfois noirâtre contenant 5 à 35 % de fraction graveleuse de taille de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
- Formation sableuse à sablo-argileuse de couleur marron foncé à marron clair contenant 5 à 20 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
- Formation calcaire à calco-sableuse de couleur blanche à marron clair contenant 10 à 40 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
- Indice organoleptique de pollution (terres noires et mâchefers ponctuels)

A : échantillon analysé (-) : échantillon non analysé (1,00 - 2,00) : cote de prélèvement

Figure 30 : Coupes lithologiques des sondages (1/4)

Prof. (m)	PM9	PM10	PM11	PM12	PM13	PM14	PM15	PM16	
									0,00m
0,2	A (0,0-1,0)	A (0,0-1,0)	A (0,0-1,0)	A (0,0-1,0)	A (0,0-1,0)	A (0,0-1,0)	A (0,0-1,0)	A (0,0-1,0)	1,00m
0,4									
0,6									
0,8									
1									
1,2	(-)	B (1,0-2,0)	A (1,0-2,0)	B (1,0-2,0)	(-)	B (1,0-2,0)	B (1,0-2,0)	2,00m	
1,4									
1,6									
1,8									
2									
2,2	B (2,0-3,0)	(-)						3,00m	
2,4									
2,6									
2,8									
3									
3,2	(-)	C (3,0-4,0)						4,00m	
3,4									
3,6									
3,8									
4									

Légende:

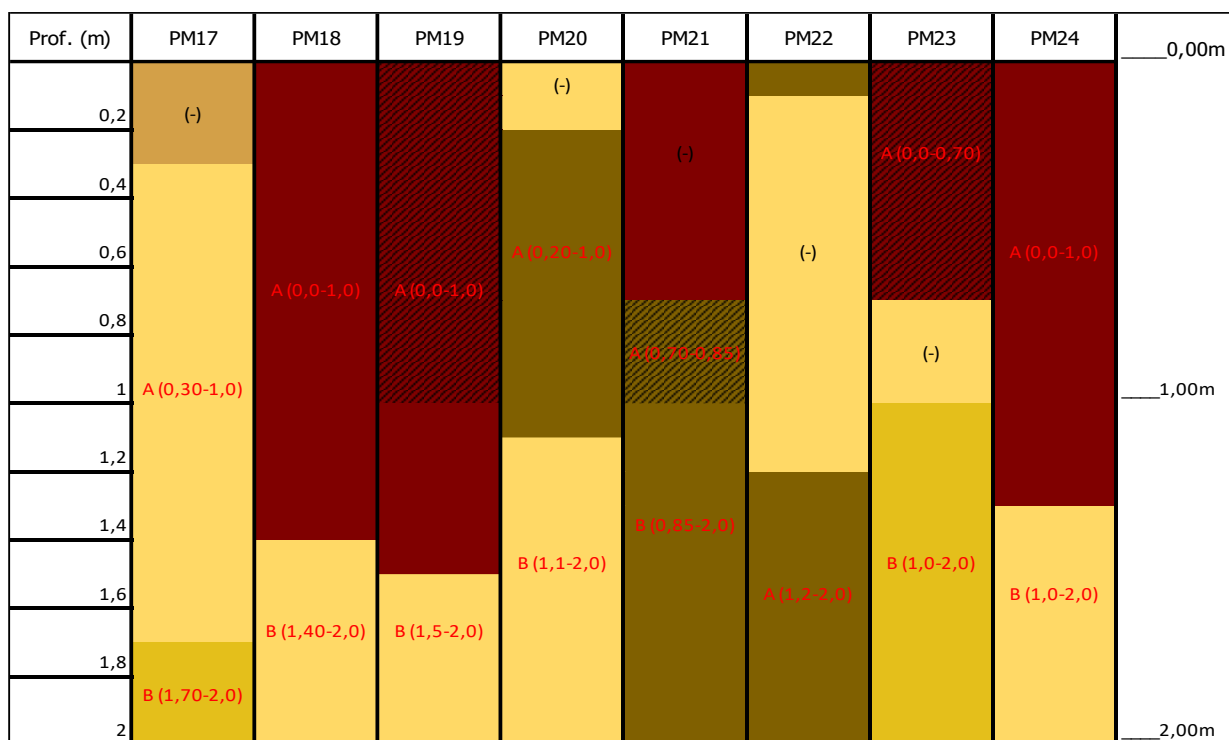
-  Remblais hétérogènes limono-sableux à limono-calcaire de couleur marron clair à marron foncé parfois noirâtre contenant 10 à 30 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de calcaire, silex, brique, enrobé, mâchefers, ferraille, verre, bois et du plastique
-  Formation limoneuse à limono-sableuse et limono-calcaire de couleur marron foncé à marron clair parfois noirâtre contenant 5 à 35 % de fraction graveleuse de taille de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Formation sableuse à sablo-argileuse de couleur marron foncé à marron clair contenant 5 à 20 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Formation calcaire à calco-sableuse de couleur blanche à marron clair contenant 10 à 40 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Indice organoleptique de pollution (terres noires et mâchefers ponctuels)

A : échantillon analysé





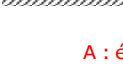
(-) : échantillon non analysé

(1,00 - 2,00) : cote de prélèvement

Figure 31 : Coupes lithologiques des sondages (2/4)



Légende:

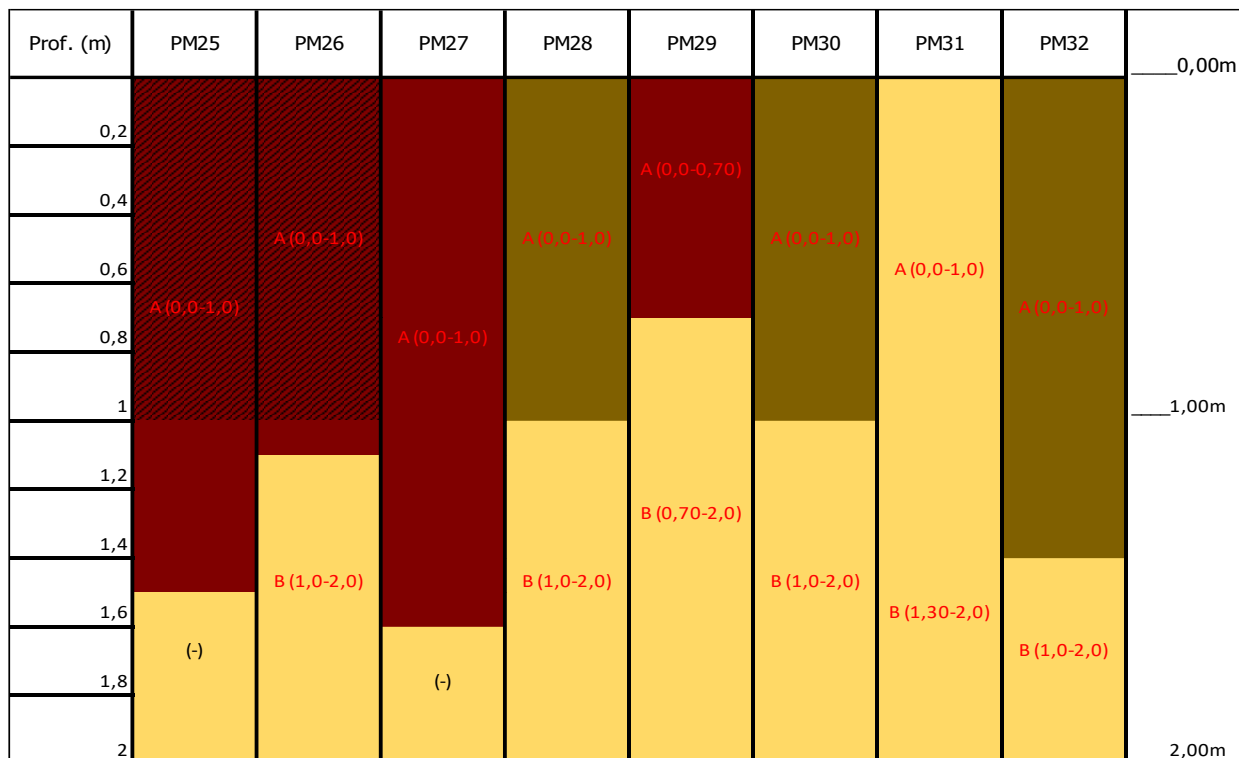
-  Remblais hétérogènes limono-sableux à limono-calcaire de couleur marron clair à marron foncé parfois noirâtre contenant 10 à 30 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de calcaire, silex, brique, enrobé, mâchefers, ferraille, verre, bois et du plastique
-  Formation limoneuse à limono-sableuse et limono-calcaire de couleur marron foncé à marron clair parfois noirâtre contenant 5 à 35 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Formation sableuse à sablo-argileuse de couleur marron foncé à marron clair contenant 5 à 20 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Formation calcaire à calco-sableuse de couleur blanche à marron clair contenant 10 à 40 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Indice organoleptique de pollution (terres noires et mâchefers ponctuels)

A : échantillon analysé






(-) : échantillon non analysé

(1,00 - 2,00) : cote de prélèvement

Figure 32 : Coupes lithologiques des sondages (3/4)



Légende:

-  Remblais hétérogènes limono-sableux à limono-calcaire de couleur marron clair à marron foncé parfois noirâtre contenant 10 à 30 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de calcaire, silex, brique, enrobé, mâchefers, ferraille, verre, bois et du plastique
-  Formation limoneuse à limono-sableuse et limono-calcaire de couleur marron foncé à marron clair parfois noirâtre contenant 5 à 35 % de fraction graveleuse de taille de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Formation sableuse à sablo-argileuse de couleur marron foncé à marron clair contenant 5 à 20 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Formation calcaire à calco-sableuse de couleur blanche à marron clair contenant 10 à 40 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique de silex et calcaire
-  Indice organoleptique de pollution (terres noires et mâchefers ponctuels)

A : échantillon analysé

(-) : échantillon non analysé

(1,00 - 2,00) : cote de prélèvement

Figure 33 : Coupes lithologiques des sondages (4/4)

Il est à noter :

- Une arrivée d'eau sur le sondage PM16 entre 1 et 2 m de profondeur ainsi que des traces d'humidité sur les sondages T5 entre 0 et 1 m, PM10 entre 0 et 1 m, PM12 entre 1 et 2 m, PM14 entre 1 et 2 m et PM17 entre 1 et 2 m. Aucun indice laissant supposer la présence d'une zone humide, tel que des traces d'oxydo-réduction dans les sols, n'a été observé lors des investigations ;
- des indices organoleptiques ponctuels. Ils sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Sondage	Profondeur (m)	Type d'indice organoleptique
T1	1,0 – 2,0	Terres de couleur noire
PM7	0,0 – 1,0	Présence ponctuelle de mâchefers
PM16	1,0 – 2,0	Présence ponctuelle de mâchefers
PM19	0,0 – 1,0	Présence ponctuelle de mâchefers
PM21	0,70 – 0,85	Terres de couleur noire
PM23	0,0 – 0,70	Terres de couleur noire
PM25	0,0 – 1,0	Présence ponctuelle de mâchefers
PM26	0,0 – 1,0	Terres de couleur noire

Tableau 21 : Description des indices organoleptiques observés

Les terres ont été soumises sur chantier à une analyse par P.I.D (Photo Ionisateur Detector). Les résultats sont fournis sur les fiches d'investigation de terrain.

L'utilisation du PID n'a pas confirmé la présence de composés volatils dans les sols.

2.2. Les merlons de stockage

Les sondages ont permis de constater que les merlons sont composés de remblais limoneux, possédant une teinte marron foncé. Ils contiennent entre 10 et 35 % de fraction graveleuse de taille millimétrique à centimétrique, composée de silex, de calcaire, de morceaux d'enrobé, plastique, ferraille, morceaux de brique, de verre et des racines. Des blocs de béton avec un diamètre compris entre 50 et 80 cm ont ponctuellement été découverts.

Des indices organoleptiques de type mâchefers ont été observés sur deux sondages réalisés au droit du merlon Sud. L'utilisation du PID n'a pas confirmé la présence de composés volatils dans les sols.

3. LIMITES DE LA MÉTHODE

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site. Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative du sous-sol sans que l'on puisse exclure, entre deux sondages, l'existence d'une anomalie d'extension limitée qui aurait échappé aux mailles de nos investigations et dont l'incidence financière et/ou sanitaire peut s'avérer importante.

La technique d'investigation par tarière hélicoïdale sans enregistrement de paramètres, est une méthode destructive qui ne permet pas le prélèvement d'échantillon de terrain tel qu'il est « en place » mais remanié du fait de la rotation. Dès lors, cette méthode ne permet pas d'être catégorique sur l'origine anthropique ou naturelle de certains faciès.

Cette méthode d'investigation ne permet pas, en l'absence de remontée de matériaux ou en présence de niveau friable, de repérer les variations décimétriques de faciès.

La réalisation des sondages à la pelle mécanique permet d'avoir une bonne visualisation des différents faciès. Elle entraîne un fort remaniement de la structure des terrains, ce qui peut favoriser la volatilisation des substances légères. De plus des risques de contaminations croisées sont possibles du fait de l'effondrement des parois et de l'impossibilité de nettoyer le godet.

4. OBJECTIFS QUALITÉ





Les objectifs d'assurance qualité ont été obtenus en employant du personnel qualifié et en utilisant les protocoles définis d'usage et en vigueur pour la conduite des sondages, le prélèvement des échantillons et l'établissement du plan de sondage.

5. ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOL

L'ensemble des certificats d'analyses originaux est fourni en annexe 9.


5.1. Valeurs de référence des sols

Les résultats d'analyses réalisées par le laboratoire ont été mis en forme selon les règles générales suivantes :

	Analyse non réalisée ou teneur non calculée
	Absence de valeur de référence
	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
	Teneur inférieure aux différents référentiels ou ne possédant pas de valeur de référence


Concernant la valorisation des terres vers un site receveur autre qu'une installation de stockage, un centre de tri/transit, un centre de traitement ou un incinérateur


Les concentrations sont comparées aux valeurs seuils définies pour une valorisation au niveau national (niveau 1). En cas de dépassement de ces seuils, le code couleur suivant est appliqué :


 : Teneur supérieure à la valeur seuil de niveau 1 (approche nationale)


Concernant la gestion des évacuations en installation de stockage


Les concentrations sont comparées aux critères d'acceptation des terres pour les différents exutoires de type installation de stockage, suivant le code couleur :

 : Teneur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)

 : Teneur permettant une évacuation en Comblement de Carrière de Gypse (CCG)

 : Teneur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes avec seuils réhaussés (ISDI 3X)

 : Teneur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)

 : Teneur supérieure au seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD)

Les seuils retenus pour l'interprétation des données proviennent des documents suivants :

- Valorisation des terres excavées : guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués pour des projets d'aménagement, rédigé en avril 2020 par le Ministère de la transition écologique et solidaire ;
- ISDI : annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets inertes ;
- CCG : valeurs de l'arrêté du 12 décembre 2014 hormis pour la fraction soluble et les sulfates lessivables. Pour ces deux composés, les seuils doivent être dépassés avec un ratio sulfates sur fraction soluble supérieur à 50% ;
- ISDI 3X : valeurs sur terres brutes de l'arrêté du 12 décembre 2014 et valeurs sur éluat de l'arrêté triplées pour les métaux et les sels solubles ;
- ISDND et ISDD :³ charte FNADE fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets non dangereux et dangereux.

Une fois excavées, les terres peuvent en fonction de leurs caractéristiques être :

- Valorisées sur un autre site ;
- Placées dans des installations de stockage ;

³ Chaque installation de stockage appliquant ses propres critères d'admissibilité, ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif.

- Traitées dans des centres de traitement ;
- Incinérées.

Afin de déterminer l'exutoire adapté, il est nécessaire de réaliser des analyses sur brut ainsi que sur éluât après lixiviation de l'échantillon. L'analyse réalisée sur éluât de lixiviation permet de déterminer le caractère mobilisable des éléments en présence.

Les terres respectant les valeurs seuils de niveau 1 (approche nationale) du guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués pour des projets d'aménagement pourront être valorisées selon le niveau 1. Ce niveau définit les usages de valorisation des terres sur un site receveur.

Les terres à évacuer du site ne respectant pas les valeurs seuils de niveau 1 du guide de valorisation devront être évacuées en installation de stockage ou de traitement adaptée. L'ensemble des valeurs obtenues sur brut et sur éluât de lixiviation sera comparé aux valeurs limites définies par :

- L'arrêté du 12 décembre 2014 ;
- La charte FNADE ;
- Les arrêtés préfectoraux des installations de stockage ou traitement.

Enfin, les terres présentant des valeurs supérieures aux valeurs de références présentées précédemment devront être incinérées.

Concernant le risque sanitaire

Les concentrations sont comparées aux critères sanitaires locaux, suivant le code couleur :

X : Valeur supérieure à la borne haute de l'ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces)

X : Valeur supérieure aux valeurs de bruit de fond géochimique issues de la base de données européenne FOREGS

Les valeurs ont été mises en relation avec les teneurs issues de l'ASPITET, base de données créée par l'INRA/ADEME et donnant des teneurs naturelles en éléments traces métalliques pour des sols agricoles ordinaires en France entière.

De plus, les valeurs en éléments traces métalliques non considérées dans la base de données de l'INRA/ADEME (antimoine, baryum et molybdène) ont été comparées aux valeurs de bruit de fond géochimique issues de la base de données européenne du FOREGS (Forum of European Geological Surveys).

- Pour les sols recouverts :

Pour les métaux, seul le mercure peut présenter une forme volatile. Ainsi, pour ce composé, un danger est susceptible d'exister dès que sa concentration est supérieure à la valeur seuil de la CIRE.

Pour les composés organiques volatils à semi-volatils, il est considéré en première approche qu'un danger est susceptible d'exister dès que la concentration est supérieure à la limite de quantification du laboratoire. L'enjeu sanitaire pour ces polluants n'est quantifiable qu'à l'issue d'un calcul de risque.

- Pour les polluants ne possédant pas de valeurs repères :

Pour les polluants organiques ne possédant pas de valeurs de référence, il est considéré en première approche qu'un dépassement de la limite de quantification peut présenter un danger. L'enjeu sanitaire pour ces polluants n'est quantifiable qu'à l'issue d'un calcul de risque.

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Unité	GESTION DES ÉVACUATIONS Valorisation des terres excavées	GESTION DES ÉVACUATIONS Valeurs d'acceptation en installation de stockage				RISQUE SANITAIRE	
			Niveau 1 National	ISDI - déchets inertes	ISDI 3X - déchets inertes avec rehaussement de seuil	ISDND - déchets non dangereux	ISDD - déchets dangereux	FOREGS (Sb, Ba et Mo)
Profondeur de prélèvement	m							
Lithologie	/							
Indices Organoleptiques de pollution	/							
Valeur PID	ppm							
Analyses sur Brut								
Matière sèche	% (m/m)							
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms		30000,00	30000,00		60000,00		
Éléments Traces Métalliques (ETM)								
Antimoine (Sb)	mg/kg ms	1,00					1,05	
Arsenic (As)	mg/kg ms	25,00						25,00
Baryum (Ba)	mg/kg ms	150,00					260,00	
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,10						0,45
Chrome (Cr)	mg/kg ms	90,00						90,00
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	40,00						20,00
Mercuré (Hg)	mg/kg ms	0,10						0,10
Molybdène (Mo)	mg/kg ms	1,50					0,80	
Nickel (Ni)	mg/kg ms	60,00						60,00
Plomb (Pb)	mg/kg ms	50,00						50,00
Sélénium (Se)	mg/kg ms	1,00						0,70
Zinc (Zn)	mg/kg ms	150,00						100,00
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)								
Benzène	mg/kg ms	0,05			6,00	30,00		
Toluène	mg/kg ms							
Ethylbenzène	mg/kg ms							
m,p-Xylène	mg/kg ms							
o-Xylène	mg/kg ms							
Somme BTEX	mg/kg ms	1,50	6,00	6,00	30,00			
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)								
Chlorure de Vinyle	mg/kg ms	0,10						
Dichlorométhane	mg/kg ms							
Trichlorométhane (Chloroforme)	mg/kg ms							
Tétrachlorométhane	mg/kg ms							
Trichloroéthylène	mg/kg ms	0,10						
Tétrachloroéthylène	mg/kg ms	0,20						
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms							
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms							
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms							
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms							
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg ms							
cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg ms	0,10						
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg ms							
Bromochlorométhane	mg/kg ms							
Dibromométhane	mg/kg ms							
1,2-Dibromoéthane	mg/kg ms							
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg ms							
Bromodichlorométhane	mg/kg ms							
Dibromochlorométhane	mg/kg ms							
Somme 19 COHV	mg/kg ms				10,00	100,00		
Styrène	mg/kg ms							
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	mg/kg ms							
1,3,5-Triméthylbenzène	mg/kg ms							
n-Propylbenzène	mg/kg ms							
Isopropylbenzène (cumène)	mg/kg ms							
n-butylbenzène	mg/kg ms							
sec-butylbenzène	mg/kg ms							
tert-butylbenzène	mg/kg ms							
p-isopropyltoluène (p-cymène)	mg/kg ms							
Chlorométhane	mg/kg ms							
Chloroéthane	mg/kg ms							
Trichlorofluorométhane	mg/kg ms							
Somme des Trichloroéthanés	mg/kg ms							
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	mg/kg ms							
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	mg/kg ms							
Somme des Tétrachloroéthanés	mg/kg ms							
2,2-Dichloropropane	mg/kg ms							
1,2-Dichloropropane	mg/kg ms							
1,3-Dichloropropane	mg/kg ms							
1,2,3-trichloropropane	mg/kg ms							
1,1-Dichloropropène	mg/kg ms							
cis-1,3-Dichloropropène	mg/kg ms							
1,3-dichloropropène (Trans)	mg/kg ms							
Somme des 1,3-Dichloropropènes	mg/kg ms							
1,2-Dibromo-3-chloropropane	mg/kg ms							
Bromobenzène	mg/kg ms							
Chlorobenzène	mg/kg ms							
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg ms							
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg ms							
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg ms							
Somme des Dichlorobenzènes	mg/kg ms							
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg ms							
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg ms							
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg ms							
Somme des Trichlorobenzènes	mg/kg ms							
2-Chlorotoluène	mg/kg ms							
3-chlorotoluène	mg/kg ms							
4-Chlorotoluène	mg/kg ms							
Somme des Chlorotoluènes	mg/kg ms							
Hexachloro-1,3-butadiène	mg/kg ms							

Tableau 22 : Valeurs de référence pour les sols (1/2)

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Unité	GESTION DES ÉVACUATIONS Valorisation des terres excavées	GESTION DES ÉVACUATIONS Valeurs d'acceptation en installation de stockage				RISQUE SANITAIRE	
			ISDI - déchets inertes	ISDI 3X - déchets inertes avec rehaussement de seuil	ISDND - déchets non dangereux	ISDD - déchets dangereux	FOREGS (Sb, Ba et Mo)	ASPITET France
Profondeur de prélèvement	m	Niveau 1 National						
Lithologie	/							
Indices Organoleptiques de pollution	/							
Valeur PID	ppm							
Analyses sur Brut								
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)								
HCT C10-C12	mg/kg ms							
HCT C12-C16	mg/kg ms							
HCT C16-C20	mg/kg ms							
HCT C20-C24	mg/kg ms							
HCT C24-C28	mg/kg ms							
HCT C28-C32	mg/kg ms							
HCT C32-C36	mg/kg ms							
HCT C36-C40	mg/kg ms							
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	50,00	500,00	500,00	2000,00	10000,00		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)								
Naphtalène	mg/kg ms	0,10			20,00			
Acénaphylène	mg/kg ms							
Acénaphtène	mg/kg ms							
Fluorène	mg/kg ms							
Phénanthrène	mg/kg ms							
Anthracène	mg/kg ms							
Fluoranthène	mg/kg ms							
Pyrène	mg/kg ms							
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms							
Chrysène	mg/kg ms							
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms							
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms							
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms				5,00			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms							
Benzo(g,h,i)pyrène	mg/kg ms							
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms							
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	10,00	50,00	50,00	100,00	500,00		
PolyChloroBiphényles (PCB)								
PCB 28	mg/kg ms							
PCB 52	mg/kg ms							
PCB 101	mg/kg ms							
PCB 118	mg/kg ms							
PCB 138	mg/kg ms							
PCB 153	mg/kg ms							
PCB 180	mg/kg ms							
Somme 7 PCB	mg/kg ms	0,10	1,00	1,00	10,00	50,00		
Analyses sur éluat								
Lixiviation								
Antimoine (Sb) lessivable	mg/kg ms		0,06	0,18	0,70	5,00		
Arsenic (As) lessivable	mg/kg ms		0,50	1,50	2,00	25,00		
Baryum (Ba) lessivable	mg/kg ms		20,00	60,00	100,00	300,00		
Cadmium (Cd) lessivable	mg/kg ms		0,04	0,12	1,00	5,00		
Chrome (Cr) lessivable	mg/kg ms		0,50	1,50	10,00	70,00		
Cuivre (Cu) lessivable	mg/kg ms		2,00	6,00	50,00	100,00		
Mercuré (Hg) lessivable	mg/kg ms		0,01	0,03	0,20	2,00		
Molybdène (Mo) lessivable	mg/kg ms		0,50	1,50	10,00	30,00		
Nickel (Ni) lessivable	mg/kg ms		0,40	1,20	10,00	40,00		
Plomb (Pb) lessivable	mg/kg ms		0,50	1,50	10,00	50,00		
Selenium (Se) lessivable	mg/kg ms		0,10	0,30	1,00	7,00		
Zinc (Zn) lessivable	mg/kg ms		4,00	12,00	50,00	200,00		
Fluorures lessivables	mg/kg ms		10,00	30,00	150,00	500,00		
Chlorures lessivables	mg/kg ms		800,00	2400,00				
Sulfates lessivables	mg/kg ms		1000,00	3000,00				
Fraction Soluble	mg/kg ms		4000,00	12000,00	60000,00	100000,00		
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg ms		500,00	500,00	800,00	1000,00		
Indice phénol	mg/kg ms		1,00	1,00	50,00	100,00		
Nitrate soluble (NO3)	mg/kg ms							
Paramètres physico-chimiques								
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm							
Température de l'échantillon (pH)	°C							
Acidité (pH)						4 à 13		
Pollutest								
Pesticides								
Dieldrine	mg/kg ms							
Endrine	mg/kg ms							
Sommes Drines	mg/kg ms							
Cyperméthrine	mg/kg ms							

Tableau 23 : Valeurs de référence pour les sols (2/2)

5.2. Résultats d'analyses des sols

Les paragraphes suivants présentent les résultats d'analyses en fonction de la profondeur de prélèvement et de la localisation des sondages, à savoir :

- Les résultats d'analyses sous la future plateforme logistique ;
- Les stocks de terres à évacuer.

Les valeurs obtenues ont également été moyennées (approche statistique). Lorsque la teneur mesurée est inférieure au seuil de détection du laboratoire, nous avons considéré que la teneur était égale au seuil de détection (ex : teneur mesurée en arsenic : <10 mg/kg de MS, concentration retenue dans le calcul de moyenne : 10 mg/kg).

À noter que :

- Pour un même composé, les limites de quantification (LQ) du laboratoire peuvent varier en fonction de la quantité de matière sèche de l'échantillon ;
- L'analyse pour la somme des HCT C10-C40 est réalisée par le laboratoire indépendamment des analyses de chacune des fractions (C10-C12, C12-C16, etc.). Ainsi, pour un échantillon donné, il est possible de détecter de faibles valeurs pour certaines fractions tandis que la concentration pour la somme des HCT C10-C40 sera inférieure à la limite de quantification spécifique à cette analyse.
- Aucun COHV n'ayant été détecté à des concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire, dans un souci de lisibilité, ils n'ont pas été inclus dans les tableaux suivants.

Les tableaux suivants présentent les résultats d'analyses sur les sols.

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Unité	T1A	T1B	T1C	T2A	T2B	T2C	T3A	T3B	T3C	T3D	T4A	T4B	T4C	T5A	T5B	T5C	PM6A	PM6B	PM7A	PM7B	PM8A	PM8B	PM9A	PM9B	PM10A	PM10B	PM10C	PM11A	PM11B	PM12A	PM12B	PM13A	PM14A	PM14B			
Profondeur de prélèvement	m	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	3,0 - 4,0	0,0 - 1,0	2,0 - 3,0	4,0 - 5,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	5,0 - 6,0	0,0 - 1,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	4,0 - 5,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	2,0 - 3,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	3,0 - 4,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0			
Lithologie	/	R. sableux	F. limoneuse	F. limono-sableuse	R. limono-sableux	F. limono-sableuse	F. limono-sableuse	R. limono-sableux	F. sableuse	F. limono-sableuse	F. limono-sableuse	R. limono-sableux	F. sableuse	F. calcaire	F. sableuse	F. sableuse	F. sablo-argileuse	F. limoneuse	F. limono-sableuse	R. limono-argileux légèrement calcaire	F. limono-sableuse	R. limono-argileux	F. limono-sableuse	R. limono-sableux	F. limono-sableuse	R. limono-sableux	R. limono-sableux	F. sablo-calcaire	F. limoneuse	F. calcaire	R. limono-sableux	F. limono-sableuse	R. hétérogène	F. limoneuse	F. sablo-calcaire			
Indices Organoleptiques de pollution	/	/	Terres noires	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Mâchères	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Valeur PID	ppm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Analyses sur brut																																						
Matière sèche	% (m/m)	93,90	90,40	89,60	89,90	91,30	93,40	92,40	89,00	88,50	85,10	91,60	89,90	87,10	92,80	92,20	88,20	89,50	90,40	88,30	86,90	81,10	87,40	81,50	88,10	81,70	90,00	82,90	88,60	83,00	90,50	87,60	88,70	89,40	83,90			
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms	6740,00				22100								12200,00	2820,00			9090,00		10800,00		19600,00						12900,00										
Éléments Traces Métalliques (ETM)																																						
Antimoine (Sb)	mg/kg ms																	< 1,00		< 1,00		< 1,00																
Arsenic (As)	mg/kg ms	5,60	5,70	5,22			5,38	5,74	5,85	5,72	5,03	5,87	5,46			3,64	5,59	4,83	6,76	8,87	5,30	6,79	5,61	7,25	9,07	5,14	5,47	3,95	< 1,00	2,16	5,63	5,25	5,90	4,69	3,55			
Baryum (Ba)	mg/kg ms																	49,30		72,90		136,00																
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,51	0,57	0,53			0,48	0,58	0,48	1,23	0,50	0,63	0,41			0,40	0,61	< 0,40	< 0,40	0,38	< 0,40	0,36	0,30	1,18	0,94	1,10	0,61	0,61	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51				
Chrome (Cr)	mg/kg ms	19,80	30,90	16,00			20,20	17,70	20,10	27,70	22,30	21,40	24,50			16,10	22,40	10,80	15,70	19,20	11,80	20,90	16,60	23,10	18,60	20,10	15,20	5,87	17,60	< 5,00	15,70	11,30	12,70	10,80	6,78			
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	17,30	18,40	14,20			15,80	16,20	19,60	41,00	27,30	18,20	36,10			5,97	7,79	15,50	15,70	34,60	18,70	35,30	22,40	30,10	46,00	27,40	15,90	6,15	25,70	< 5,00	12,50	11,00	13,00	9,20	6,20			
Mercurure (Hg)	mg/kg ms	0,51	0,57	0,49			0,49	0,79	0,46	0,37	0,44	0,34	0,29			< 0,10	0,14	0,55	0,72	0,34	0,30	0,38	0,40	0,38	0,40	0,41	0,35	< 0,10	0,49	< 0,10	0,39	0,34	0,37	0,13	0,12			
Molybdène (Mo)	mg/kg ms																	< 1,00		< 1,00		< 1,00																
Nickel (Ni)	mg/kg ms	8,55	9,15	7,99			7,76	7,86	9,16	21,50	14,00	11,80	16,60			7,10	11,00	5,58	9,88	14,00	6,88	17,10	11,00	17,50	16,50	15,90	10,70	15,00	14,00	12,00	11,20	7,38	11,20	9,80	10,30			
Plomb (Pb)	mg/kg ms	45,20	41,60	34,20			42,00	43,50	47,30	34,50	36,30	27,90	32,90			6,89	12,60	30,50	19,70	37,00	45,70	34,50	31,90	33,00	49,40	32,60	8,29	34,00	< 5,00	28,20	25,00	26,30	15,40	10,90				
Sélénium (Se)	mg/kg ms																	< 1,00		< 1,00		< 1,00																
Zinc (Zn)	mg/kg ms	54,70	53,20	47,00			50,40	57,80	66,90	135,00	99,60	87,90	150,00			20,90	34,10	38,30	53,30	120,00	45,30	147,00	92,40	146,00	103,00	140,00	64,00	43,60	107,00	22,40	39,20	34,40	46,90	35,80	41,60			
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)																																						
Benzène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
Toluène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05			
Somme BTEX	mg/kg ms	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500			
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)																																						
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 2,000	0,08	0,12	0,62	0,35	0,29	0,44	0,46	0,07	1,12	0,57	0,54	0,5	0,47	0,58	2,03	< 2,000	0,66	0,6	0,71	0,02	0,16	1,09	0,26	0,93	0,01	< 2,000	0,56	< 2,000	0,48	0,11	0,11	0,06	< 2,000			
HCT C12-C16	mg/kg ms	< 2,000	0,67	1,29	2,67	2,02	1,52	2,71	2,89	1,39	6,74	3,77	1,67	2,82	5,3	1,22	4,86	< 2,000	6,2	4,18	3,69	4,01	4,67	3,12	3,39	9,02	2,22	< 2,000	3,95	< 2,000	1,46	0,65	1,87	1,7	< 2,000			
HCT C16-C20	mg/kg ms	< 2,000	1,8	2,74	5,6	0,88	1,45	3,72	3,63	1,89	8,43	4,2	1,06	1,12	1,54	1,27	1,25	< 2,000	0,31	4,8	3,91	3,57	4,18	3,18	5,74	6,07	1,99	< 2,000	3,58	< 2,000	1,59	0,96	3,38	3,23	< 2,000			
HCT C20-C24	mg/kg ms	< 2,000	6,76	9,07	17,21	6,12	3,29	5,36	4,72	2,39	5,14	3,86	1,96	4,62	3,49	4,2	0,94	< 2,000	2,15	7,44	1,83	3,99	2,71	2,08	12,85	6,96	3,84	< 2,000	3,17	< 2,000	1,81	0,26	3,17	3,08	< 2,000			
HCT C24-C28	mg/kg ms	< 2,000	9,71	16,32	17,68	7,8	3,94	10,12	9,86	6,21	7,71	7,62	4,41	8,46	12,42	24,63	2,99	< 2,000	2,75	9,95	4,14	6,45	4,98	4,87	23,86	7,54	7,92	< 2,000	5,43	< 2,000	3,57	2,57	5,37	5,53	< 2,000			
HCT C28-C32	mg/kg ms	< 2,000	18,04	32,7	19,32	10,29	3,84	13,48	15,02	13,57	11,45	14,88	7,63	13,16	20,62	35,25	41,34	< 2,000	4,99	11,11	5,64	17,04	8,72	5,91	38,53	10,87	12,21	< 2,000	6,61	< 2,000	6,75	6,71	8,42	9,84	< 2,000			
HCT C32-C36	mg/kg ms	< 2,000	22,3	34,81	19,16	14,11	4,83	19,92	21,54	17,44	11,6	16,32	9,99	16,27	23,43	50,66	26,77	< 2,000	3,76	14,39	4,42	14,35	7,21	4,38	44,6	11,42	13,71	< 2,000	7,33	< 2,000	7,36	8,07	14,99	14,05	< 2,000			
HCT C36-C40	mg/kg ms	< 2,000	7,46	10,4	8,37	3,64	1,23	6,52	7,95	4,39	2,53	5,98	2,22	4,87	22,73																							

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Unité	PM15A	PM16A	PM16B	PM17A	PM17B	PM18A	PM18B	PM19A	PM19B	PM20A	PM20B	PM21A	PM21B	PM22A	PM23A	PM23B	PM24A	PM24B	PM25A	PM26A	PM26B
Profondeur de prélèvement	m	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,3 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,2 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 0,90	1,0 - 2,0	1,2 - 2,0	0,0 - 0,7	1,0 - 2,0	0,0 - 0,3	1,0 - 2,0	0,0 - 1,5	0,0 - 1,1	1,1 - 2,0
Lithologie	/	R. limono-calcaire	R. limono-sableux	R. limoneux	F. calcaire	F. sableuse	R. limoneux	F. calcaire	R. limono-calcaire	F. calcaire	F. limoneuse	F. calcaro-sableuse	F. limoneuse	F. limoneuse	F. limoneuse	R. limono-calcaire	F. sableuse	R. limoneux	F. sablo-calcaire	R. limoneux	R. limoneux	F. calcaire
Indices Organoleptiques de pollution	/	/	/	Mâchefers	/	/	/	/	Mâchefers	/	/	/	Terres noires	/	/	Terres noires	/	/	/	Mâchefers	Terres noires	/
Valeur PID	ppm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Analyses sur Brut																						
Matière sèche	% (m/m)	90,70	90,60	89,50	84,50	92,00	85,40	81,50	90,10	86,90	88,20	90,50	69,10	88,00	88,50	81,50	93,40	82,80	93,40	89,70	79,20	81,50
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms			10100,00			24700,00		10300,00		16000,00			11300,00					3100,00			3410,00
Éléments Traces Métalliques (ETM)																						
Antimoine (Sb)	mg/kg ms			< 1,00			< 1,00		< 1,00		< 1,00			< 1,00					< 1,00			< 1,00
Arsenic (As)	mg/kg ms	5,36	4,26	5,36	2,61	4,36	5,22	2,92	5,77	1,82	4,48	9,19	3,37	5,66	5,12	5,50	5,36		8,28	5,77	3,73	2,23
Baryum (Ba)	mg/kg ms			55,60			77,20		48,60		63,80			72,20					81,60			10,30
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,23	< 0,40	< 0,40	0,45	< 0,40	0,25	0,53	< 0,40	0,43	< 0,40	1,37	0,43	0,75	1,37	< 0,40	1,46		0,50	0,50	1,23	< 0,40
Chrome (Cr)	mg/kg ms	11,00	15,60	13,20	5,00	13,00	14,60	< 5,00	13,00	< 5,00	14,60	23,60	14,20	13,50	16,20	17,00	18,10	17,60	15,90	12,40	15,30	< 5,00
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	13,50	< 5,00	17,70	5,46	< 5,00	30,50	< 5,00	15,30	< 5,00	19,30	13,30	110,00	28,10	25,50	50,50	11,00	39,70	13,60	17,90	70,00	< 5,00
Mercure (Hg)	mg/kg ms	0,18	< 0,10	0,38	< 0,10	< 0,10	0,45	< 0,10	0,43	< 0,10	0,45	0,18	0,14	0,57	0,83	0,58	< 0,10	0,44	0,51	0,45	0,44	< 0,10
Molybdène (Mo)	mg/kg ms			< 1,00			< 1,00		< 1,00		1,27			< 1,00					< 1,00			< 1,00
Nickel (Ni)	mg/kg ms	9,86	7,77	9,14	6,37	6,15	8,76	7,02	8,76	4,80	23,20	36,30	9,17	11,50	18,30	10,70	19,30	29,80	9,27	23,90	3,16	
Plomb (Pb)	mg/kg ms	23,60	7,46	44,70	8,63	5,00	50,70	6,44	32,70	< 5,00	52,10	17,20	34,60	46,60	47,40	46,20	18,30	55,00	20,80	39,10	36,20	5,00
Sélénium (Se)	mg/kg ms			< 1,00			< 1,00		< 1,00		< 1,00			< 1,00					< 1,00			< 1,00
Zinc (Zn)	mg/kg ms	51,70	17,10	51,50	20,50	11,70	84,90	24,50	43,60	17,80	53,90	54,40	353,00	77,30	72,80	187,00	32,80	173,00	54,40	48,50	218,00	17,30
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)																						
Benzène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,05	0,13	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Somme BTEX	mg/kg ms	< 0,0500	0,19	< 0,05	< 0,0500	< 0,0500	< 0,05	< 0,0500	< 0,05	< 0,0500	< 0,05	< 0,0500	0,07	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)																						
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 2,000	0,34	< 2,000	< 2,000	< 2,000	0,2	< 2,000	0,63	< 2,000	0,7	< 2,000	4,24	0,51	0,28	0,4	< 2,000	0,44	< 2,000	0,32	0,24	< 2,000
HCT C12-C16	mg/kg ms	< 2,000	0,41	< 2,000	< 2,000	< 2,000	1,16	< 2,000	3,19	< 2,000	1,69	< 2,000	18,94	1,22	2,56	1,29	< 2,000	1,8	< 2,000	2,78	2,52	< 2,000
HCT C16-C20	mg/kg ms	< 2,000	0,24	< 2,000	< 2,000	< 2,000	1,03	< 2,000	3,88	< 2,000	1,24	< 2,000	11,36	0,91	1,85	0,99	< 2,000	1,31	< 2,000	3,22	0,95	< 2,000
HCT C20-C24	mg/kg ms	< 2,000	1,67	< 2,000	< 2,000	< 2,000	1,49	< 2,000	6,24	< 2,000	2,02	< 2,000	3,94	1,59	1,83	2,18	< 2,000	2,47	< 2,000	6,34	1,87	< 2,000
HCT C24-C28	mg/kg ms	< 2,000	1,04	< 2,000	< 2,000	< 2,000	3,71	< 2,000	8,75	< 2,000	4,65	< 2,000	2,42	3,63	3,27	5,15	< 2,000	5,66	< 2,000	9,08	4,16	< 2,000
HCT C28-C32	mg/kg ms	< 2,000	11,81	< 2,000	< 2,000	< 2,000	5,46	< 2,000	13,53	< 2,000	5,79	< 2,000	3,24	5,21	5,74	5,52	< 2,000	8,11	< 2,000	9,3	4,95	< 2,000
HCT C32-C36	mg/kg ms	< 2,000	17,16	< 2,000	< 2,000	< 2,000	5,41	< 2,000	17,28	< 2,000	4,41	< 2,000	2,12	4,01	4,23	6,26	< 2,000	7,87	< 2,000	10,61	5,15	< 2,000
HCT C36-C40	mg/kg ms	< 2,000	22,16	< 2,000	< 2,000	< 2,000	1,37	< 2,000	13,84	< 2,000	1,14	< 2,000	0,43	0,97	0,81	1,91	< 2,000	2,12	< 2,000	8,16	0,43	< 2,000
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	< 15,0	54,8	< 15,0	< 15,0	< 15,0	19,8	< 15,0	67,4	< 15,0	21,6	< 15,0	46,7	18	20,6	23,7	< 15,0	29,8	< 15,0	49,8	20,3	< 15,0
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																						
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acénaphtylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,43	< 0,05	< 0,05
Acénaphtène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,11	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,24	< 0,05	< 0,05
Fluorène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,054	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,21	< 0,05	< 0,05
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,071	< 0,05	0,39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,077	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,48	< 0,05	< 0,05
Anthracène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,16	< 0,05	0,16	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,054	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	< 0,05	< 0,05
Fluoranthène	mg/kg ms	0,13	< 0,05	0,096	< 0,05	< 0,05	0,16	< 0,05	1,6	< 0,05	0,064	< 0,05	0,054	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,8	< 0,05	< 0,05
Pyrrène	mg/kg ms	0,13	< 0,05	0,071	< 0,05	< 0,05	0,15	< 0,05	1,4	0,051	0,057	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	2,2	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	0,13	< 0,05	0,057	< 0,05	< 0,05	0,082	< 0,05	0,78	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,7	< 0,05	< 0,05
Chrysène	mg/kg ms	0,14	< 0,05	0,057	< 0,05	< 0,05	0,085	< 0,05	0,78	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,9	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	0,18	< 0,05	0,075	< 0,05	< 0,05	0,15	< 0,05	1,1	< 0,05	0,068	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	3,1	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	0,066	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,37													

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Unité	PM27A	PM28A	PM28B	PM29A	PM29B	PM30A	PM30B	PM31A	PM31B	PM32A	PM32B	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne
Profondeur de prélèvement	m	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 0,7	0,7 - 1,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	0,0 - 1,0	1,0 - 2,0	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol	Sur une hauteur de 4m au-dessus du sol			
Lithologie	/	R. limoneux	F. limono-calcaire	F. calcaire	R. limoneux	F. calcaire	F. limono-calcaire	F. calcaire	F. sablo-calcaire	F. calcaire	F. limono-calcaire	F. sablo-calcaire	R. limoneux	R. limoneux	R. limoneux	R. limoneux	R. limoneux	R. limoneux	R. limoneux	R. limoneux	R. limoneux			
Indices Organoleptiques de pollution	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
Valeur PID	ppm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Analyses sur Brut																								
Matière sèche	% (m/m)	83,40	90,00	85,20	84,60	82,00	87,30	82,60	91,50	84,90	89,90	93,40	87,60	88,30	89,40	88,80	90,00	90,20	90,20	91,60	91,60	69,10	93,90	87,79
Carbone Organique Total (par combustion)	mg/kg ms		3760,00		16600,00					2330,00	10500,00											2330,00	24700,00	10965,79
Éléments Traces Métalliques (ETM)																								
Antimoine (Sb)	mg/kg ms		< 1,00		< 1,00					< 1,00	< 1,00											< 1,00	< 1,00	
Arsenic (As)	mg/kg ms	6,34	5,47	3,56	5,24	1,90	6,00	1,43	6,29	3,68	6,12	5,64	8,28	7,12	6,61	6,18	6,16	5,83	6,80	6,40	6,74	1,43	9,19	5,37
Baryum (Ba)	mg/kg ms		37,20		133,00					18,60	88,10											10,30	139,00	72,23
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,75	0,63	0,59	0,98	< 0,40	0,93	0,54	0,58	0,72	0,98	0,87	1,32	0,54	0,41	0,58	0,67	0,67	0,77	< 0,40	0,58	0,40	6,43	0,85
Chrome (Cr)	mg/kg ms	19,60	10,80	5,12	17,10	< 5,00	14,80	< 5,00	13,40	5,10	13,90	11,60	17,30	13,90	16,00	15,50	14,00	13,30	14,20	16,30	14,20	< 5,00	30,90	14,81
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	22,70	13,80	6,39	42,10	< 5,00	24,60	< 5,00	9,57	6,89	29,20	10,60	85,90	27,20	15,90	15,80	13,40	10,10	23,70	13,90	14,80	< 5,00	119,90	21,46
Mercure (Hg)	mg/kg ms	0,43	0,13	< 0,10	0,44	< 0,10	0,59	< 0,10	0,34	0,11	0,81	0,77	0,55	0,19	0,48	0,38	0,38	0,18	0,18	0,13	0,43	< 0,10	0,19	0,44
Molybdène (Mo)	mg/kg ms		< 1,00		< 1,00					< 1,00	< 1,00											< 1,00	1,27	1,02
Nickel (Ni)	mg/kg ms	13,80	12,30	8,91	14,90	3,63	12,90	6,17	10,10	12,50	10,90	12,40	12,00	7,30	11,20	10,70	11,70	12,40	12,00	10,30	12,20	3,16	36,30	11,78
Plomb (Pb)	mg/kg ms	39,10	16,90	8,52	57,80	< 5,00	40,90	5,48	21,60	10,00	55,90	14,70	108,90	74,50	32,40	44,20	25,30	17,40	48,50	33,10	31,30	< 5,00	197,90	36,46
Sélénium (Se)	mg/kg ms		< 1,00		< 1,00					< 1,00	< 1,00											< 1,00	< 1,00	
Zinc (Zn)	mg/kg ms	74,30	49,30	26,80	123,00	16,10	81,40	22,10	31,20	36,30	80,40	31,30	203,90	65,50	52,30	50,80	50,20	39,10	98,80	46,70	52,80	11,70	153,90	74,29
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)																								
Benzène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m,p-Xylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13
o-Xylène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07
Somme BTEX	mg/kg ms	< 0,0500	< 0,05	< 0,0500	< 0,05	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,05	< 0,05	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,0500	< 0,05	0,19	0,05
Hydrocarbures Totaux (HCT C10-C40)																								
HCT C10-C12	mg/kg ms	0,36	0,29	< 2,000	0,14	< 2,000	0,32	< 2,000	0,08	< 2,000	1,65	< 2,000	0,36	0,1	0,01	0,61	0,97	0,23	0,15	0,58	0,07	< 2,000	4,24	0,91
HCT C12-C16	mg/kg ms	2,92	1,22	< 2,000	3,03	< 2,000	3,2	< 2,000	2,11	< 2,000	2,24	< 2,000	1,43	0,67	1,94	1,48	4,48	3,09	3,6	1,38	1,53	< 2,000	18,94	2,71
HCT C16-C20	mg/kg ms	3,14	0,51	< 2,000	2,46	< 2,000	2,73	< 2,000	0,81	< 2,000	1,03	< 2,000	2,04	1,06	2,4	1,23	3,98	4	3,51	1,7	1,6	< 2,000	11,36	2,48
HCT C20-C24	mg/kg ms	6,22	2,34	< 2,000	4,87	< 2,000	2,72	< 2,000	1,68	< 2,000	1,44	< 2,000	3,35	2,05	9,95	5,16	2,78	8,18	2,87	8,57	6,84	< 2,000	17,21	3,67
HCT C24-C28	mg/kg ms	8,93	7,11	< 2,000	13,57	< 2,000	4,28	< 2,000	3,11	< 2,000	3,69	< 2,000	6,11	5,6	16,93	10,9	10,01	24,22	4,86	16,53	12,39	< 2,000	24,63	6,44
HCT C28-C32	mg/kg ms	10,88	2,92	< 2,000	17,58	< 2,000	5,05	< 2,000	4,01	< 2,000	7,25	< 2,000	10,34	10,92	24,73	13,26	10,27	27,42	7,48	27,19	18,88	< 2,000	41,34	9,74
HCT C32-C36	mg/kg ms	13,09	6,54	< 2,000	18,1	< 2,000	5,72	< 2,000	2,63	< 2,000	10,16	< 2,000	10,67	6,96	31,25	16,83	13,11	16,61	9,16	33,09	23,29	< 2,000	50,66	10,97
HCT C36-C40	mg/kg ms	10,97	4,74	< 2,000	8,08	< 2,000	3,73	< 2,000	0,59	< 2,000	0,01	< 2,000	4,04	1,59	11,69	13,19	9,89	10,53	1,06	31,71	16,15	< 2,000	56,62	6,20
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	56,5	25,7	< 15,0	67,8	< 15,0	27,8	< 15,0	15	< 15,0	27,5	< 15,0	38,3	28,9	98,9	62,7	55,5	94,3	32,7	121	80,8	< 15,00	174	42,8
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																								
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acénaphthylène	mg/kg ms	< 0,24	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,072	0,079	0,12	0,057	< 0,05	0,064	0,071	< 0,05	0,43	0,1
Acénaphthène	mg/kg ms	< 0,28	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,28	0,1
Fluorène	mg/kg ms	< 0,24	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,24	0,1
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,24	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,086	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,051	0,3	0,18	0,32	0,077	0,082	0,064	0,21	< 0,05	0,64	0,1
Anthracène	mg/kg ms	< 0,27	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,14	0,087	0,13	0,08	0,063	0,11	0,1
Fluoranthène	mg/kg ms	0,55	0,27	< 0,05	0,11	< 0,05	0,26	< 0,05	0,062	< 0,05	0,11	< 0,05	0,12	0,093	0,86	0,65	1,1	0,32	0,3	0,39	0,84	< 0,05	1,8	0,3
Pyrrène	mg/kg ms	0,6	0,26	< 0,05	0,1	< 0,05	0,25	0,063	0,057	< 0,05	0,12	< 0,05	0,12	0,09	0,92	0,68	1,2	0,3	0,25	0,43	0,84	< 0,05	2,2	0,2
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	0,42	0,15	< 0,05	0,064	< 0,05	0,16	< 0,05	< 0,05	0,11	< 0,05	0,086	< 0,05	0,72	0,45	0,7	0,16	0,15	0,38	0,68	< 0,05	1,7	0,2	
Chrysène	mg/kg ms	0,51	0,18	< 0,05	0,08	< 0,05	0,17	< 0,05	0,075	< 0,05	0,13	< 0,05	0,1	0,069	0,81									

En première approche, les analyses permettent de mettre en évidence les résultats suivants :

- **HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)** : présents à l'état de traces sur la quasi-totalité des prélèvements, majoritairement en surface. En effet, les teneurs mesurées ne dépassent jamais 3,1 mg/kg de masse sèche pour les composés unitaires et restent donc très proches des limites de quantifications établies à 0,05 mg/kg MS. Seuls les prélèvements PM9B (2-3 m de profondeur) et PM25A (0-1,5 m de profondeur), situés respectivement en bordure Ouest et au centre-Est du site, présentent des concentrations supérieures aux valeurs seuil nationales pour la revalorisation des terres définies dans le « Guide de valorisation hors site des terres excavées issues des sites et sols potentiellement pollués pour des projets d'aménagement » du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire datant d'avril 2020. Ils présentent des concentrations pour la somme des 16 HAP de 13,5 et 20,8 mg/kg MS respectivement, soit 1,35 et 2,08 fois le seuil établi à 10 mg/kg MS. ;
- **HCT (HydroCarbures Totaux)** : détectés sur la quasi-totalité des prélèvements dans des concentrations relativement faibles (inférieures à 100 mg/kg MS). La somme des C10-C40 dépasse tout de même les valeurs seuil nationales pour la revalorisation des terres sur 26 échantillons sur 75, soit 34,6% des prélèvements, majoritairement sur ceux réalisés en surface. La teneur maximale retrouvée concerne l'échantillon T5 (1-2 m) qui présente 174 mg/kg MS d'hydrocarbures, toutes fractions confondues, soit environ 3,5x le seuil établi à 50 mg/kg MS. Néanmoins, les teneurs en hydrocarbures volatiles restent à l'état de traces sur la totalité des échantillons ;
- **ETM (Eléments Traces Métalliques)** : pour ce qui est des risques sanitaires, la quasi-totalité des prélèvements du site présentent des teneurs en métaux dépassant les valeurs ASPITET, notamment en ce qui concerne le cadmium, le cuivre, le mercure (seul métal potentiellement volatil), le plomb et le zinc, avec une prédominance du cadmium et du mercure pour lesquels les concentrations moyennes sur tous les échantillons dépassent les valeurs seuil de 77,77% et de 77,27% respectivement. Par ailleurs, seul l'échantillon PM20A (0,2-1 m) situé au Nord du site dépasse la valeur repère FOREGS définissant les valeurs d'éléments traces métalliques habituellement retrouvées dans les sols pour le molybdène, avec une concentration de 1,27 mg/kg MS pour un seuil défini à 0,80 (soit 0,62x le seuil). Enfin, en ce qui concerne la gestion des excavations, la plupart des échantillons dépassent les valeurs seuil nationales pour la revalorisation des terres ;
- **BTEX** : des traces de BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène) ont été détectées au droit des sondages PM16 (0-1 m) et PM21(1-2 m) situés au Nord du site avec des concentrations affleurant les seuils de détection (ne dépassent pas les seuils de plus d'un facteur 4 et restent toujours inférieures à 0,2 mg/kg MS) ;
- **PCB** : détectés à l'état de traces au droit des échantillons PM7 (0-1 m de profondeur) et S8 (merlon) en bordure Ouest du site, ce qui ne constitue pas un danger significatif. Les concentrations sont très proches des limites de quantification et ne dépassent pas 0,05 mg/kg MS pour des seuils à 0,01 mg/kg MS ;
- **Pesticides** : présents à l'état de traces au droit de PM32 (0-1 m de profondeur), PM18 (0-1 m) et PM21 (1-2 m) (dieldrine), PM8 (0-1 m) (sulfate soluble), PM7 (0-1 m) (cyperméthrine et sulfate soluble), et PM6 (0-1 m) (chlorure soluble), donc relativement en surface et sur l'ensemble du site. Les concentrations sont très proches des seuils de détection et ne les dépassent jamais de plus de 0,01 mg/kg MS.
- **COHV** : Aucun Composé Organique Halogéné Volatile (COHV) n'a été quantifié par le laboratoire.

A noter la présence de deux anomalies à considérer pour l'excavation éventuelle des terres sans que cela ne soit à l'origine de risques sanitaires :

- Au droit du prélèvement T2 (2-3 m), la teneur en antimoine des lixiviats est supérieure au seuil d'acceptabilité des terres en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ;
- Au droit du prélèvement PM7 (0-1 m), la teneur en sulfates lessivables est supérieure au seuil d'acceptabilité des terres en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND).

6. MÉTHODES ET INCERTITUDES DU LABORATOIRE

Les tableaux présentant les méthodes d'analyses et les incertitudes du laboratoire sont donnés en annexe 10.

Les analyses ont été confiées au laboratoire EUROFINs ENVIRONNEMENT. Ce laboratoire possède l'accréditation française COFRAC suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/CEI 17025 : 2005 dans le domaine Environnement/ Qualité de l'Air – qualité de l'eau – matrices solides et Lieux de travail/ Air.

Cette norme définit les exigences particulières à respecter pour effectuer des essais et/ou des étalonnages, y compris l'échantillonnage. L'accréditation certifie que le laboratoire satisfait aux exigences de la norme et aux règles d'application du COFRAC.

Ainsi, le laboratoire dispose de différentes méthodes d'analyses (normes ISO, EN et NF et méthodes interne). La méthode utilisée selon le type d'analyse est détaillée en annexe.

De plus, toute méthode analytique génère des incertitudes et d'après la norme NF EN ISO/CEI 17025 : « les laboratoires d'essais doivent [...] posséder et appliquer des procédures pour estimer l'incertitude de mesure ». Les tableaux joints en annexe présentent les méthodes d'analyses et les incertitudes du laboratoire, ainsi que les résultats obtenus associés à l'incertitude absolue de l'analyse.

Il est important de noter que certaines analyses présentent des pas d'incertitude élevés. Les résultats varient donc de manière significative du fait de ces incertitudes.

Exemple :

Arsenic mesuré à 2,71 mg/kg de MS, pas d'incertitude de 26% soit +/- 0,746 mg/kg de MS
Donc la concentration en Arsenic serait comprise entre 1,964 et 3,456 mg/kg de MS

En conséquence, les résultats peuvent varier en fonction du pas d'incertitudes. Ceci peut avoir une incidence sur la gestion des évacuations et également sur l'évaluation des risques sanitaires.

7. CARTOGRAPHIE DES RÉSULTATS

7.1. Résultats sur la matrice sol – gestion des évacuations

Afin d'évacuer les terres du site, il existe plusieurs exutoires. Les terres peuvent être :

- Valorisées sur un autre site ;
- Placées dans des installations de stockage ;
- Traitées dans des centres de traitement ;
- Incinérées.

Les résultats obtenus indiquent des dépassements des seuils de valorisation des terres excavées pour les éléments traces métalliques (notamment le cadmium et le mercure) et les hydrocarbures totaux sur la quasi-globalité des prélèvements. Néanmoins, les valeurs restent toujours en-dessous des seuils d'acceptabilité des terres en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), ce qui est donc l'exutoire à privilégier en cas d'excavation et d'évacuation hors site.

Seul l'échantillon T2B présente une concentration en antimoine de 0,14 mg/kg de masse sèche entre 2 et 3 mètres de profondeur, lors de son analyse par lixiviation. Cette valeur ponctuelle indique que les terres au droit de ce prélèvement devront plutôt être dirigées vers une ISDI avec rehaussement de seuils si elles devaient être excavées et évacuées dans le futur.

L'échantillon PM7A prélevé entre 0 et 1 m de profondeur présente également une anomalie importante en ce qui concerne les sulfates lessivables et dont la concentration dépasse les seuils d'acceptabilité en ISDI avec seuils réhaussés. Les terres situées au droit de ce sondage devront donc être évacuées vers une ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux). En effet, il n'existe pas de seuil d'acceptabilité pour les sulfates lessivables dans ce genre d'installations.

A savoir que :

- Les valeurs seuils pour la valorisation des terres sont issues du Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués pour des projets d'aménagement, réalisé en avril 2020 par le Ministère de la Transition écologique et solidaire.
- Les valeurs seuils pour l'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) sont issues de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations.
- Les valeurs seuils pour le stockage en installation de stockage de déchets inertes aménagée (ISDI3X) sont les valeurs sur terres brutes de l'arrêté du 12 décembre 2014 et les valeurs sur éluat de l'arrêté triplées pour les métaux et les sels solubles.
- Les valeurs seuils pour le stockage en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) ou dangereux (ISDD) sont issues de la charte FNADE fixant les critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés pour les stockages de déchets dangereux.

7.2. Résultats sur la matrice sol – risque sanitaire

Les valeurs seuils retenues pour les métaux sont celles fournies par le programme ASPITET « Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces » lancé par l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique) en 1994. Ainsi que les valeurs seuils du programme FOREGS « Forum of the European Geological Surveys Directors » qui a notamment établi une cartographie des teneurs en antimoine, baryum et molybdène généralement retrouvées sur le territoire.

Ces valeurs de repères concernent l'ensemble des éléments traces métalliques et une partie des polluants organiques. Pour les polluants organiques ne possédant pas de valeur seuil, tous les échantillons présentant une concentration supérieure aux limites de quantification du laboratoire ont été représentés sur la figure suivante.

Sont représentés également les indices organoleptiques de pollution observés lors des investigations de terrain ainsi que les mesures du PID lorsque celles-ci ne sont pas nulles.

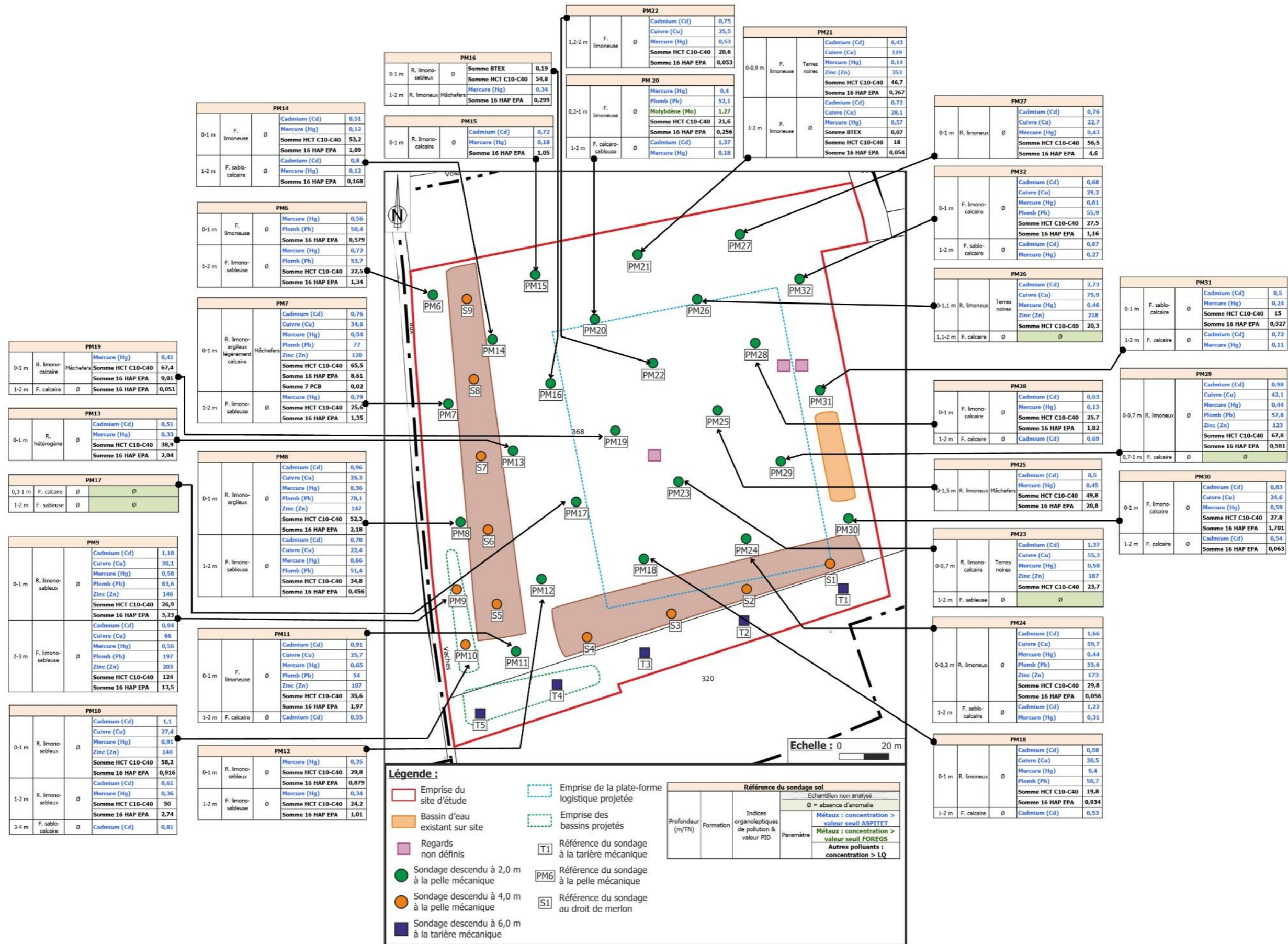


Figure 34 : Cartographie des résultats d'analyses des sols pour le risque sanitaire – prélèvements hors route et merlons
Source fond de carte : site Internet cadastre.gouv.fr

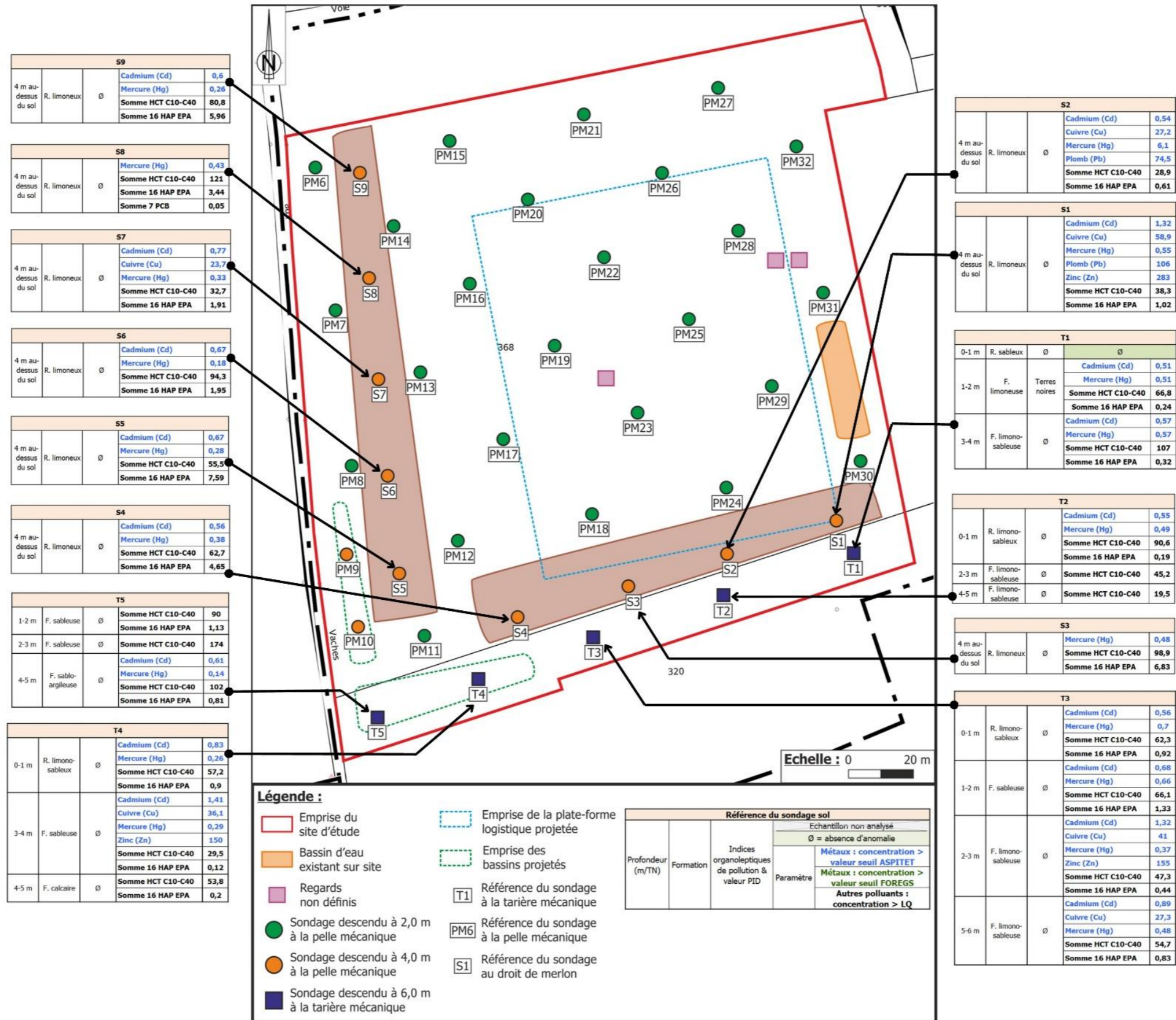


Figure 35 : Cartographie des résultats d'analyses des sols pour le risque sanitaire – prélèvements au droit de la route et des merlons
Source fond de carte : site Internet cadastre.gouv.fr

8. ANALYSE DE LA COHÉRENCE DES RÉSULTATS

De manière générale, les résultats d'analyse sont cohérents. En effet, l'absence d'odeurs et mesures de gaz au PID sont cohérents avec les faibles teneurs en polluants semi-volatils et volatils détectées sur l'ensemble du site.

Par ailleurs, la présence de remblais (briques, mâchefers) sur la quasi-totalité du site semble en accord avec les résultats de l'étude historique, montrant des activités de terrassement autour de 2008. Les remblais pouvant parfois être de mauvaise qualité, ils pourraient expliquer la présence de traces de HCT, HAP, PCB et ETM sur l'intégralité du site. Ces concentrations faibles à modérées, restent concordantes avec l'absence d'identification visuelle de traces de pollution dans les terres analysées (*ex : absence de terres noires parfois associées à la présence d'hydrocarbures*).

Les traces de pesticides mesurées sur le site sont également en accord avec les activités agricoles qui ont pu se produire sur le site et/ou aux alentours.

Une des seules incohérences relevées réside dans la présence d'antimoine au droit de l'échantillon T2B (2-3 m) prélevé au niveau de la route, et dont la teneur de 0,14 mg/kg MS sur éluat dépasse le seuil d'acceptabilité des terres en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). La présence de ce composé dans les sols est souvent associée à des activités d'incinération de déchets, aux activités minières et industrielles : (industrie chimique, des matières plastiques, colles, peintures, textiles, céramiques, verres et émaux pour les propriétés ignifuges de l'antimoine), la métallurgie, fonderies, centrales à charbon, activités nucléaires et retombées atmosphériques.

Sachant que l'étude historique a montré que le site a été utilisé comme carrière, il est possible que cela explique la présence de ce composé. Néanmoins, cela n'explique pas que cet ETM ne soit retrouvé qu'à un seul endroit, par lixiviation, et que l'analyse sur brut de l'intégralité des échantillons ne révèle aucune concentration en Sb supérieure aux seuils de quantification.

Une étude réalisée par le PIREN Seine en 2020 montre que l'antimoine est un polluant émergeant dans les bassins de rétention autoroutiers du bassin versant de la Seine, ce qui pourrait entre autres être lié à sa présence dans les patins de freins. Le prélèvement concerné étant situé sur une route, et l'antimoine ayant été détectée uniquement dans les lixiviats, il est donc possible que ce composé soit d'origine routière.

Enfin, il pourrait s'agir d'un « effet pépité » : le prélèvement et l'analyse pourraient avoir été réalisés sur la seule anomalie du site sans que ce soit réellement représentatif de la qualité globale des sols du site.

Cet effet pourrait également expliquer la deuxième anomalie observée au droit de l'échantillon PM7A qui présente une teneur en sulfates lessivables largement supérieure au seuil d'acceptabilité des terres en ISDI avec seuils réhaussés (3x les seuils des ISDI classiques), entre 0 et 1 m de profondeur.

Les sulfates étant utilisés comme fertilisants, au regard de l'activité agricole du site, il est aussi possible qu'ils puissent provenir d'un déversement accidentel d'engrais en bordure Ouest du site. Les sulfates peuvent également provenir de l'oxydation des minerais de sulfites ou de déchets industriels.

VI. SCHÉMA CONCEPTUEL – ÉTAT PROJETÉ

L'élaboration du schéma conceptuel – état projeté – prend en compte la collecte des études réalisées y compris les données acquises par les investigations de terrain.

1. TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES SUBSTANCES RETENUES

La campagne d'investigations a consisté en la réalisation de :

- 5 sondages descendus à 6 m à la tarière mécanique ;
- 11 sondages descendus à 4 m à la pelle mécanique ;
- 25 sondages descendus à 2 m à la pelle mécanique

Avec le prélèvement de 77 échantillons de sol.

L'interprétation des résultats d'analyses des sols vis-à-vis du risque sanitaire a été réalisée en fonction des données du projet, à savoir :

- Des espaces laissés sur pleine-terre pour lesquels seules les terres localisées dans ces espaces sont prises en compte ;
- La construction d'un bâtiment sans sous-sol pour lequel seules les terres laissées en place (au-delà de l'arase de terrassement) sont prises en compte.

Il a été considéré que la voie de transfert par perméation à travers les canalisations d'eau potable n'est pas présente. En effet, dans l'état actuel des connaissances, trop de paramètres restent imprécis ou indisponibles et de nombreux mécanismes sont mal maîtrisés et donc difficilement modélisables. Toutefois, cette voie de transfert reste un vecteur possible de diffusion des polluants volatils vers les futurs usagers. Il est donc préférable de supprimer cette voie de transfert en réalisant les nouvelles canalisations dans les règles de l'art.

Les tableaux suivants synthétisent les résultats d'analyses en fonction de leur localisation et des matrices.

- Lorsque tous les échantillons pris en compte présentent des concentrations non détectées par le laboratoire, la teneur moyenne n'est pas considérée.
- Lorsqu'une concentration n'est représentée que par un échantillon, les teneurs minimales et maximales ne sont pas considérées et seule la teneur moyenne (teneur de l'échantillon) est prise en compte.

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne	Danger retenu	Commentaires	Risque sanitaire potentiellement présent au regard du projet transmis
Analyses sur Brut						
Éléments Traces Métalliques (ETM)						
Mercurure (Hg)	< 0,10	6,10	0,44	OUI	Concentrations relativement faibles et au droit d'un bâtiment avec un gros volume	NON
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)						
Benzène	< 0,05	< 0,05		NON	Composés non détectés	NON
Toluène	< 0,05	0,05				
Ethylbenzène	< 0,05	0,05				
m,p-Xylène	< 0,05	0,13	0,05	OUI	Concentrations à l'état de traces	NON
o-Xylène	< 0,05	0,07	0,05			
Somme BTEX	< 0,05	0,19	0,05			
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)						
Chlorure de Vinyle	< 0,02	< 0,02		NON	Composés non détectés	NON
Dichlorométhane	< 0,05	< 0,10				
Trichlorométhane (Chloroforme)	< 0,02	< 0,02				
Tétrachlorométhane	< 0,02	< 0,02				
Trichloroéthylène	< 0,05	< 0,05				
Tétrachloroéthylène	< 0,05	< 0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	< 0,10	< 0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	< 0,20	< 0,20				
1,1-Dichloroéthane	< 0,10	< 0,10				
1,2-Dichloroéthane	< 0,05	< 0,05				
1,1-Dichloroéthylène	< 0,10	< 0,10				
cis-1,2-Dichloroéthène	< 0,10	< 0,10				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	< 0,10	< 0,10				
Bromochlorométhane	< 0,20	< 0,20				
Dibromométhane	< 0,20	< 0,20				
1,2-Dibromoéthane	< 0,05	< 0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	< 0,10	< 0,10				
Bromodichlorométhane	< 0,20	< 0,20				
Dibromochlorométhane	< 0,20	< 0,20				
Somme 19 COHV	< 0,20	< 0,20				
Styrène	< 0,05	< 0,05				
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	< 0,10	< 0,10				
1,3,5-Triméthylbenzène	< 0,10	< 0,10				
n-Propylbenzène	< 0,10	< 0,10				
Isopropylbenzène (cumène)	< 0,10	< 0,10				
n-butylbenzène	< 0,10	< 0,10				
sec-butylbenzène	< 0,10	< 0,10				
tert-butylbenzène	< 0,10	< 0,10				
p-isopropyltoluène (p-cymène)	< 0,10	< 0,10				
Chlorométhane	< 2,00	< 2,00				
Chloroéthane	< 2,00	< 2,00				
Trichlorofluorométhane	< 0,20	< 0,20				
Somme des Trichloroéthanes	< 0,20	< 0,20				
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	< 0,10	< 0,10				
1,1,1,2,2-Tétrachloroéthane	< 0,20	< 0,20				
Somme des Tétrachloroéthanes	< 0,20	< 0,20				
2,2-Dichloropropane	< 0,20	< 0,20				
1,2-Dichloropropane	< 0,20	< 0,20				
1,3-Dichloropropane	< 0,10	< 0,10				
1,2,3-trichloropropane	< 2,00	< 2,00				
1,1-Dichloropropène	< 0,10	< 0,10				
cis-1,3-Dichloropropène	< 0,20	< 0,20				
1,3-dichloropropène (Trans)	< 0,20	< 0,20				
Somme des 1,3-Dichloropropènes	< 0,20	< 0,20				
1,2-Dibromo-3-chloropropane	< 0,20	< 0,20				
Bromobenzène	< 0,10	< 0,10				
Chlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
1,2-Dichlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
1,3-Dichlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
1,4-Dichlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
Somme des Dichlorobenzènes	< 0,10	< 0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	< 0,20	< 0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	< 0,20	< 0,20				
1,3,5-Trichlorobenzène	< 0,20	< 0,20				
Somme des Trichlorobenzènes	< 0,20	< 0,20				
2-Chlorotoluène	< 0,10	< 0,10				
3-chlorotoluène	< 0,11	< 0,15				
4-Chlorotoluène	< 0,10	< 0,10				
Somme des Chlorotoluènes	< 0,11	< 0,15				
Hexachloro-1,3-butadiène	< 0,10	< 0,10				

Tableau 27 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au-delà de l'arase de terrassement (1/2)

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Unité	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne	Danger retenu	Commentaires	Risque sanitaire potentiellement présent au regard du projet transmis
Analyses sur Brut							
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)							
HCT C10-C12	mg/kg ms	< 2,000	4,24	0,91	OUI	Composés volatiles mais présents à l'état de traces	NON
HCT C12-C16	mg/kg ms	< 2,000	18,94	2,71			
HCT C16-C20	mg/kg ms	< 2,000	11,36	2,48	OUI	Composés non volatiles et absence de risque d'exposition par contact ou ingestion	NON
HCT C20-C24	mg/kg ms	< 2,000	17,21	3,67			
HCT C24-C28	mg/kg ms	< 2,000	24,63	6,44			
HCT C28-C32	mg/kg ms	< 2,000	41,34	9,74			
HCT C32-C36	mg/kg ms	< 2,000	50,66	10,97			
HCT C36-C40	mg/kg ms	< 2,000	56,62	6,20			
Somme HCT C10-C40	mg/kg ms	< 15,000	174	42,8			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)							
Naphtalène	mg/kg ms	< 0,05	< 0,05		NON	Composé non détecté	NON
Acénaphthylène	mg/kg ms	< 0,05	0,43	0,1	OUI	Composés non volatiles et absence de risque d'exposition par contact ou ingestion	NON
Acénaphthène	mg/kg ms	< 0,05	0,28	0,1			
Fluorène	mg/kg ms	< 0,05	0,24	0,1			
Phénanthrène	mg/kg ms	< 0,05	0,64	0,1			
Anthracène	mg/kg ms	< 0,05	0,3	0,1			
Fluoranthène	mg/kg ms	< 0,05	1,8	0,3			
Pyrène	mg/kg ms	< 0,05	2,2	0,2			
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	< 0,05	1,7	0,2			
Chrysène	mg/kg ms	< 0,05	1,9	0,2			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,05	3,1	0,3			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	< 0,05	1,1	0,1			
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms	< 0,05	2,7	0,2			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	< 0,05	0,41	0,1			
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg ms	< 0,05	2,5	0,2			
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms	< 0,05	2,2	0,2			
Somme 16 HAP EPA	mg/kg ms	< 0,05	20,8	1,7			
PolyChloroBiphényles (PCB)							
PCB 28	mg/kg ms	< 0,01	< 0,01		NON	Composés non détectés	NON
PCB 52	mg/kg ms	< 0,01	< 0,01				
PCB 101	mg/kg ms	< 0,01	< 0,01				
PCB 118	mg/kg ms	< 0,01	< 0,01				
PCB 138	mg/kg ms	< 0,01	0,02	0,01	OUI	Concentrations à l'état de traces et composés non volatiles	NON
PCB 153	mg/kg ms	< 0,01	0,02	0,01			
PCB 180	mg/kg ms	< 0,01	0,01	0,01			
Somme 7 PCB	mg/kg ms	< 0,01	0,05	0,01			
Pollutest							
Pesticides							
Dieldrine	mg/kg ms	< 0,01	0,02	0,01	OUI	Concentrations à l'état de traces	NON
Endrine	mg/kg ms	< 0,01	< 0,01		NON	Composé non détecté	NON
Sommes Drines	mg/kg ms	< 0,01	0,02	0,01	OUI	Concentrations à l'état de traces	NON
Cyperméthrine	mg/kg ms	< 0,05	0,06	0,05			

Tableau 28 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au-delà de l'arase de terrassement (2/2)

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne	Danger retenu	Commentaires	Risque sanitaire potentiellement présent au regard du projet transmis
Analyses sur Brut						
Éléments Traces Métalliques (ETM)						
Antimoine (Sb)	< 1,00	< 1,00		NON	Concentrations inférieures aux valeurs de référence	NON
Arsenic (As)	1,43	9,19	5,37			
Baryum (Ba)	10,30	139,00	72,23			
Cadmium (Cd)	0,40	6,43	0,80	OUI	Concentrations supérieures aux valeurs de référence mais usage ponctuel et non sensible	NON
Chrome (Cr)	< 5,00	30,90	14,81	NON	Concentrations inférieures aux valeurs de référence	NON
Cuivre (Cu)	< 5,00	119,00	21,46	OUI	Concentrations supérieures aux valeurs de référence mais usage ponctuel et non sensible	NON
Mercuré (Hg)	< 0,10	6,10	0,44			
Molybdène (Mo)	< 1,00	1,27				
Nickel (Ni)	3,16	36,30	11,78	NON	Concentrations inférieures aux valeurs de référence	NON
Plomb (Pb)	< 5,00	197,00	36,46	OUI	Concentrations supérieures aux valeurs de référence mais usage ponctuel et non sensible	NON
Sélénium (Se)	< 1,00	< 1,00		NON	Concentrations inférieures aux valeurs de référence	NON
Zinc (Zn)	11,70	353,00	74,29	OUI	Concentrations supérieures aux valeurs de référence mais usage ponctuel et non sensible	NON
Hydrocarbures Mono-Aromatiques Volatils (BTEX)						
Benzène	< 0,05	< 0,05		NON	Composés non détectés	NON
Toluène	< 0,05	0,05				
Ethylbenzène	< 0,05	0,05				
m,p-Xylène	< 0,05	0,13	0,05	OUI	Concentrations à l'état de traces	NON
o-Xylène	< 0,05	0,07	0,05			
Somme BTEX	< 0,05	0,19	0,05			
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)						
Chlorure de Vinyle	< 0,02	< 0,02		NON	Composés non détectés	NON
Dichlorométhane	< 0,05	< 0,10				
Trichlorométhane (Chloroforme)	< 0,02	< 0,02				
Tétrachlorométhane	< 0,02	< 0,02				
Trichloroéthylène	< 0,05	< 0,05				
Tétrachloroéthylène	< 0,05	< 0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	< 0,10	< 0,10				
1,1,2-Trichloroéthane	< 0,20	< 0,20				
1,1-Dichloroéthane	< 0,10	< 0,10				
1,2-Dichloroéthane	< 0,05	< 0,05				
1,1-Dichloroéthylène	< 0,10	< 0,10				
cis-1,2-Dichloroéthène	< 0,10	< 0,10				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	< 0,10	< 0,10				
Bromochlorométhane	< 0,20	< 0,20				
Dibromométhane	< 0,20	< 0,20				
1,2-Dibromoéthane	< 0,05	< 0,05				
Bromoforme (tribromométhane)	< 0,10	< 0,10				
Bromodichlorométhane	< 0,20	< 0,20				
Dibromochlorométhane	< 0,20	< 0,20				
Somme 19 COHV	< 0,20	< 0,20				
Styrène	< 0,05	< 0,05				
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	< 0,10	< 0,10				
1,3,5-Triméthylbenzène	< 0,10	< 0,10				
n-Propylbenzène	< 0,10	< 0,10				
Isopropylbenzène (cumène)	< 0,10	< 0,10				
n-butylbenzène	< 0,10	< 0,10				
sec-butylbenzène	< 0,10	< 0,10				
tert-butylbenzène	< 0,10	< 0,10				
p-isopropyltoluène (p-cymène)	< 0,10	< 0,10				
Chlorométhane	< 2,00	< 2,00				
Chloroéthane	< 2,00	< 2,00				
Trichlorofluorométhane	< 0,20	< 0,20				
Somme des Trichloroéthanes	< 0,20	< 0,20				
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	< 0,10	< 0,10				
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	< 0,20	< 0,20				
Somme des Tétrachloroéthanes	< 0,20	< 0,20				
2,2-Dichloropropane	< 0,20	< 0,20				
1,2-Dichloropropane	< 0,20	< 0,20				
1,3-Dichloropropane	< 0,10	< 0,10				
1,2,3-trichloropropane	< 2,00	< 2,00				
1,1-Dichloropropène	< 0,10	< 0,10				
cis-1,3-Dichloropropène	< 0,20	< 0,20				
1,3-dichloropropène (Trans)	< 0,20	< 0,20				
Somme des 1,3-Dichloropropènes	< 0,20	< 0,20				
1,2-Dibromo-3-chloropropane	< 0,20	< 0,20				
Bromobenzène	< 0,10	< 0,10				
Chlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
1,2-Dichlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
1,3-Dichlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
1,4-Dichlorobenzène	< 0,10	< 0,10				
Somme des Dichlorobenzènes	< 0,10	< 0,10				
1,2,3-Trichlorobenzène	< 0,20	< 0,20				
1,2,4-Trichlorobenzène	< 0,20	< 0,20				
1,3,5-Trichlorobenzène	< 0,20	< 0,20				
Somme des Trichlorobenzènes	< 0,20	< 0,20				
2-Chlorotoluène	< 0,10	< 0,10				
3-chlorotoluène	< 0,11	< 0,15				
4-Chlorotoluène	< 0,10	< 0,10				
Somme des Chlorotoluènes	< 0,11	< 0,15				
Hexachloro-1,3-butadiène	< 0,10	< 0,10				

Tableau 29 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au droit des futurs espaces de pleine terre (1/2)

CRIQUEBEUF-SUR-SEINE - ZD 368	Teneur Minimale	Teneur Maximale	Teneur Moyenne	Danger retenu	Commentaires	Risque sanitaire potentiellement présent au regard du projet transmis
Analyses sur Brut						
HydroCarbures Totaux (HCT C10-C40)						
HCT C10-C12	< 2,000	4,24	0,91	OUI	Concentrations peu élevées et usage ponctuel et non sensible des espaces verts	NON
HCT C12-C16	< 2,000	18,94	2,71			
HCT C16-C20	< 2,000	11,36	2,48			
HCT C20-C24	< 2,000	17,21	3,67			
HCT C24-C28	< 2,000	24,63	6,44			
HCT C28-C32	< 2,000	41,34	9,74			
HCT C32-C36	< 2,000	50,66	10,97			
HCT C36-C40	< 2,000	56,62	6,20			
Somme HCT C10-C40	< 15,00	174	42,8			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
Naphtalène	< 0,05	< 0,05		NON	Concentrations à l'état de traces	NON
Acénaphthylène	< 0,05	0,43	0,1	OUI	Concentrations peu élevées et usage ponctuel et non sensible des espaces verts	NON
Acénaphthène	< 0,05	0,28	0,1			
Fluorène	< 0,05	0,24	0,1			
Phénanthrène	< 0,05	0,64	0,1			
Anthracène	< 0,05	0,3	0,1			
Fluoranthène	< 0,05	1,8	0,3			
Pyrène	< 0,05	2,2	0,2			
Benzo(a)anthracène	< 0,05	1,7	0,2			
Chrysène	< 0,05	1,9	0,2			
Benzo(b)fluoranthène	< 0,05	3,1	0,3			
Benzo(k)fluoranthène	< 0,05	1,1	0,1			
Benzo(a)pyrène	< 0,05	2,7	0,2			
Dibenzo(a,h)anthracène	< 0,05	0,41	0,1			
Benzo(g,h,i)pérylène	< 0,05	2,5	0,2			
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	< 0,05	2,2	0,2			
Somme 16 HAP EPA	< 0,05	20,8	1,7			
PolyChloroBiphényles (PCB)						
PCB 28	< 0,01	< 0,01		NON	Composés non détectés	NON
PCB 52	< 0,01	< 0,01				
PCB 101	< 0,01	< 0,01				
PCB 118	< 0,01	< 0,01				
PCB 138	< 0,01	0,02	0,01	OUI	Concentrations à l'état de traces	NON
PCB 153	< 0,01	0,02	0,01			
PCB 180	< 0,01	0,01	0,01			
Somme 7 PCB	< 0,01	0,05	0,01			
Pollutest						
Pesticides						
Dieldrine	< 0,01	0,02	0,01	OUI	Concentrations à l'état de traces	NON
Endrine	< 0,01	< 0,01		NON	Composé non détecté	NON
Sommes Drines	< 0,01	0,02	0,01	OUI	Concentrations à l'état de traces	NON
Cyperméthrine	< 0,05	0,06	0,05			

Tableau 30 : Interprétation des résultats d'analyses des sols localisés au droit des futurs espaces de pleine terre (2/2)

2. LE SCHÉMA CONCEPTUEL

SOURCE	DANGERS (D)	MÉCANISME PHYSIQUE (T)			CIBLES (C)	PRÉSENCE D'UN RISQUE (D + T + C = R)
		Transfert	Voie d'exposition	Localisation		
<i>Milieu contaminé</i>	<i>Substances dangereuses</i>				<i>Usagers du site</i>	
SOLS	CARACTERES NON VOLATILS	Contact cutané	Pénétration percutanée	Sol sans recouvrement de surface	ADULTES TRAVAILLEURS	NON (terres recouvertes ou présence de géotextile et terres d'apport saines au droit des espaces verts)
		Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé		NON (non modélisable)
		Contact main/bouche	Ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		NON (terres recouvertes ou présence de géotextile et terres d'apport saines au droit des espaces verts)
		Mise en suspension des particules	Inhalation de poussières, ingestion de sols	Sol sans recouvrement de surface		NON (terres recouvertes ou présence de géotextile et terres d'apport saines au droit des espaces verts)
		Transfert racinaire	Ingestion de légumes/fruits produits sur site	Jardin potager / arbre fruitier		NON (absence de voie de transfert)
	CARACTERES VOLATILS & SEMI-VOLATILS	Perméation	Utilisation d'eau potable (ingestion, inhalation, contact, arrosage)	Horizon de sol contaminé		NON (non modélisable)
		Volatilisation	Inhalation de vapeur	Air en extérieur		NON (danger négligeable)
				Air en intérieur (bâtiment sans sous-sol)		NON (cibles non sensibles)

Tableau 31 : Schéma conceptuel⁴ post-investigations

⁴ Le processus de perméation est un phénomène physique de transport des produits chimiques dans le sol, ou dissous dans l'eau du sol, à travers la paroi de la canalisation. A la sortie de la zone affectée par la perméation, l'eau est contaminée. Les risques liés à ce phénomène sont au niveau des hydrocarbures aromatiques (BTEX), des hydrocarbures halogénés (COHV) et des hydrocarbures légers (HCT C5-C10).

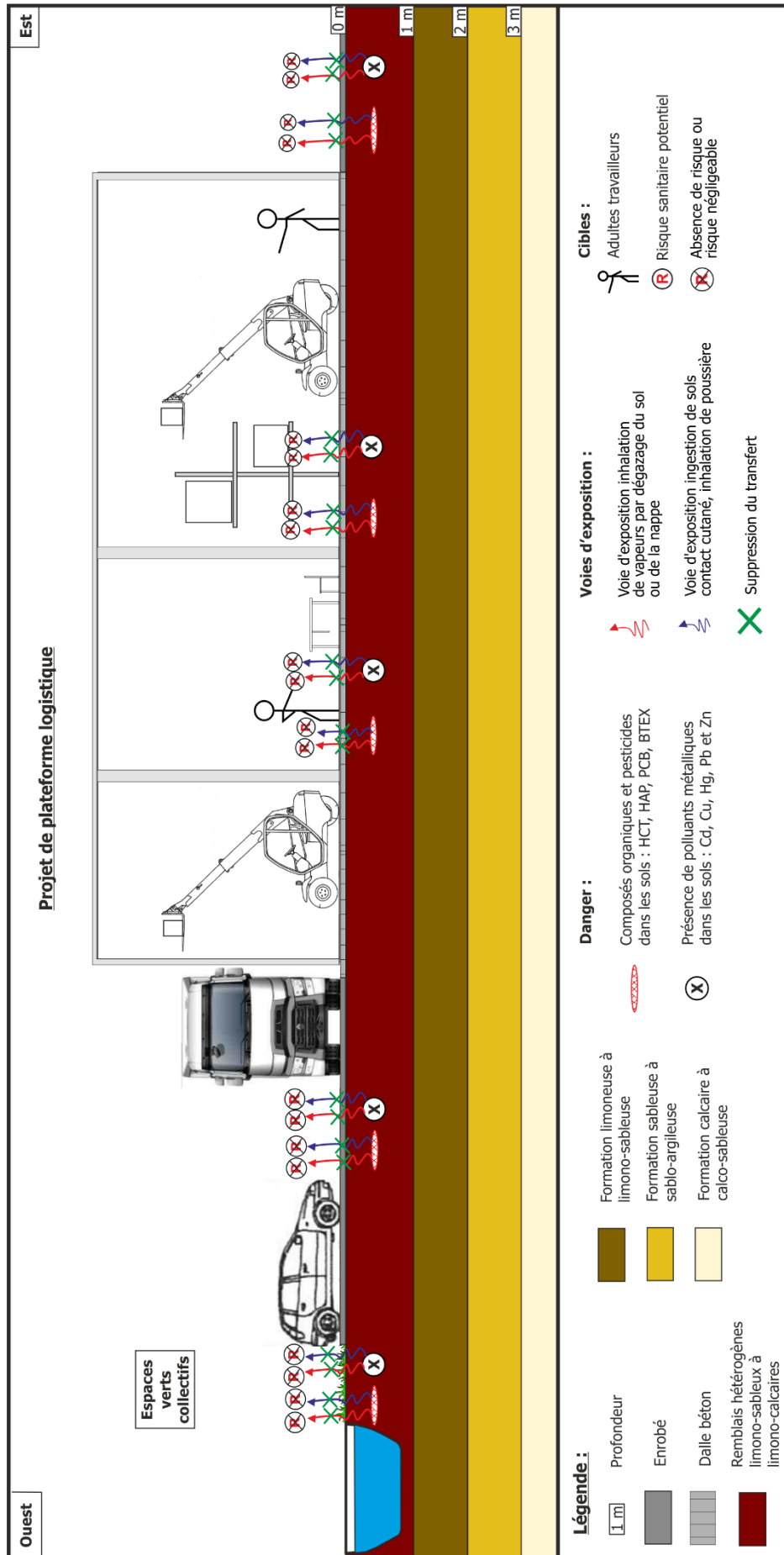


Figure 36 : Schéma conceptuel post investigation – Données projet Plateforme logistique sans sous-sol et espaces laissés sur pleine terre

CONCLUSION - RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Ces conclusions se fondent sur les données disponibles à ce jour. Ces données ne peuvent être considérées comme exhaustives et des actions plus contraignantes ne peuvent être exclues sans la réalisation d'investigations plus approfondies. Les résultats donnent une image statistique qui ne peut en aucun cas présager de phénomènes particuliers sur les zones non sondées. De plus, ce diagnostic rend compte d'un état au moment des investigations, des actions anthropiques ou naturelles peuvent postérieurement apporter des modifications.

Cette étude est menée, pour le compte de la société GEMFI dans le cadre de la construction d'une plateforme logistique. Le terrain est situé dans le pôle logistique du Bosc Hetrel à Criquebeuf-sur-Seine (27340) et correspond aux parcelles ZD 368 et ZD 320 (en partie) représentant une superficie d'environ 31 981 m².

L'étude a permis :

- De constater l'état actuel du site ;
- De reconstituer un historique général du site et de ses environs depuis les années 1950 ;
- De déterminer le contexte environnemental de la zone d'étude (occupation des sols, géologie, hydrologie, etc.) ;
- D'appréhender la qualité des sols au droit de l'emprise.

La zone d'étude se trouve au droit d'une terrasse alluviale de la Seine. Cette terrasse alluviale est bordée au nord par l'Eure et la Seine et au sud par un plateau. Les eaux de surface devraient s'écouler en direction du nord vers les cours d'eau. La lithologie correspond à des remblais reposant sur des alluvions anciennes et colluvions, puis une formation de craie. La première nappe susceptible de se trouver au droit du site correspond à la nappe comprise dans la formation de la craie (aux alentours de 9 m de profondeur), même si l'hypothèse d'une nappe alluviale superficielle n'est pas exclue. Ces nappes s'écouleraient vers le nord et vers l'est, en direction de la Seine et de l'Eure.

Le site possède une topographie plane à une altitude d'environ 29 m NGF. La zone étudiée se compose de deux parties :

- La parcelle ZD 368 correspondant à une zone enherbée en friche ;
- Une partie de la parcelle ZD 320, accueillant une voie de circulation sans recouvrement et une partie enherbée.

L'étude des photographies issues de l'IGN depuis 1955 permet de constater que le site et son environnement sont à usage agricole interrompu quelques années pour chacune des parcelles par une extraction de sables et graviers avec retour ensuite à un usage agricole. L'industrialisation des alentours s'opère à partir des années 2010 avec la construction de bâtiments de type entrepôt logistique. Sur la photographie de référence datant de 2022, les alentours immédiats du site sont composés d'une carrière à ciel ouvert, de zones agricoles et boisées ainsi que d'une zone d'activité abritant trois bâtiments de type entrepôt logistique.

Sans réponse de la Préfecture de l'Eure et des archives municipales, aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) n'a pu être formellement identifiée dans un rayon de 200 m autour du site ainsi qu'au droit du futur projet.

D'après les données obtenues lors de la réalisation de l'étude historique et documentaire, il semble que le site ait pu être contaminé par une pollution d'origine anthropique. En effet, le site, objet dans les années 1980 d'extraction de sables et graviers, a non seulement pu être remblayé avec des matériaux de mauvaise qualité mais a également été le siège d'activités agricoles (éventuel usage de pesticides).

Globalement, ce sont donc les sols de surface et la nappe d'eau la plus superficielle qui sont vulnérables vis-à-vis d'une éventuelle pollution en provenance du site.

L'objectif des investigations était de vérifier la qualité des terres au droit du site et d'avoir une première approche des filières d'évacuation des terres issues des futurs terrassements. La campagne d'investigations a consisté en la réalisation de 5 sondages descendus à 6 m à la tarière mécanique, 11 sondages descendus à 4 m et 25 sondages descendus à 2 m réalisés à la pelle mécanique et le prélèvement de 77 échantillons de sol qui ont été soumis à analyse pour les polluants liés aux activités exercées et nécessaires à

l'acceptation des terres en installation de stockage pour déchets inertes – investigations géochimiques sommaires⁵.

Le terrain se compose de 1 à 2 m de remblais hétérogènes reposant sur le terrain naturel constitué tantôt d'une formation de limons sableux à calcaires, tantôt d'une formation sableuse ou sablo-argileuse, ou d'une formation calcaire à calcaréo-sableuse claire. Une présence ponctuelle de mâchefers a été observée dans les remblais au droit de 4 sondages et des traces noires ont été relevées sur 4 autres sondages. Aucune odeur ou valeur de PID n'a été identifiée. Pour finir, une arrivée d'eau a été constatée entre 1 et 2 m de profondeur au droit des futurs espaces verts et des traces d'humidité ont été relevées sur 5 sondages à l'Ouest du site. Aucun indice caractéristique de la présence d'une zone humide (traces d'oxydo-réduction) n'a été observé lors des investigations sur les sols.

En l'état des connaissances, pour l'usage futur du site

Globalement, les résultats d'analyse montrent que le site présente :

- Des concentrations en 12 **éléments traces métalliques (ETM) (antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium, zinc)** dépassant les valeurs seuils ASPITET au droit de la quasi-totalité des prélèvements du site. Les métaux retrouvés sont le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc, avec une prédominance du cadmium et du mercure sur l'ensemble du site. A noter cependant qu'aucune concentration n'atteint les valeurs d'anomalies modérées considérées par le programme ASPITET, ce qui permet de conclure quant à l'existence d'un danger très limité. Le risque concerne l'exposition des usagers du site par voie orale ou respiratoire (inhalation de poussières) au niveau des espaces verts extérieurs, cependant, au vu de l'usage ponctuel de ces espaces, qui plus est par des travailleurs adultes, ce risque peut être considéré comme négligeable, tout comme au droit des sols recouverts ;
- Des concentrations en **hydrocarbures C10-C40 (HCT)** au droit de la quasi-totalité des prélèvements du site. Les teneurs sont généralement plus élevées en surface et s'atténuent en profondeur et pourraient représenter un danger, bien qu'elles restent plutôt faibles. Les composés volatiles n'étant présents qu'à l'état de traces, les risques d'exposition par voie aérienne sont négligeables aussi bien en intérieur qu'en extérieur. Il subsiste tout de même un risque d'exposition par voie orale, cutanée et inhalation de poussières au droit des futurs espaces verts, mais ce dernier est négligeable au vu de l'usage ponctuel et industriel de ces derniers. Le risque est également négligeable au droit des espaces présentant un recouvrement des sols ;
- Des traces d'**hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**, avec des valeurs supérieures aux limites de quantification au droit de la quasi-totalité des prélèvements, et qui semblent globalement être plus présentes en surface et s'amenuiser avec la profondeur (dès 1 m de profondeur). Tout comme pour les HCT, le seul risque concernerait les espaces verts, au droit desquels il est possible que les usagers du site y soient exposés par contact cutané, ingestion ou inhalation de poussières, cependant, comme il s'agit de travailleurs adultes ne circulant que très peu au niveau de ces espaces, le risque est négligeable. Il est d'autant plus négligeable au droit des surfaces recouvertes ;
- Des traces de **polychlorobiphényles (PCB)**, présentes ponctuellement en bordure Ouest du site mais ne présentant pas de danger significatif étant donné leurs très faibles concentrations. Le risque peut donc être considéré comme négligeable ;
- Des traces ponctuelles de **benzène-éthylbenzène-toluène-xylène (BTEX)** au droit des futurs espaces de pleine terre au Nord du site. Ces concentrations étant très faibles, le danger et le risque échéant peuvent être considérés comme négligeables, que ce soit au niveau des espaces verts ou des espaces recouverts ;
- Des traces ponctuelles de **pesticides** en surface du site, notamment en dieldrine en bordures Nord et Ouest du site. Ces concentrations ne présentent pas de danger et le risque pour les usagers peut donc être considéré comme négligeable, que ce soit au droit des espaces verts ou dans les bâtiments.
- Aucun composé organique halogéné volatile (COHV) n'a été détecté sur l'entièreté du site.

⁵ Ces investigations donnent une image statistique qui ne peut en aucun cas présager des résultats sur les zones non sondées et sur les niveaux non soumis à analyse.

Les analyses sur les sols ont révélé la présence d'éléments traces métalliques et de composés organiques à la surface de l'intégralité du site (futurs espaces de pleine terre et sols sous le futur bâti). Les concentrations sont relativement faibles, et au regard du programme comprenant :

- Le traitement des sols au droit des voiries et du bâtiment à la chaux ;
- Le recouvrement de tous les espaces verts par des terres d'apport saines posées sur un géotextile anti-contaminant ;
- L'absence de plantations comestibles sur le site ;
- L'exploitation exclusive du site par des travailleurs adultes ;
- Une durée et une fréquence limitées d'utilisation des espaces verts ;

les risques sanitaires peuvent être considérés comme négligeables à inexistant. Des investigations complémentaires seront néanmoins à réaliser afin de s'assurer que les terres d'apport aient une qualité satisfaisante au regard des usages du site.

Ces conclusions sont dressées au regard du projet. Tout changement d'usage ou modification du programme nécessitera une révision de ces dernières.

En l'état des connaissances, pour ce qui a trait aux évacuations de déblais

Au vu des observations de terrain, des résultats analytiques et de l'arrêté du 12 décembre 2014 :

- Les terres présentant une concentration en antimoine lessivable supérieure à la valeur seuil d'Installation de Stockage de Déchets Inertes devront être évacuées en Installation de Stockage de Déchets Inertes avec seuils réhaussés (ISDI3X) ;
- Les terres présentant une concentration en sulfates lessivables supérieure aux seuils d'acceptabilité en ISDI3X devront être évacuées en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) ;
- Le reste des terres est admissible en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) en l'absence d'indices organoleptiques. En effet, les seuils de valorisation au niveau 1 (niveau national) sont dépassés pour les ETM.

Limites du rapport

Le présent rapport dans son intégralité est :

- Rédigé à l'usage exclusif du client et de manière à répondre à ses objectifs indiqués dans la proposition commerciale de LETOURNEUR CONSEIL ;
- Réalisé pour le donneur d'ordre selon l'éventuel contrat passé ;
- Propriété exclusive du donneur d'ordre.

Le présent rapport (texte, figures, tableaux et annexes) est un tout indissociable. La responsabilité de LETOURNEUR CONSEIL ne saurait être engagée en cas :

- D'utilisation partielle ou inappropriée ;
- D'interprétation dépassant les recommandations émises.

Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux, des gaz du sol ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société. Nous déclinons toute responsabilité envers le client et tout tiers pour tout ce qui ne fait pas partie du domaine de compétence des sites et sols pollués. Notamment, cette étude n'a pas pour but de déterminer les caractéristiques géotechniques des sols, leurs qualités physico-chimiques vis-à-vis des infrastructures, etc.

Ce rapport est destiné au donneur d'ordre. LETOURNEUR CONSEIL n'a aucune responsabilité de quelque nature que ce soit envers des tiers auxquels ce rapport aurait été communiqué en tout ou en partie. Aucun engagement ne sera pris, aucune déclaration ne sera faite, aucune garantie ne sera concédée à une tierce partie.

Le rapport est basé sur les limites et incertitudes des connaissances techniques, réglementaires, normatives et scientifiques disponibles et applicables à la date de sa rédaction.

Il est précisé que la mission repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques et/ou de la localisation des installations indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce type de reconnaissance par sondage ne permet pas de lever la totalité des aléas, notamment la présence de pollution non détectée entre deux points de sondage, au-delà de la hauteur auditée ou encore la diffusion des pollutions liée à des hétérogénéités du milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

Les prestations réalisées ont nécessité une interprétation des conditions environnementales, géologiques, géochimiques et hydrologiques basées sur des données ponctuelles susceptibles d'évoluer dans le temps. Du fait du caractère ponctuel des observations, l'interprétation et donc les conclusions sont susceptibles de différer des conditions réelles existantes.

La responsabilité de LETOURNEUR CONSEIL ne pourra être engagée si le donneur d'ordre lui a transmis des informations erronées ou incomplètes.

Nous vous rappelons que ce diagnostic environnemental rend compte d'un état au moment des investigations, des actions anthropiques ou naturelles peuvent postérieurement apporter des modifications.

Restant à votre disposition.



www.lne.fr