

PRESTATION INFOS

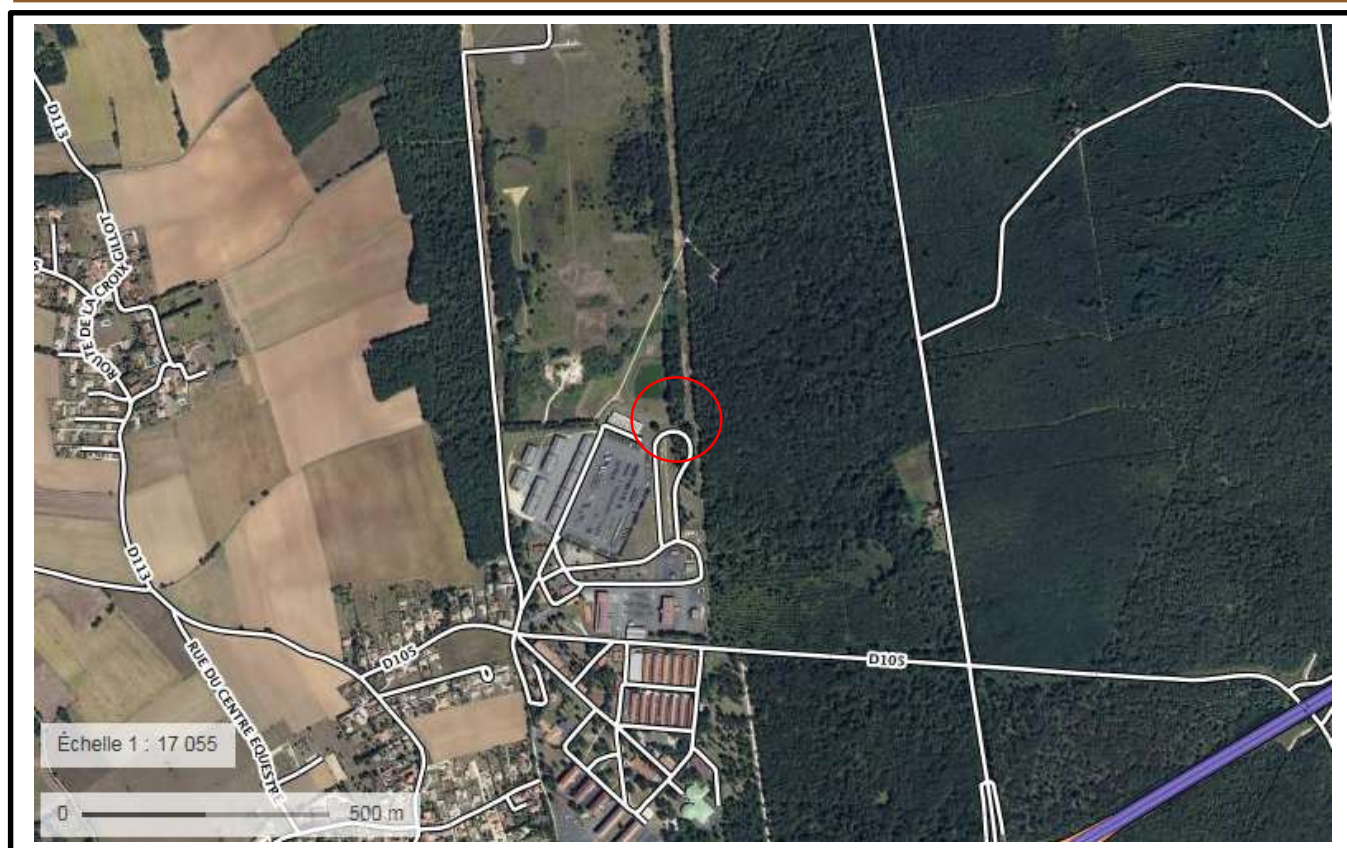
(MISSIONS A100, A110, A120, A130)

INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU « SOL »

(MISSIONS A200, A270)

Projet de construction d'un magasin
de stockage mutualisé

566, rue du souvenir des fusilles
de la braconne - BRIE (16 590)



Dossier 3305838 - Octobre 2024



CLIENT

NOM	ESID Bordeaux
ADRESSE	Caserne Pelleport 9, rue de Cursol – CS 61 142 33082 BORDEAUX CEDEX
INTERLOCUTEUR	Monsieur GENSOUS

ECR ENVIRONNEMENT


CHARGE D'AFFAIRES	Maud VANDEKERCKHOVE
RESPONSABLE D'AGENCE	Géraldine PIC

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
20/02/2020	01		M. VANDEKERCKHOVE	L. MAINGOT
30/10/2024	02		M. VANDEKERCKHOVE	G. PIC

Rédacteur	Vérificateur
 Maud VANDEKERCKHOVE Chargée d'affaires	 Géraldine PIC Responsable d'agence

RESUME NON TECHNIQUE

GENERALITES	
Nom du client	ESID BORDEAUX
Adresse	Caserne Pelleport 9, rue de Cursol – CS 61 142 33082 BORDEAUX CEDEX
Types de prestations	Prestation INFOS (Missions A100, A110, A120, A130) Prestation DIAG (Missions A200, A270) Norme NFX31-620-2 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » (décembre 2018)
CARACTERISTIQUES DU SITE A L'ETUDE	
Adresse	566, rue du souvenir des fusilles de la braconne à BRIE (16 590)
Parcelle	N°18 de la section 0A
Projet	Projet de construction d'un magasin de stockage mutualisé
SYNTHESE MISSION INFOS	
Visite du site (mission A100)	<p>Date : 13/12/2019 Contact sur site : Monsieur BUETAS Activité actuelle : terrain de manœuvre Sources potentielles de pollution : Aucun risque majeur pour l'environnement et la santé publique nécessitant la mise en sécurité du site n'a été mis en évidence lors de la visite du site en décembre 2019. La seule source de pollutions potentielle déterminée est la circulation d'engins.</p>
Etudes historiques documentaires et mémorielles (mission A110) Etude de vulnérabilité des milieux (mission A120)	<p>Activité(s) antérieure(s) Le site de la Braconne a accueilli successivement : <ul style="list-style-type: none"> - les régiments d'artillerie du 12ème corps d'armée de 1878 jusqu'à la 1ère guerre mondiale ; - un camp d'internement pour les civils étrangers ressortissants de puissances ennemies en 1939 ; - l'armée allemande jusqu'au 28 août 1944 ; - un camp de prisonniers ennemis jusqu'en avril 1945 ; - le 126ème Régiment d'Infanterie de l'Armée Française ; - l'école d'artillerie jusqu'en 1954 ; - le centre d'instruction dépôt du 16ème Régiment d'Infanterie de marine jusqu'en 1966 ; - la 515ème compagnie de transport, qui prendra l'appellation de 515ème Régiment du Train à partir du 1er juillet 1978. Le camp de la Braconne sert aujourd'hui de terrain de manœuvre. Les tirs d'artillerie n'y sont plus pratiqués depuis le départ de l'école d'artillerie. Seuls existent un champ de tir de fusil de 600 m et une zone de lancer de grenades offensives.</p>
	<p>Contexte industriel Site BASIAS dans un rayon de 500 m : 0 Site BASOL dans un rayon de 500 m : 0 Aucun site industriel recensé au droit ni à proximité du terrain.</p>
	<p>Contexte topographique Pente : légère pente vers le nord Cote : +130 à +133 NGF</p>
	<p>Contexte géologique Substrat : Remblais – Terrains superficiels / Substratum calcaire du Jurassique</p>
	<p>Contexte hydrographique Bassin versant : SDAGE du bassin Adour-Garonne et SAGE de la Charente. Hydrographie en aval hydraulique : aucun cours d'eau circulant à moins de 3 km du terrain d'étude. Usage des eaux superficielles : ▪ Captages AEP : - Distance /site : - ▪ Autre usage : -</p>

<p>Etudes historiques documentaires et mémorielles (mission A110)</p> <p>Etude de vulnérabilité des milieux (mission A120)</p>	<p>Contexte hydrogéologique</p> <p>Masse d'eau souterraine : FRFG018 « Calcaires du karst de la Rochefoucauld BV Charente », entité hydrogéologique 359AA05 des « Calcaires récifaux de l'Oxfordien-Kimméridgien inférieur karstique affleurant ou sub-affleurant du karst de la Rochefoucauld (nappe captive) ».</p> <p>Usage des eaux souterraines :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Captages AEP : 1 Distance /site : ? ▪ Autre captage : <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 puits dans la zone technique du camp Distance /site : 365 m <p>Espaces naturels remarquables sensibles</p> <p>Site : 2 Distance /site : au droit ou à proximité directe</p>
<p>Programme prévisionnel d'investigations (A130)</p>	<p>Sensibilité et vulnérabilité des milieux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les eaux souterraines peuvent être considérées comme peu sensibles et peu vulnérables, dans la mesure où un seul captage AEP est recensé sur la commune de BRIE, mais à grande profondeur (400m) ; par ailleurs l'usage du site ne présente pas de risque majeur pour l'environnement ; enfin, la première nappe se situe vraisemblablement en profondeur. - les eaux superficielles peuvent être qualifiées de faiblement sensibles et vulnérables, dans la mesure où il n'existe aucun plan d'eau ni aucun cours d'eau à proximité du site. - la seule activité susceptible d'avoir généré une pollution des sols de surface reste la circulation d'engins ; ce milieu peut être qualifié de sensible étant donné que le site est intégré dans un périmètre de protection (ZNIEFF I et II). <p>Localisation des sources potentielles de pollution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuite de carburants ou liquides mécaniques due à la circulation d'engins. <p>Cartographie des investigations prévisionnelles :</p>  <p>La cartographie illustre le site d'étude au centre, entouré de cinq zones concentriques d'investigation : R1 (17m), R2 (25m), R3 (35m), R4 (52m) et R5 (85m). Deux points de sondage sont indiqués : S1 et S2. Des zones d'impact sont délimitées et numérotées : 1003, 1007, 1008 et 1009. Un point de sondage à la tarière est également marqué. Un nord est indiqué en bas à droite.</p>

SYNTHESE MISSION DIAG

Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (mission A200)

Sondages réalisés : 2 sondages à la tarière mécanique

Profondeur maximale : 2,00 m

Prélèvements : 6 échantillons de sol analysés

Lithologie :

Les investigations de reconnaissance du sous-sol ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants :

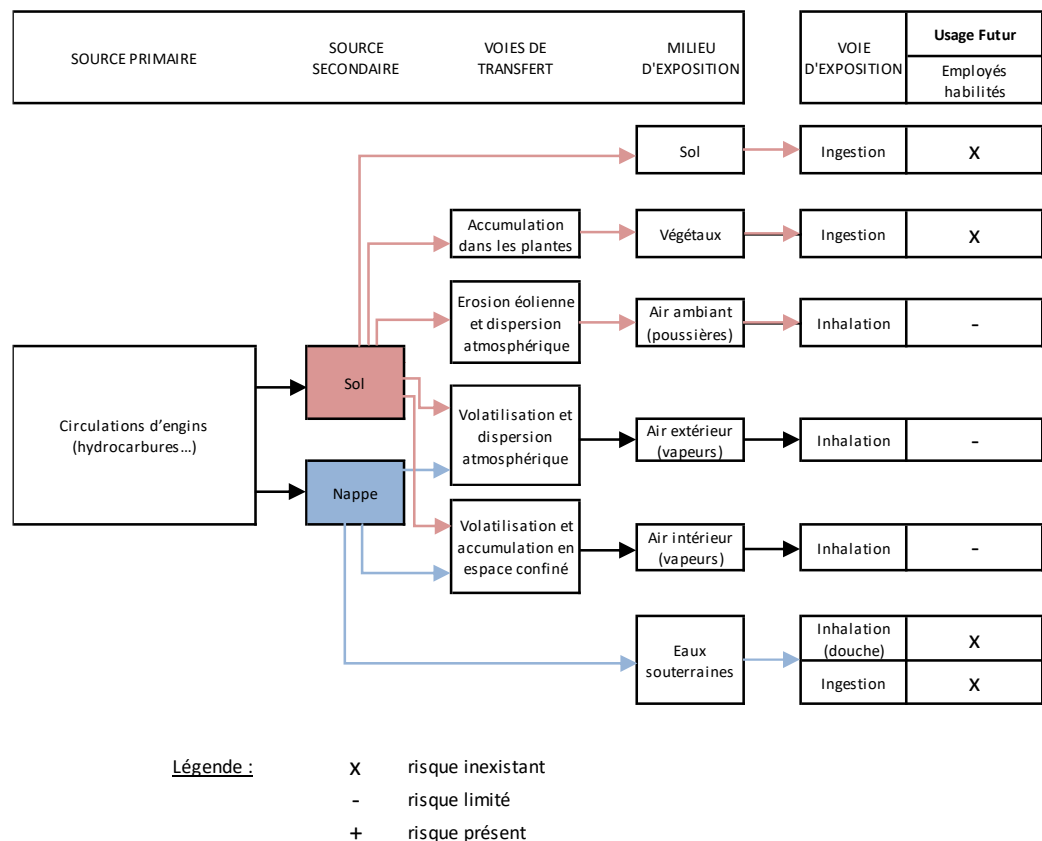
- Des limons argileux marron avec quelques fragments calcaires sur une épaisseur d'environ 0,50 m ;
- Une argile ocre avec quelques blocs calcaires jusqu'à environ 1,10 m de profondeur au droit du sondage S2 uniquement ;
- Un calcaire beige-blanchâtre dur jusqu'en fin des sondages soit jusqu'à 1,50 à 2,00 m de profondeur minimum.

Résultats des analyses sur les sols :

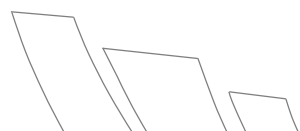
Les résultats analytiques sur les sols ont principalement permis de mettre en exergue :

- Des concentrations en métaux lourds généralement inférieures à la borne haute de la gamme de valeurs ASPITET pour les sols « ordinaires », et/ou aux valeurs seuils de niveau 1 du guide de valorisation, à l'exception des échantillons et métaux suivants :
⇒ S1-1 : cadmium, sélénium ;
⇒ S2-2 : baryum, cadmium, molybdène, sélénium.
- Des concentrations en hydrocarbures totaux toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire, et donc inférieures aux valeurs du guide de valorisation et au seuil ISDI.
- Des concentrations en somme des HAP toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire, excepté au droit de l'échantillon S1-1, qui montre une concentration restant toutefois largement inférieure au seuil ISDI et au seuil de niveau 1 du guide de valorisation.
- Des concentrations en BTEX et PCB toutes inférieures ou égales aux limites de quantification du laboratoire.
- Une concentration en COT supérieure au seuil ISDI au droit de l'échantillon S1-1, et une concentration égale au seuil ISDI au droit de l'échantillon S2-1.
- Des concentrations sur éluât en COT, métaux, fraction soluble, indice phénol, fluorures, chlorures et sulfate toutes inférieures aux seuils ISDI au droit des échantillons analysés.

SCHEMA CONCEPTUEL



Interprétation des résultats des investigations (mission A270)	<p>Pour la maîtrise des risques sanitaires dans le cadre du projet : D'après le schéma conceptuel, les voies d'exposition pertinentes qui ont été mises en évidence sont :</p> <ul style="list-style-type: none">- L'inhalation de particules (risque limité aux parties non bâties et non revêtues des environs du projet) ;- L'inhalation d'air extérieur et intérieur (risque limité étant donné de l'usage du bâtiment). <p>Dans ces conditions, compte tenu des résultats des analyses effectuées, les concentrations mesurées sur les sols ne représentent pas de risque sanitaire.</p> <p>Pour la gestion des terres excavées : Les terres excavées pour la réalisation des infrastructures du projet (fondations, voiries...) pourront toutes être évacuées en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). En effet, selon l'arrêté du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les ISDI, une valeur limite plus élevée peut être admise pour les sols en COT, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluât, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0, ce qui est le cas pour l'échantillon S1-2. D'après le guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (Ministère de la Transition écologique et solidaire – Novembre 2017), les sols excavés sur site pour des besoins de terrassement pourront également être utilisés sur place ou hors site :</p> <ul style="list-style-type: none">- sous des aménagements routiers revêtus ou sous des espaces verts recouverts par une épaisseur minimale de 30 cm de terre végétale,- sous des bâtiments (ou en contre-voile pour des bâtiments avec sous-sol) de type bureaux, industriels ou commerciaux, hors logements collectifs. <p>La réutilisation hors site pourra se faire à condition que les concentrations mesurées en métaux lourds soient compatibles avec les concentrations des substances constituant le fond pédo-géochimique local.</p>
---	--



GLOSSAIRE

AEP : Alimentation en Eau Potable

ARIA : Retour d'expérience sur les accidents technologiques

ARS : Agence Régionale de Santé

As : Arsenic

Ba : Baryum

BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services

BASOL : Sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

BDLISA : Base de données des Limites des Systèmes Aquifères

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS : Banque de données du Sous-Sol

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

Cd : Cadmium

COT : Carbone Organique Total

COHV : Composés Organo Halogénés Volatils

Cr : Chrome

Cu : Cuivre

DICT : Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux

DDTM : Direction Départementale des territoires et de la Mer

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ETM : Eléments traces métalliques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HCT : Hydrocarbures totaux

Hg : Mercure

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut national de l'information Géographique et forestière

ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes

ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

Mo : Molybdène

MTES : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Ni : Nickel

PCB : Polychlorobiphényle

Pb : Plomb

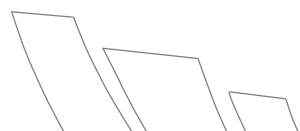
Sb : Antimoine

Se : Sélénium

ZICO : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

Zn : Zinc

ZNIEFF : Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique



DOCUMENTS CONSULTÉS

Organisme/Personne contactée	Informations recherchées
Ministère des Finances et comptes Publics (https://www.cadastre.gouv.fr)	Plan cadastral
Institut national de l'information Géographique et forestière (IGN)	Cartographie IGN du secteur d'étude
topographic-map.com	Contexte topographique
Base de données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA)	Contexte hydrogéologique
Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) (Infoterre.brgm.fr)	Contexte géologique, hydrogéologique, recensements des captages hydrauliques, espaces naturels remarquables, bases de données BASIAS et BASOL
Geoportail.gouv.fr	Contexte géologique, topographique, hydrologique, étude des photographies aériennes historiques
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES)	Base de données des retours d'expérience sur les accidents technologiques (ARIA)
www.gesteau.eaufrance.fr	Territoire des SDAGE et SAGE
www.adeseaufrance.fr	Recensement des nappes
Géorisques	Recensements des ICPE, risques naturels et technologiques

DOCUMENTS FOURNIS PAR LE CLIENT

Nom du document	Auteur	Format
Mail de consultation du 24/10/2019	ESID Bordeaux	-
Dossier de consultation des entreprises – Mission géotechnique G1 PGC et diagnostic de pollution du sol	ESID Bordeaux	pdf
Plan de masse du site – Zone technique – indice 1 du 06/02/2017 – échelle 1/500	ESID Bordeaux	pdf
Plan de masse – indice 2 du 15/05/2018 – échelle 1/1000	ESID Bordeaux	pdf
Proposition d'implantation du bâtiment	ESID Bordeaux	pdf
Etude historique de pollution pyrotechnique de décembre 2013	ESID Bordeaux	pdf

Le présent rapport est élaboré sur la base des documents fournis par le client (plans, description du contexte ...). En cas de modifications du projet impactant l'interprétation environnementale du site d'étude (changement de l'usage futur, de l'emprise du projet ...), le client se doit d'en informer son interlocuteur privilégié afin de réadapter le rapport aux nouvelles contraintes du projet. Toutes modifications de projet non-signalées ou effectives après le rendu de ce rapport ne pourra faire l'objet de réclamations.

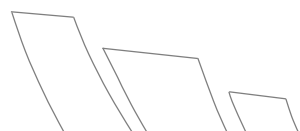
SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	PRESENTATION GENERALE DU SITE ET DU PROJET	2
2.1.	LOCALISATION.....	2
2.2.	SITUATION CADASTRALE	3
2.3.	PROJET	3
3.	VISITE DE SITE.....	5
4.	ETUDE HISTORIQUE.....	9
4.1.	SYNTHESE DE L'ETUDE HISTORIQUE DE POLLUTION PYROTECHNIQUE	9
4.2.	ETUDE DES PHOTOGRAPHIES AERIENNES	10
4.3.	SYNTHESE DES SOURCES DE POLLUTIONS IDENTIFIEES A L'ISSUE DE L'ETUDE HISTORIQUE	14
5.	ETUDE DOCUMENTAIRE.....	16
5.1.	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	16
5.1.1.	<i>Climatologie</i>	<i>16</i>
5.1.2.	<i>Topographie.....</i>	<i>17</i>
5.1.3.	<i>Géologie.....</i>	<i>18</i>
5.1.4.	<i>Hydrographie</i>	<i>18</i>
5.1.5.	<i>Hydrogéologie.....</i>	<i>19</i>
5.1.6.	<i>Usage des eaux superficielles et souterraines</i>	<i>19</i>
5.1.7.	<i>Alimentation en eau potable</i>	<i>20</i>
5.1.8.	<i>Espaces naturels remarquables</i>	<i>20</i>
5.1.9.	<i>Risques naturels et technologiques.....</i>	<i>21</i>
5.2.	INFORMATIONS RECUEILLIES SUR LES BASES DE DONNEES BASIAS, BASOL, ICPE ET ARIA.....	22
5.2.1.	<i>BASIAS.....</i>	<i>22</i>
5.2.2.	<i>BASOL</i>	<i>22</i>
5.2.3.	<i>Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.....</i>	<i>22</i>
5.2.4.	<i>ARIA.....</i>	<i>22</i>
5.3.	SYNTHESE : SENSIBILITE ET VULNERABILITE	22
6.	DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS.....	23
6.1.	MESURES D'HYGIENE ET DE SECURITE.....	23
6.2.	PREPARATION DE L'INTERVENTION	23
6.3.	INVESTIGATIONS SUR LES SOLS	23
7.	INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200.....	24
7.1.	NATURE DES INVESTIGATIONS.....	24
7.2.	STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	24
7.3.	DIFFICULTES RENCONTREES	25
7.4.	MISE EN SECURITE DU SITE	25
7.5.	OBSERVATIONS DE TERRAIN	25
7.5.1.	<i>Lithologie des terrains rencontrés.....</i>	<i>25</i>
7.5.2.	<i>Constats organoleptiques</i>	<i>25</i>
7.6.	PROGRAMME ANALYTIQUE ENGAGE SUR LES SOLS	25

8.	INTERPRETATION DES RESULTATS	29
8.1.	VALEURS DE REFERENCES.....	29
8.2.	RESULTATS ANALYTIQUES DES ECHANTILLONS DE SOLS	30
8.2.1.	Les métaux sur le brut	30
8.2.2.	Les hydrocarbures C10-C40.....	31
8.2.3.	Les HAP.....	32
8.2.4.	Les BTEX.....	33
8.2.5.	Les PCB.....	34
8.2.6.	Les COT.....	35
8.2.7.	Analyses sur éluats.....	36
9.	SCHEMA CONCEPTUEL.....	37
10.	EVALUATION DES INCERTITUDES.....	39
10.1.	INCERTITUDES CONCERNANT LES INVESTIGATIONS DE TERRAIN	39
10.2.	INCERTITUDES LIEES A L'ECHANTILLONNAGE	39
10.3.	INCERTITUDES LIEES AU PROGRAMME ANALYTIQUE	39
10.4.	INCERTITUDES LIEES A L'ANALYSE EN LABORATOIRE	40
11.	CONCLUSION – RESUME TECHNIQUE	41
11.1.	SYNTHESE DE LA MISSION INFOS	41
11.2.	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS	42
11.3.	RECOMMANDATIONS	43
11.3.1.	Pour la maîtrise des risques sanitaires dans le cadre du projet.....	43
11.3.2.	Pour la gestion des terres excavées.....	43

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Situation géographique du site d'étude (extrait carte IGN)	2
Figure 2 :	Vue aérienne du site d'étude	2
Figure 3 :	Extrait cadastral.....	3
Figure 4 :	Projet superposé à la vue aérienne du site	4
Figure 5 :	Photographies du site le 13/12/2019.....	5
Figure 6 :	Cartographie du risque pyrotechnique résiduel du camp de la Braconne (16) – Juin 2013.....	9
Figure 7 :	Cartographie du risque de pollution pyrotechnique (étude historique de décembre 2013).....	15
Figure 8 :	Données climatiques de la station de Cognac – source : Météo France.....	16
Figure 9 :	Direction et répartition de la force du vent (en nœuds) de 2009 à 2020 – Station Angoulême Aéroport - Source : windfinder.com	16
Figure 10 :	Topographie à l'échelle de la zone d'étude.....	17
Figure 11 :	Carte géologique du site – feuille de MANSLE n° 685 (BRGM).....	18
Figure 12 :	Localisation des points d'eau à proximité du site d'étude (BRGM)	19
Figure 13 :	Localisation des espaces naturels remarquables autour du site.....	20
Figure 14 :	Zones sensibles aux remontées de nappe (BRGM)	21
Figure 15 :	Schéma conceptuel	38



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des principaux faits marquants (photographies aériennes).....	10
Tableau 2 : Présentation des points d'eau à proximité du site.....	19
Tableau 3 : Synthèse des risques recensés sur le terrain (Géorisques.gouv).....	21
Tableau 4 : Synthèse des investigations menées sur la zone d'étude	24
Tableau 5 : Programme analytique engagé sur les sols et lithologies.....	26
Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyse sur les éléments traces métalliques	30
Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyse C10-C40.....	31
Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyse sur les HAP	32
Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyse sur les BTEX.....	33
Tableau 10 : Synthèse des résultats d'analyse sur les PCB	34
Tableau 11 : Synthèse des résultats d'analyse sur les COT	35
Tableau 12 : Synthèse des résultats d'analyse sur les éluâts	36

ANNEXES

Annexe 1 : Plan de localisation des sondages (1 page)

Annexe 2 : Tableaux de synthèse et bulletins analytiques du laboratoire (15 pages)



1. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de construction d'un magasin de stockage mutualisé sur le site du 515^{ème} Régiment du Train (515 RT) situé au 566, rue du souvenir des fusilles de la braconne sur la commune de BRIE (16590), l'ETABLISSEMENT DU SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE (ESID) de Bordeaux a mandaté le bureau d'étude ECR Environnement pour réaliser un audit environnemental des sols au droit de la zone afin de déterminer et cibler d'éventuelles sources de pollutions des sols sur l'emprise du projet.

L'ensemble des prestations est conforme aux préconisations de la circulaire (et de ses annexes) du 8 février 2007 et à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués du Ministère de la transition écologique et solidaire en date d'avril 2017, adaptée de la norme AFNOR NF X 31-620-2 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » révisée en décembre 2018, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ».

La prestation globale réalisée est de type **INFOS** : « Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations » et **DIAG** (Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats), comprenant :

INFOS	A100	Visite du site
	A110	Etude historique et documentaire
	A120	Etude de vulnérabilité du milieu
	A130	Programme prévisionnel d'investigations
DIAG	A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols
	A270	Interprétation des résultats des investigations

Le présent document synthétise l'ensemble des informations et résultats obtenus lors de cette étude, et conclut quant à la qualité actuelle du sol au droit des zones investiguées.

L'étude menée par ECR Environnement a compris :

- Une visite de site ;
- Des recherches locales et bibliographiques ;
- L'implantation préalable des points de sondages au droit du site ;
- La réalisation de sondages de reconnaissance des sols ;
- Le prélèvement et le conditionnement d'échantillons de sol ;
- Des analyses en laboratoire agréé des différents échantillons prélevés pour la recherche d'éventuels polluants spécifiques.

Le présent rapport d'étude comporte la synthèse des informations recueillies dans le cadre des études historiques et documentaires, et présente les résultats des investigations (rappel du contexte historique et environnemental du site, synthèse des investigations entreprises pour ce diagnostic, observations, coupes lithologiques, synthèse des résultats analytiques obtenus, plan d'implantation, reportage photographique).

2. PRESENTATION GENERALE DU SITE ET DU PROJET

2.1. Localisation

La zone faisant l'objet de cette étude se trouve en partie nord-est de la zone technique du camp, à proximité du champ de tir de La Braconne, et correspond actuellement à une zone boisée. Le plan de localisation ainsi que la vue aérienne du site sont présentés en figures 1 et 2.



Figure 1 : Situation géographique du site d'étude (extrait carte IGN)



Figure 2 : Vue aérienne du site d'étude

2.2. Situation cadastrale

La parcelle cadastrale concernée par le projet est la parcelle n° 18 de la section 0A (Cf. extrait cadastral en figure 3).

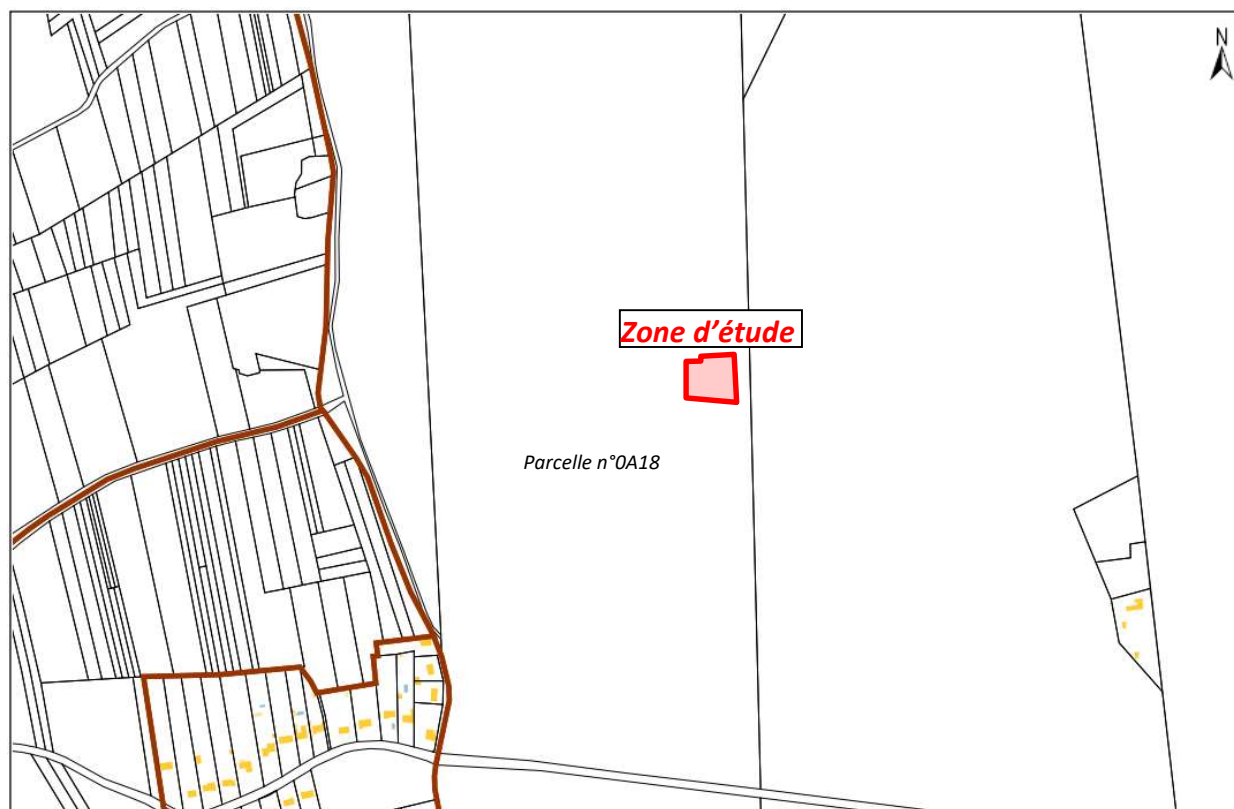


Figure 3 : Extrait cadastral

2.3. Projet

Le projet prévoit la construction :

- d'un bâtiment en béton armé d'une épaisseur de 45 cm sur une surface d'environ 200 m² (23 x 8 m) ;
- d'un local technique en béton armé de 20 cm d'épaisseur sur une surface de 3,00 m² ;
- d'une clôture périphérique de 2,50 m de hauteur qui viendra ceinturer le magasin ;
- d'une voirie lourde (2PI/jour) qui permettra l'accès et la circulation autour du bâtiment.

La figure 4 en page suivante présente le projet superposé à la vue aérienne du site.

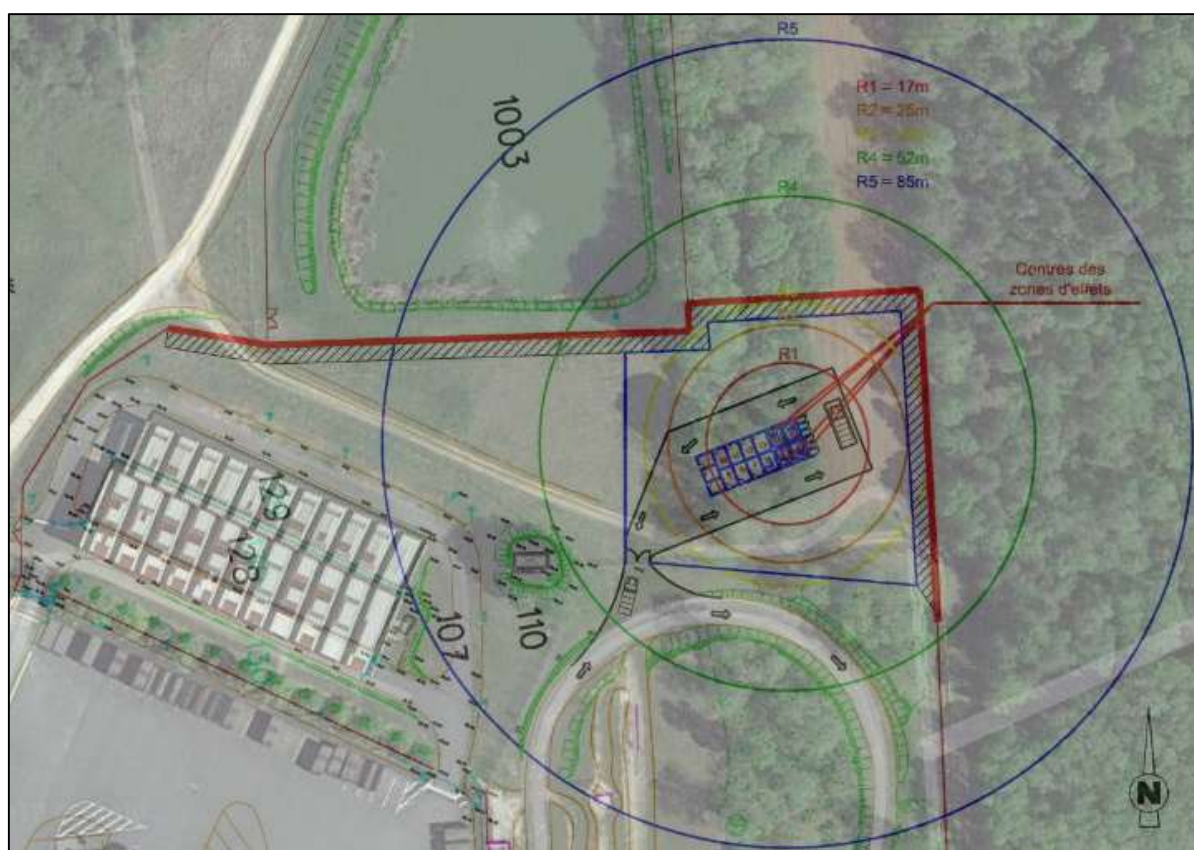


Figure 4 : Projet superposé à la vue aérienne du site

3. VISITE DE SITE

Une visite de site a été réalisée par nos soins le 13 décembre 2019.

Le terrain d'étude correspond à une zone majoritairement boisée, située en partie nord-est en-dehors de la zone technique du camp, à l'extrémité sud-est du champ de tir de La Braconne.

Aucun ouvrage ne se trouve au droit de la zone d'étude.

On notera à proximité la présence :

- d'un bassin de rejet des eaux usées du site après traitement au nord-ouest ;
- d'un bâtiment à usage de stockage, en cours de désamiantage à l'ouest ;
- d'un parcours d'entraînement et d'une voie de circulation au sud.

Les photographies ci-après illustrent le terrain dans son état actuel.



Figure 5 : Photographies du site le 13/12/2019



Photographie 1 : Zone d'étude – vue depuis l'ouest



Photographie 2 : Bassin de rejet / évaporation des eaux usées



Photographie 3 : Bâtiment de stockage



Photographie 4 : Allée coupe-feu – extrémité sud-est du champ de tir



Photographie 5 : Parcours d'entraînement et voie de circulation

Aucun risque majeur pour l'environnement et la santé publique nécessitant la mise en sécurité du site n'a été mis en évidence lors de la visite du site en décembre 2019.

Les sources de pollutions potentielles déterminées sont les activités liées au champ de tir :

- Circulations d'engins,
- Pollution pyrotechnique.

4. ETUDE HISTORIQUE

L'étude historique consiste à consulter les documents d'archives sur la zone afin d'identifier des activités potentiellement polluantes au droit du futur projet. Ces données permettent de retracer chronologiquement l'histoire du site d'étude.

La présente étude se base sur les renseignements donnés dans l'étude historique de pollution pyrotechnique réalisée par l'ESID BORDEAUX de décembre 2013, complétés par l'étude des photographies aériennes historiques de l'Institut Géographique National.

4.1. Synthèse de l'étude historique de pollution pyrotechnique

Selon les renseignements donnés dans cette étude, c'est en 1878 que les régiments d'artillerie du 12^{ème} corps d'armée viennent s'installer sur le site de la Braconne, et y aménagent un polygone d'artillerie et un long champ de tir de 8 km.

Pendant la 1^{ère} guerre mondiale, le camp est plus ou moins abandonné. Il sert de dépôt et se dégrade rapidement. Le camp est ensuite réhabilité progressivement entre 1930 et 1940.

Pendant la seconde guerre mondiale, le camp est situé en zone occupée. En 1939, il devient un camp d'internement pour les civils étrangers ressortissants de puissances ennemies.

L'armée allemande s'installe sur le camp puis l'évacuent le 28 août 1944. Celui-ci devient temporairement un camp de prisonniers ennemis, puis en avril 1945, le 126^{ème} Régiment d'Infanterie de l'Armée Française prend possession des lieux.

Le camp redevient une caserne et il est successivement occupé par l'école d'artillerie jusqu'en 1954, le centre d'instruction dépôt du 16^{ème} Régiment d'Infanterie de marine jusqu'en 1966, puis par la 515^{ème} compagnie de transport, qui prendra l'appellation de 515^{ème} Régiment du Train à partir du 1^{er} juillet 1978.

Le camp de la Braconne sert aujourd'hui de terrain de manœuvre. Les tirs d'artillerie n'y sont plus pratiqués depuis le départ de l'école d'artillerie. Seuls existent un champ de tir de fusil de 600 m et une zone de lancer de grenades offensives (cf. figure 6 ci-dessous).

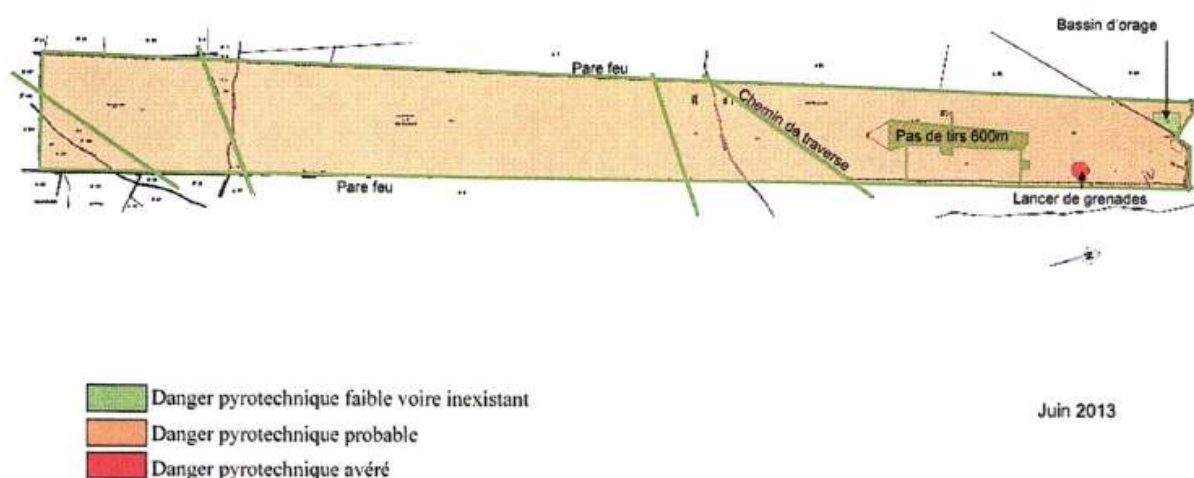


Figure 6 : Cartographie du risque pyrotechnique résiduel du camp de la Braconne (16) – Juin 2013

4.2. Etude des photographies aériennes

Les informations suivantes ont été recueillies auprès de l'Institut Géographique National. Les missions photographiques consultées dans le cadre de cette étude ont porté sur les 77 dernières années. Huit clichés, entre 1945 et 2008, ont ainsi été observés.

Des agrandissements des clichés ont été réalisés et sont présentés en pages suivantes. Le tableau 1 en page suivante synthétise les principales observations issues des photographies aériennes.

Tableau 1 : Synthèse des principaux faits marquants (photographies aériennes)

Date	FAITS MARQUANTS		Source
	Sur site	Hors site	
1945	Zone majoritairement boisée et en partie sur le champ de tir encore actif à l'époque	Présence de bâtiments sur la zone technique, n'existant plus aujourd'hui ; certains bâtiments de la zone de vie sont par contre déjà construits	IGN
1958	Pas de changement significatif	Les bâtiments de la zone technique ont été détruits ; construction de nouveaux bâtiments et d'un stade sur la zone de vie, et d'aménagements au nord-ouest du site sur le champ de tir	IGN
1975	Création de l'allée coupe-feu à l'est du site	De nouveaux bâtiments sont construits au sud-ouest de la zone de vie ainsi qu'au nord-ouest de la zone technique ; aménagement d'une aire circulaire à l'ouest du champ de tir, qui pourrait correspondre avec la zone de lancer de grenades	IGN
1980	Aucun changement significatif	Aucun changement à part l'aménagement d'un grand parking PL au centre de la zone technique	IGN
1991	Aucun changement significatif	Construction du bassin de rejet au nord-ouest du site et de la STEP en partie est de la zone technique, ainsi que deux nouveaux bâtiments au sud-est	IGN
2007	L'ensemble du camp est dans un état quasiment identique à celui d'aujourd'hui		IGN



Photographie aérienne 1945



Photographie aérienne 1958



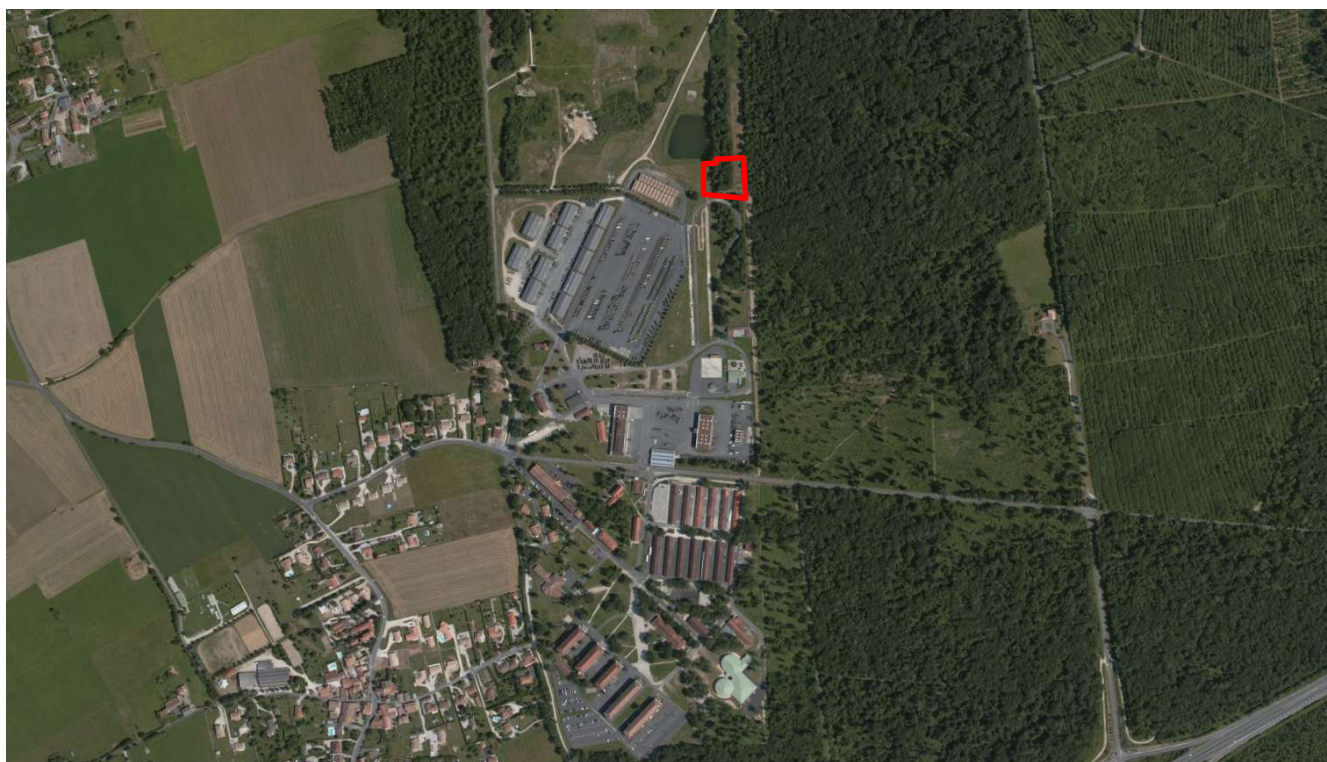
Photographie aérienne 1975



Photographie aérienne 1980



Photographie aérienne 1991



Photographie aérienne 2007

4.3. Synthèse des sources de pollutions identifiées à l'issue de l'étude historique

A l'issue de l'étude historique, la seule source de pollutions potentielle déterminée est la circulation d'engins.

Selon les conclusions de l'étude historique de pollution pyrotechnique, le risque de pollution pyrotechnique résultant des conflits historiques et des activités tenues aujourd'hui peut être considéré comme inexistant, toutefois il demeure très probable sur le champ de tir du fait des activités antérieures propres au site, le camp ayant servi d'entraînement à l'artillerie depuis sa création en 1878 jusqu'au début des années 1950 et n'ayant pas fait l'objet de campagnes de dépollution systématiques.

La zone d'étude est cependant incluse dans le périmètre à danger pyrotechnique faible voire inexistant selon la cartographie établie en page suivante (Figure 6).

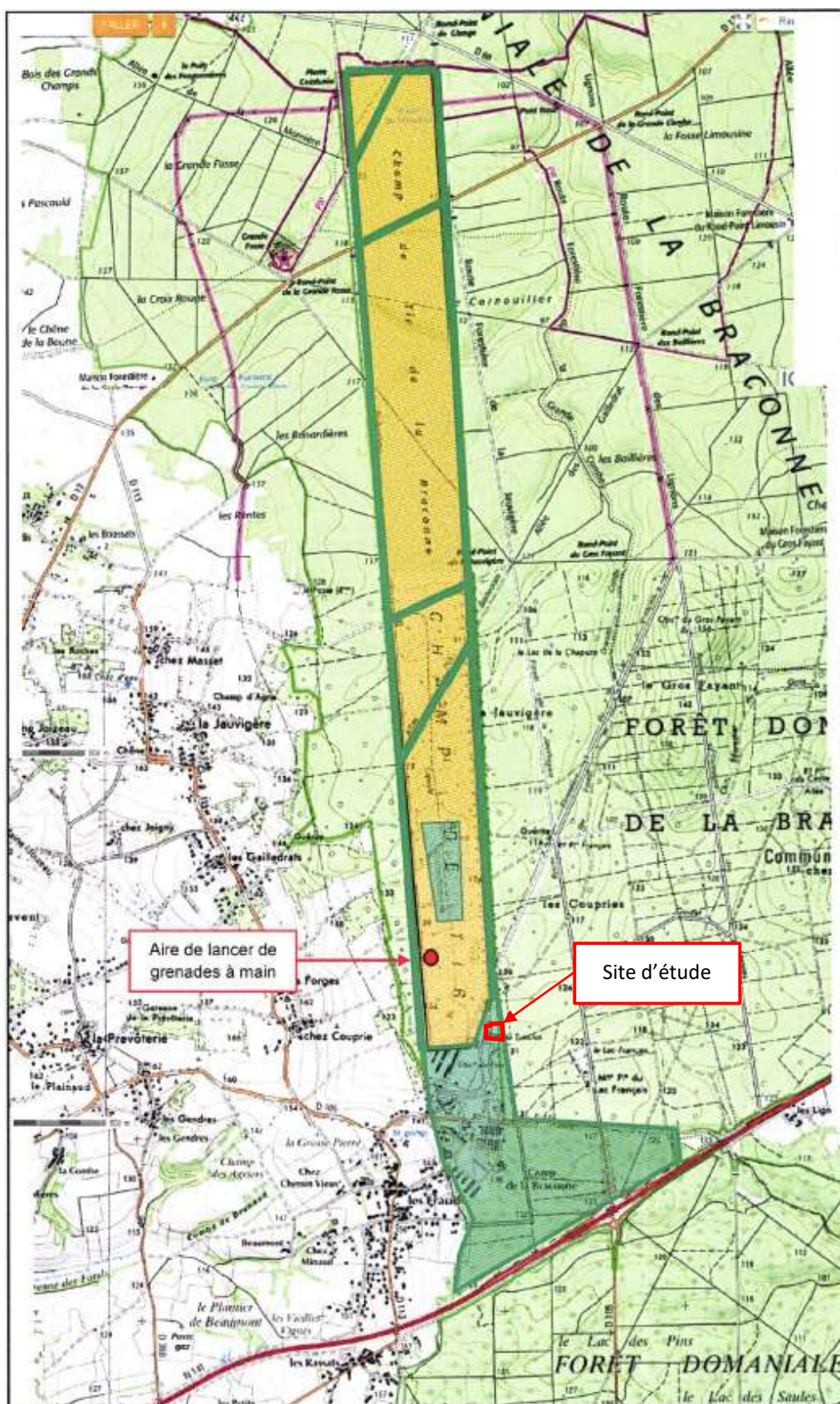


Figure 7 : Cartographie du risque de pollution pyrotechnique (étude historique de décembre 2013)

5. ETUDE DOCUMENTAIRE

5.1. Contexte environnemental

5.1.1. Climatologie

Le climat du département de la Charente est un climat océanique de type aquitain plus perceptible dans ses deux tiers ouest, de Cognac jusqu'à Angoulême. Il se modifie en climat océanique dégradé en allant vers l'est, vers les contreforts du Massif central, dans le Confolentais où l'hiver le froid et les précipitations sont plus marqués. Selon les données climatiques de la station de Cognac, les pluies sont réparties en toutes saisons. La moyenne annuelle des hauteurs de précipitations entre 1981 et 2010 est de 777,1 mm. Les moyennes mensuelles sont représentées en Figure 8 pour la période de 1981 à 2010. Le graphique suivant montre que les précipitations moyennes mensuelles sont de l'ordre de 47 à 86 mm, les mois d'octobre à décembre étant les plus pluvieux. Enfin les vents proviennent majoritairement du Sud et du Nord-Nord-Est.

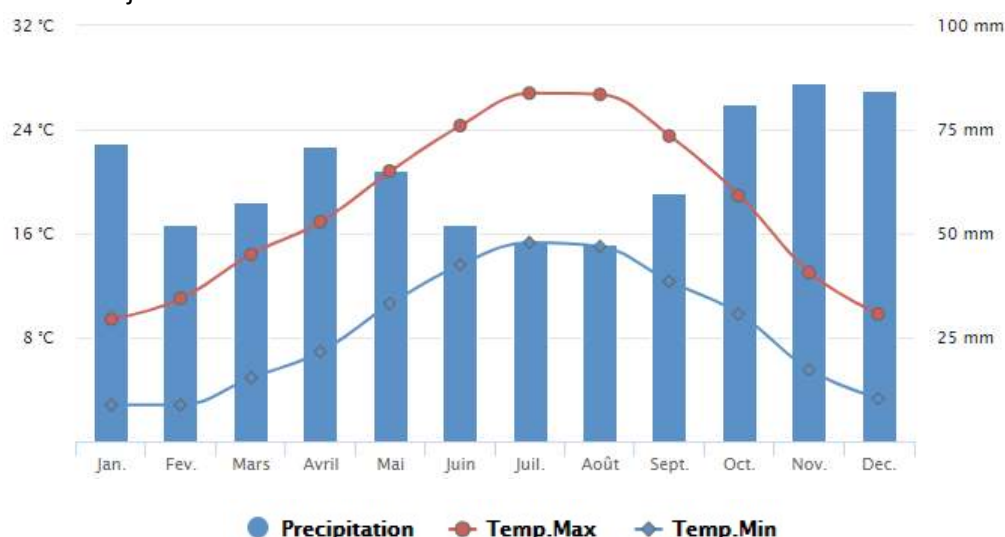


Figure 8 : Données climatiques de la station de Cognac – source : Météo France

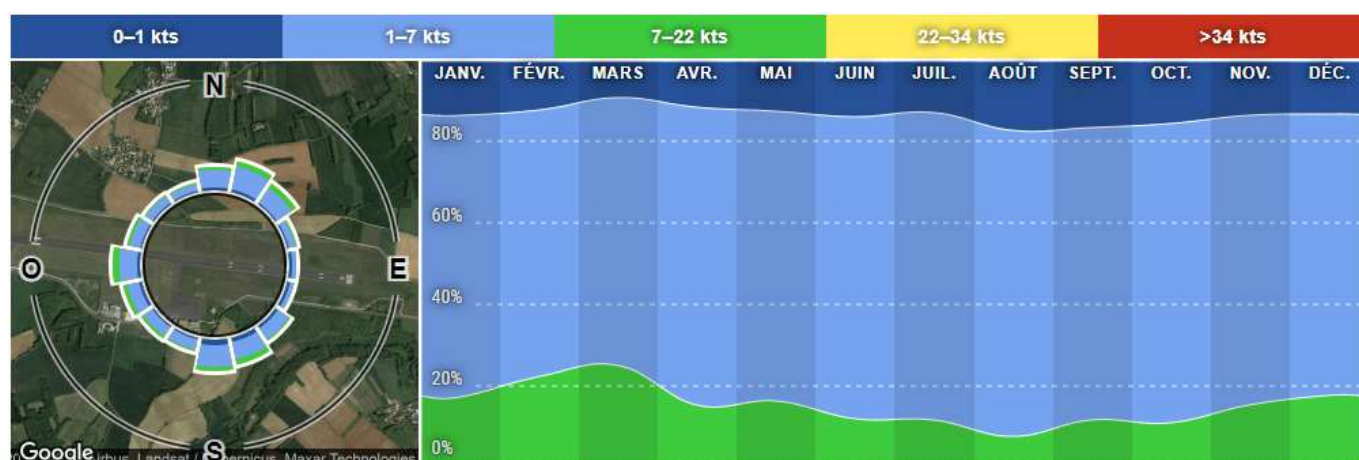


Figure 9 : Direction et répartition de la force du vent (en nœuds) de 2009 à 2020 – Station Angoulême Aéroport - Source : windfinder.com

5.1.2. Topographie

Le site d'étude présente une légère pente vers le nord, et sa cote se situe entre +130 et +133 NGF.

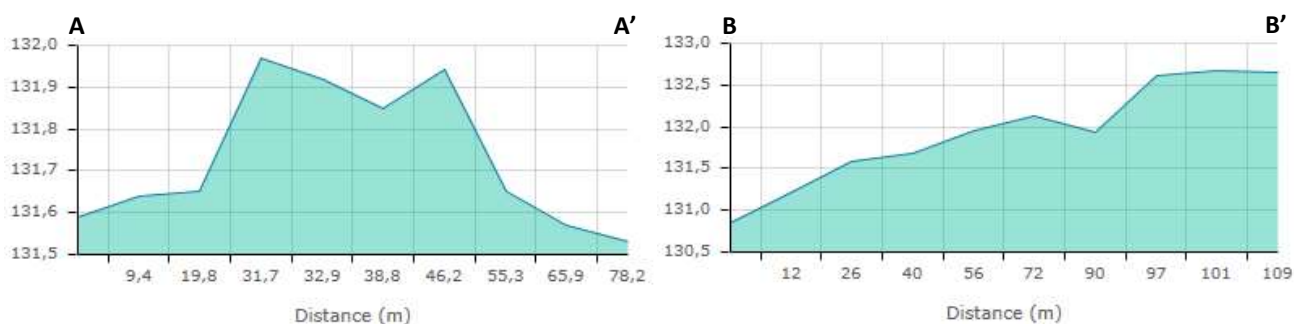
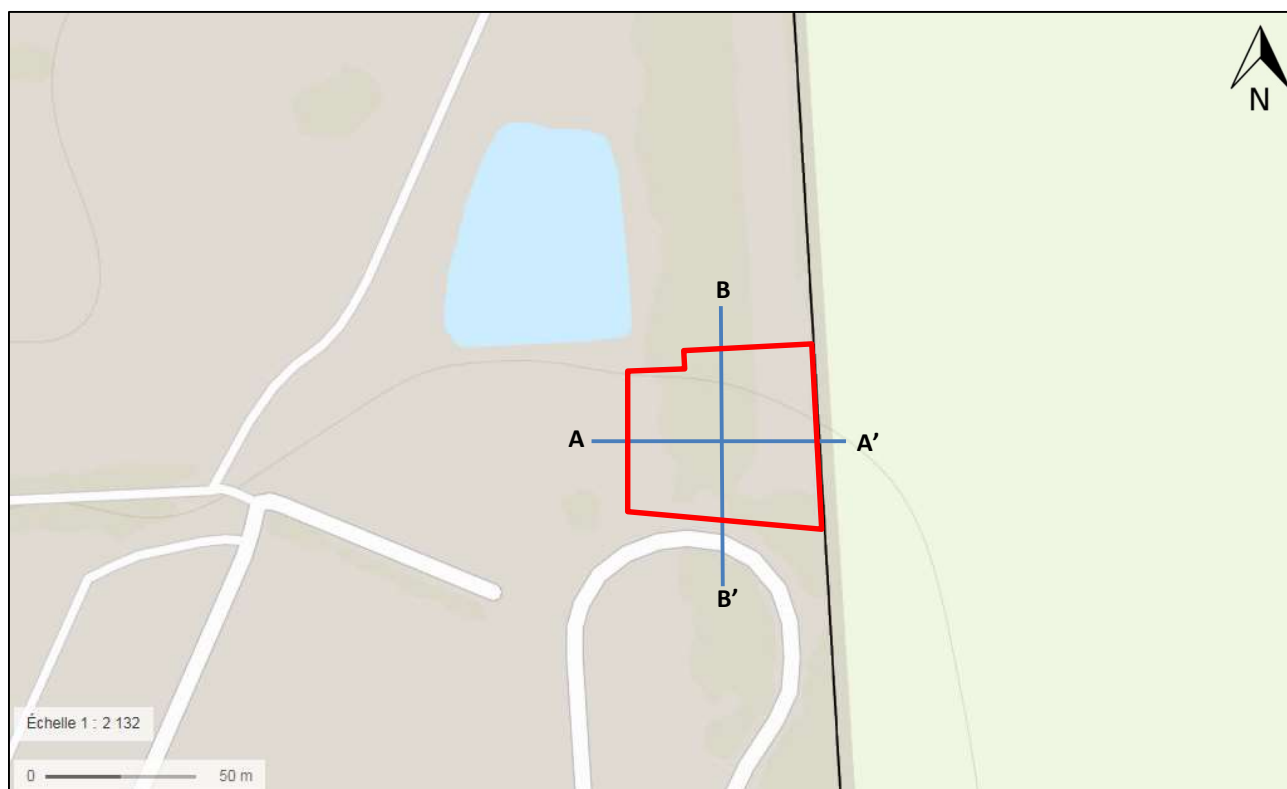


Figure 10 : Topographie à l'échelle de la zone d'étude

5.1.3. Géologie

D'après la carte géologique de MANSLE au 1/50 000^{ème} (n°685) éditée par le BRGM, la zone d'étude se situe, sous les éventuels remblais ou terrains de surface, au droit d'un calcaire subrécifal, bioclastique du Jurassique [j7b1(1)]. Un extrait de la carte géologique est présenté en figure 11.

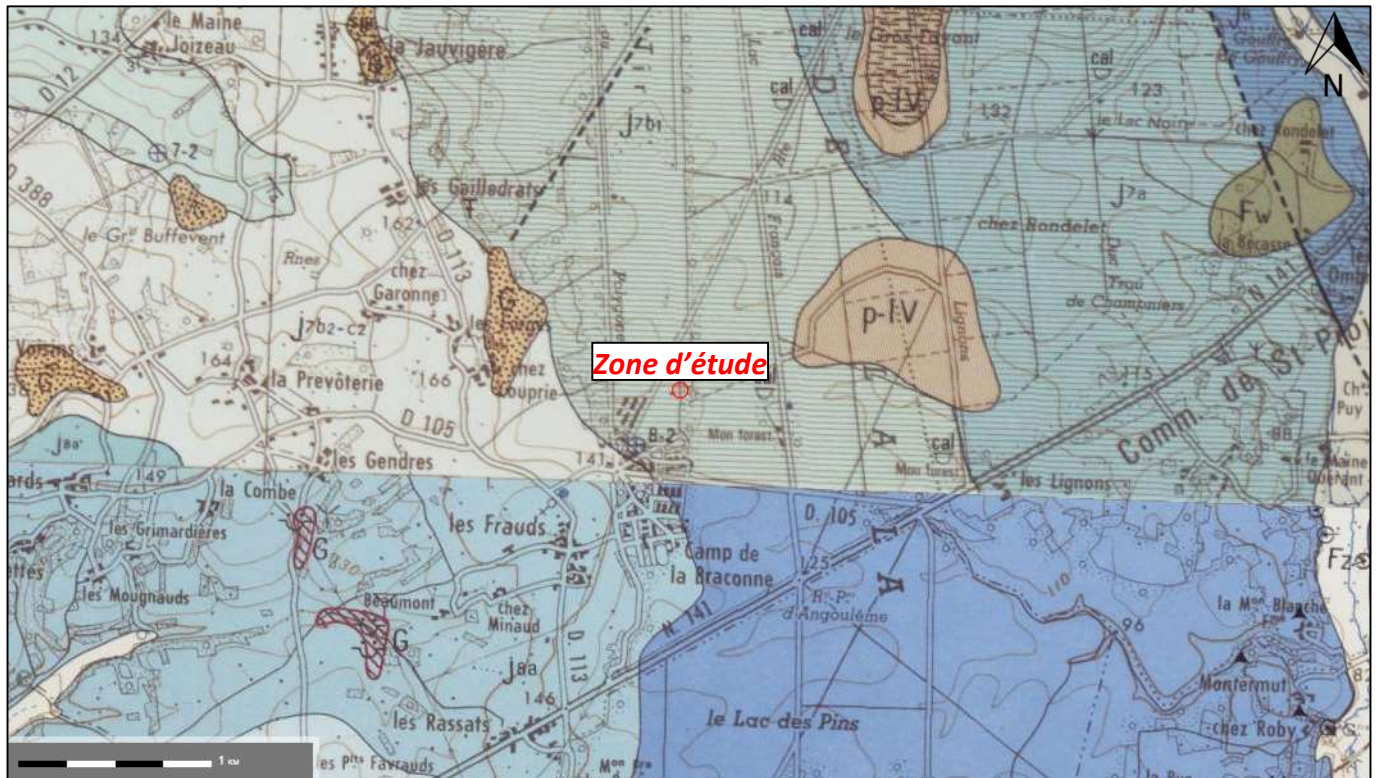
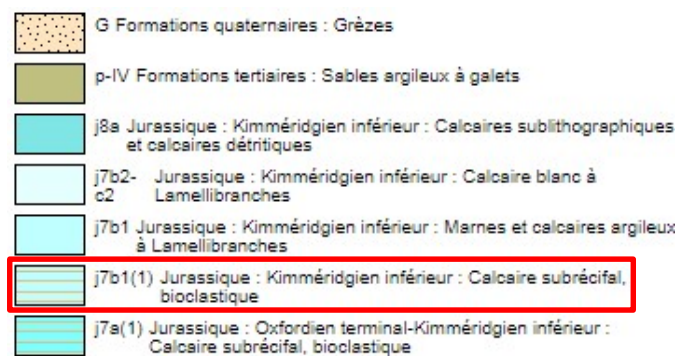


Figure 11 : Carte géologique du site – feuille de MANSLE n° 685 (BRGM)



5.1.4. Hydrographie

Le site d'étude s'insère dans le périmètre du SDAGE du bassin Adour-Garonne et du SAGE de la Charente. Il n'existe aucun cours d'eau circulant à moins de 3 km du terrain d'étude.

5.1.5. Hydrogéologie

La zone d'étude se situe à l'aplomb de la masse d'eau souterraine FRFG018 « Calcaires du karst de la Rochefoucauld BV Charente », et au droit de l'entité hydrogéologique 359AA05 des « Calcaires récifaux de l'Oxfordien-Kimméridgien inférieur karstique affleurant ou sub-affleurant du karst de la Rochefoucauld (nappe captive) ».

La nappe phréatique circule vraisemblablement en profondeur au droit du terrain d'étude.

5.1.6. Usage des eaux superficielles et souterraines

D'après la Banque de données du Sous-Sol, 1 point d'eau est recensé sur la commune de Brie dans un rayon d'environ 500 m autour du site d'étude, au sein de la zone technique du camp de la Braconne.



Figure 12 : Localisation des points d'eau à proximité du site d'étude (BRGM)

Tableau 2 : Présentation des points d'eau à proximité du site

Ouvrage	Commune	N° dans la BSS du BRGM	Prof. (m)	Usage	Sensibilité	Localisation / site	Situation hydraulique / site	Vulnérabilité
FORAGE	BRIE	BSS001SMXE	184	Eau (?)	Moyenne	365m (Sud-ouest)	?	Faible

5.1.7. Alimentation en eau potable

Selon la BNPE.eaufrance, il existe 1 captage AEP sur la commune de Brie, prélevant la nappe captive à 400 m de profondeur. Sa position n'est pas connue.

5.1.8. Espaces naturels remarquables

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont de deux types :

- **les zonages d'inventaires** : zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais qui ont été élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs. Ce sont les Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) à l'échelon national et certains zonages internationaux comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne,
- **les zonages réglementaires** : zonages de sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels l'implantation d'un ouvrage tel qu'un parc éolien peut être contraint voire interdit. Ce sont les sites classés ou inscrits, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles, les sites du réseau Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale) ...

Selon le zonage reporté sur la figure 13 suivante, la zone d'étude est intégrée dans un périmètre de protection. Il s'agit de la forêt de la Braconne, répertoriée en tant que ZNIEFF de type I, et des forêts de la Braconne et de Bois blanc, répertoriées en tant que ZNIEFF de type II. Ces forêts sont également répertoriées comme site Natura 2000 (directive habitats) (CODE FR5400406), mais le champ de tir de la Braconne et donc la zone d'étude en sont exclus.

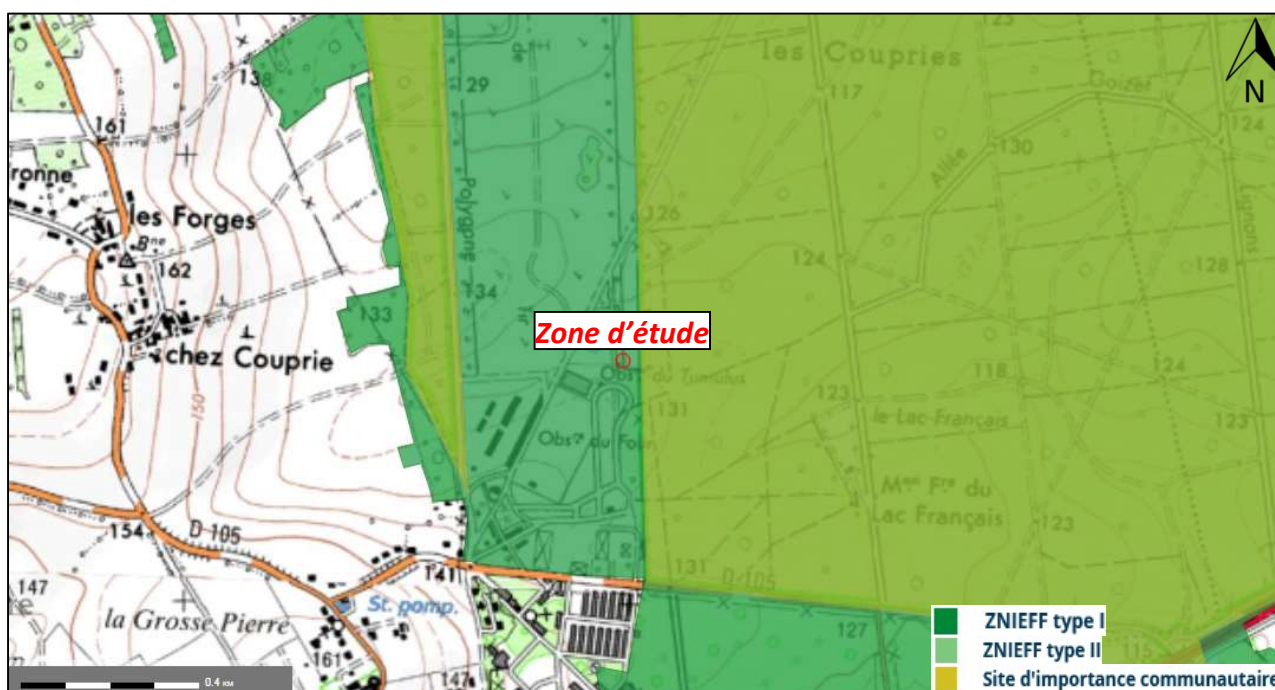


Figure 13 : Localisation des espaces naturels remarquables autour du site

5.1.9. Risques naturels et technologiques

En se référant aux données disponibles sur Géorisques.gouv du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, les risques suivants sont recensés au droit du terrain :

Tableau 3 : Synthèse des risques recensés sur le terrain (Géorisques.gouv)

Risque	Aléa
Canalisation de matières dangereuses	Dans un rayon de 500 m : non
Cavités souterraines	Dans un rayon de 500 m : oui (1)
Zone inondable	Non
Installations industrielles	Dans un rayon de 500 m : non Dans un rayon de 1000 m : non
Installations rejetant des polluants	Dans un rayon de 5000 m : oui (4)
Installations nucléaires	Non
Mouvements de terrain	Non
Retrait-gonflements des sols argileux	Non
Séismes	Exposition : 3 – modéré

La figure 14 ci-après place le terrain d'étude en limite entre une zone potentiellement sujette aux inondations de cave et une zone non concernée par le débordement de nappe et les inondations de cave.

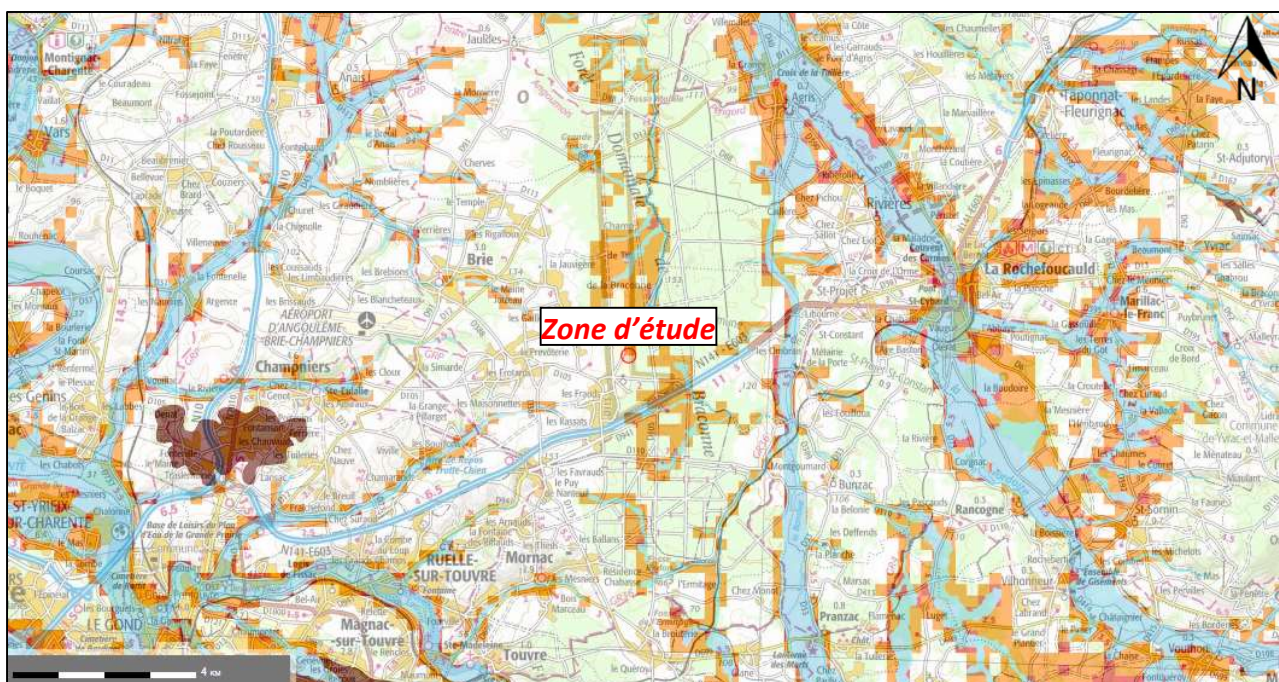


Figure 14 : Zones sensibles aux remontées de nappe (BRGM)

Légende :

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave
- Entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement (source : BDLSA V2/BRGM)
- Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare (Source : MTES/DGPR)

5.2. Informations recueillies sur les bases de données BASIAS, BASOL, ICPE et ARIA

5.2.1. BASIAS

Après consultation de la base de données BASIAS (Inventaire Historique des Sites industriels et Activités de Service), aucun site n'est référencé dans un rayon de 500 m autour du site étudié. Le site le plus proche se trouve à environ 1,5 km au sud du terrain d'étude.

5.2.2. BASOL

Aucun site BASOL (Base de données sur les sites et sols pollués) n'est référencé sur la commune de BRIE. Le site le plus proche se trouve à environ 7 km à l'est du terrain d'étude, sur la commune de SAINT-PROJET-SAINT-CONSTANT.

5.2.3. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

La base de données des Installations Classées disponible sur le site du MTES indique la présence d'un établissement classé sur la commune de BRIE. Les arrêtés et documents publiés concernant ce site sont disponibles en ligne dans la base de données.

Il s'agit de l'entreprise MAYOUX, correspondant à une casse automobile, située rue Claude Bonnier à environ 1,8 km au sud-sud-ouest du terrain d'étude.

5.2.4. ARIA

Aucun accident technologique n'est recensé à BRIE (16).

5.3. Synthèse : sensibilité et vulnérabilité

Au vu de l'étude de vulnérabilité menée, la synthèse suivante peut être réalisée :

- **les eaux souterraines** : un captage AEP est recensé sur la commune de BRIE, mais à grande profondeur (400m). L'usage du site ne présente par ailleurs pas de risque majeur pour l'environnement. De surcroit, la première nappe se situe vraisemblablement en profondeur. Ainsi, la sensibilité et la vulnérabilité peuvent être considérées comme faibles.
- **les eaux superficielles** : il n'existe aucun plan d'eau ni aucun cours d'eau à proximité du site. Ainsi la sensibilité et la vulnérabilité peuvent être qualifiées de faibles.
- **les sols de surface** : l'étude documentaire n'a relevé aucune activité susceptible d'avoir généré une pollution des sols. Les sources de pollution potentielles restent celles identifiées dans le cadre de la visite de site et de l'étude historique. Ce milieu peut être qualifié de sensible étant donné que le site est intégré dans un périmètre de protection (ZNIEFF I et II).

6. DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS

6.1. Mesures d'hygiène et de sécurité

L'équipe technique d'ECR Environnement est constituée d'un chef foreur et d'un chargé d'études spécialisé dans les sites et sols pollués. Les mesures de sécurité utilisées lors de l'intervention sont celles usuellement utilisées dans la profession, à savoir :

- Port des équipements de protection individuelle (casque, gants, lunettes, chaussures de sécurité, vêtements de chantier, ...).
- Formation du personnel à l'AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux),
- Formation du personnel Sauveteur Secouriste du Travail (SST),
- Maintien de la propreté du site.

Au préalable de l'intervention, la demande de DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) a été réalisée et transmise aux différents concessionnaires de réseaux aux abords du site.

6.2. Préparation de l'intervention

Les sondages ont ensuite été implantés le jour de l'intervention selon les étapes suivantes :

- étude des plans DICT des exploitants des réseaux souterrains,
- reconnaissances visuelles.

6.3. Investigations sur les sols

Les travaux de reconnaissance du sous-sol de la zone d'étude ont été conduits par notre société le 15/01/2020 à l'aide d'une sondeuse ECOFORE 302, équipée de tarières Ø114mm.

Ils ont consisté en la réalisation de 2 sondages des sols notés S1 et S2, poursuivis à une profondeur maximale de 2,00 m.

Les investigations ont été effectuées par temps ensoleillé.

Les sondages pour l'évaluation de la qualité des sols ont été positionnés au droit du futur bâtiment.

Un plan de localisation des sondages est présenté en annexe 1.



7. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – A200

7.1. Nature des investigations

Les investigations menées sur le site sont détaillées dans le tableau ci-dessous et sur le plan d'implantation placé en annexe 1.

Tableau 4 : Synthèse des investigations menées sur la zone d'étude

Type de reconnaissance	Profondeur des sondages (m)	N° des sondages	Cote des sondages (NGF)
Tarière mécanique Ø114mm	1,50 (refus)	S1	+131,71
	2,00 (refus)	S2	+131,33

7.2. Stratégie d'échantillonnage

Un relevé précis de la lithologie et un examen visuel ont été effectués de manière systématique sur tous les sondages afin de préciser la nature géologique des terrains rencontrés et d'évaluer la présence d'une éventuelle pollution.

Afin d'éliminer tout risque de contamination croisée entre les sondages de sol, des gants à usage unique ont été utilisés à chaque prélèvement.

- En l'absence de constats organoleptiques :

Pour chaque sondage, un échantillon de sols pour chaque horizon rencontré, échantillon dit « moyen » a été prélevé. Si ce dernier faisait plus d'un mètre d'épaisseur, le prélèvement a été fait au mètre linéaire.

- En présence de constats organoleptiques :

Pour chaque sondage, un échantillon de la couche lithologique incriminée a été prélevé ainsi qu'un échantillon des couches sus et sous-jacentes. En cas de constat organoleptique positif, les investigations ont été poussées au-delà des profondeurs prévues initialement.

Les échantillons ont été conditionnés en flacons hermétiques de verre, fournis par le laboratoire Synlab. Ils ont été conservés en glacière à une température entre 4 et 6°C jusqu'à leur envoi express au laboratoire.

L'ensemble des opérations réalisées sur les échantillons (prélèvement, conditionnement, envoi) a été effectué selon la norme AFNOR NF ISO 10381-2 de mars 2003.

Les sondages ont ensuite été rebouchés avec les matériaux extraits en respectant les couches lithologiques initiales. Aucun déchet en excédent n'a été produit lors de notre intervention.

7.3. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée lors de la réalisation des sondages et des prélèvements de sol. On notera toutefois que les sondages initialement prévus à 3,00 m, ont dû être arrêtés prématurément compte tenu de la forte compacité des terrains rencontrés.

7.4. Mise en sécurité du site

Aucun risque majeur nécessitant la mise en sécurité du site n'a été mis en évidence lors de la visite du site en décembre 2019.

7.5. Observations de terrain

7.5.1. Lithologie des terrains rencontrés

Les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants (depuis la surface jusqu'en profondeur) :

- Des limons argileux marron avec quelques fragments calcaires sur une épaisseur d'environ 0,50 m ;
- Une argile ocre avec quelques blocs calcaires jusqu'à environ 1,10 m de profondeur au droit du sondage S2 uniquement ;
- Un calcaire beige-blanchâtre dur jusqu'en fin des sondages soit jusqu'à 1,50 à 2,00 m de profondeur minimum.

7.5.2. Constats organoleptiques

Au cours des investigations, aucun constat organoleptique n'a été observé.

7.6. Programme analytique engagé sur les sols

L'ensemble des analyses proposées a été effectué par le laboratoire Synlab dont les accréditations sont reconnues par le Cofrac ou équivalent.

Le programme analytique mis en œuvre est présenté dans le tableau 5 ci-après.

Tableau 5 : Programme analytique engagé sur les sols et lithologies

Sondage	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Echantillon	Constat	Analyse
S1	0,00 – 0,50	Limon argileux marron avec quelques fragments calcaires à la base	S1-1	/	12 ETM + COHV + HAP / HCT C10-C40 / BTEX / PCB
	0,50 – 1,00	Calcaire blanchâtre dur	S1-2	/	Pack ISDI + 12 ETM
	1,00 – 1,50		S1-3	/	COHV
S2	0,00 – 0,50	Limon argileux marron	S2-1	/	Pack ISDI
	0,50 – 0,90	Argile ocre avec quelques blocs calcaires	S2-2	/	12 ETM + COHV + HAP / HCT C10-C40 / BTEX / PCB
	0,90 – 1,10		/	/	/
	1,10 – 2,00	Calcaire beige-blanchâtre dur	S2-3	/	HAP / HCT C10-C40 / BTEX / PCB

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

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

HCT C10-C40 : hydrocarbures totaux

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

BTEX : hydrocarbures aromatiques monocycliques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes)

PCB : Polychlorobiphényles

Pack ISDI : (critères d'acceptation définis par l'arrêté du 12/12/2014) incluant :

- sur sol brut : matière sèche, hydrocarbures C10-C40, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT), test de lixiviation EN 12457-2 (L/S = 10, 1x 24h)
- sur éluât : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, fluorures, sulfates, indice phénol, carbone organique total (COT), fraction soluble

Les photographies ci-après ont été prises lors de la réalisation des sondages.



Sondage S1 (0,00 – 0,50 m)



Sondage S1 (0,50 – 1,00 m)



Sondage S1 (1,00 – 1,50 m)



Sondage S2 (0,00 – 0,50 m)



Sondage S2 (0,50 – 0,90 m)



Sondage S2 (1,10 – 2,00 m)

8. INTERPRETATION DES RESULTATS

8.1. Valeurs de références

Les résultats analytiques obtenus sur les sols ont été comparés aux valeurs de référence utilisées par la profession et applicables au site, à savoir pour les métaux, les teneurs dans le sol sont comparées aux valeurs proposées pour les sols « ordinaires de toutes granulométries » issues du programme ASPITET (INRA, 1997).

Les résultats d'analyses sont également comparés :

- aux valeurs figurant dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes. Ces critères de comparaison ne sont qu'indicatifs, la définition de l'exutoire des matériaux ne pouvant être établie que selon les critères spécifiques au centre de traitement pressenti figurant dans son arrêté d'autorisation d'exploitation ;
- aux valeurs seuils du guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, novembre 2017) ; on distingue trois niveaux d'approche :
 - ⇒ Niveau 1 (approche nationale) : pour tout projet d'aménagement, les terres excavées peuvent être valorisées hors site dans les espaces verts sous une couverture de terre végétale, dans des aménagements routiers revêtus, sous bâtiments industriels, commerciaux, de bureaux ou de logements collectifs avec ou sans sous-sol dès lors que les valeurs seuils de niveau 1 sont respectées ;
 - ⇒ Niveau 2 (approche locale urbaine) : les éléments traces métalliques et composés organiques persistants (PCB et HAP) excédant les valeurs seuils de niveau 1 doivent être comparées aux concentrations des substances constituant le fond pédogéochimique local (bases de données régionales ou urbaines) ; les autres paramètres (HCT, BTEX, COHV et naphtalène) sont à comparer aux valeurs seuils suivantes :
 - VSA : utilisation possible pour les projets d'aménagement définis dans l'approche de niveau 1 à l'exclusion des bâtiments de logements collectifs ;
 - VSB : utilisation possible uniquement sous aménagements paysagers ou routiers ;
 - ⇒ Niveau 3 (approche au cas par cas) : dans le cas où les bases de données du fond pédogéochimique local n'existeraient pas, ou si d'autres substances polluantes sont mises en évidence (...), cette démarche inclue la caractérisation du site receveur et si besoin des études spécifiques ; les valeurs seuils VSA et VSB s'appliquent également dans cette démarche.

Les substances n'ayant pas de valeur de référence sont mises en évidence dès lors que leurs concentrations dépassent les limites de quantification du laboratoire.

8.2. Résultats analytiques des échantillons de sols

Les bulletins analytiques du laboratoire correspondants sont fournis en annexe 2.

8.2.1. Les métaux sur le brut

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Synthèse des résultats d'analyse sur les éléments traces métalliques

paramètre	Unité	Valeurs guides ASPITET			Guide valorisation seuils niveau 1	LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
		sols "ordinaires"	anomalie modérée	fortes anomalies			(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé												
METAUX												
antimoine	mg/kg MS				1	<1	<1	<1	NA	NA	<1	NA
arsenic	mg/kg MS	25	60	284	25	<1	11	2.0	NA	NA	15	NA
baryum	mg/kg MS				100	<20	68	<20	NA	NA	140	NA
cadmium	mg/kg MS	0,45	2	16	0,4	<0.2	0.42	<0.2	NA	NA	0.54	NA
chrome	mg/kg MS	90	150	180	90	<1	38	6.4	NA	NA	66	NA
cuivre	mg/kg MS	20	62	102	40	<1	7.3	1.2	NA	NA	7.9	NA
mercure	mg/kg MS	0,1	2,3		0,1	<0.05	0.07	<0.05	NA	NA	<0.05	NA
plomb	mg/kg MS	50	90	3000	50	<10	30	<10	NA	NA	27	NA
molybdène	mg/kg MS				1,5	<0.5	1.4	<0.5	NA	NA	1.8	NA
nickel	mg/kg MS	60	130	2076	60	<1	23	5.1	NA	NA	37	NA
sélénium	mg/kg MS	0,7	2	4,5	0,7	<0.5	0.78	<0.5	NA	NA	0.87	NA
zinc	mg/kg MS	100	250	3800	150	<10	70	<10	NA	NA	68	NA

Ces résultats montrent que les échantillons analysés présentent des concentrations en métaux lourds généralement inférieures à la borne haute de la gamme de valeurs ASPITET pour les sols « ordinaires », et/ou aux valeurs seuils de niveau 1 du guide de valorisation, à l'exception des échantillons et métaux suivants :

- S1-1 : cadmium (0,42 mg/kg de MS), sélénium (0,78 mg/kg de MS) ;
- S2-2 : baryum (140 mg/kg de MS), cadmium (0,54 mg/kg de MS), molybdène (1,8 mg/kg de MS), sélénium (0,87 mg/kg de MS).

8.2.2. Les hydrocarbures C10-C40

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Synthèse des résultats d'analyse C10-C40

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils guide valorisation			LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
			niveau 1	niveaux 2 et 3			(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
				VSA	VS							
NA = Non Analysé		-										
HYDROCARBURES TOTAUX												
fraction C10-C12	mg/kg MS					<5	<5	<5	NA	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS					<10	<10	<10	NA	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS					<15	<15	<15	NA	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS					<10	11	<10	NA	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS					<15	<15	<15	NA	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	500	50	50	500	<20	<20	<20	NA	<20	<20	<20

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en hydrocarbures totaux toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire, et donc inférieures aux valeurs du guide de valorisation et au seuil ISDI.

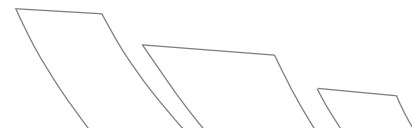
8.2.3. Les HAP

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 8 : Synthèse des résultats d'analyse sur les HAP

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils guide valorisation			LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
			niveau 1	niveaux 2 et 3								
				VSA	VS							
		-										
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES												
naphtalène	mg/kg MS		0,1	0,3	5	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS					<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS					<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS					<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS					<0.01	0.02	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
anthracène	mg/kg MS					<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS					<0.01	0.05	<0.01	NA	0.02	<0.01	<0.01
pyrène	mg/kg MS					<0.01	0.04	<0.01	NA	0.02	<0.01	<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS					<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
chrysène	mg/kg MS					<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS					<0.01	0.04	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS					<0.01	0.02	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS					<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS					<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS					<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS					<0.01	0.03	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	50	10			<0.16	0.33	<0.16	NA	<0.16	<0.16	<0.16

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en somme des HAP toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire excepté au droit de l'échantillon S1-1, qui montre une concentration de 0,33 mg/kg de MS, restant toutefois largement inférieure au seuil ISDI (50 mg/kg de MS) et au seuil de niveau 1 du guide de valorisation (10 mg/kg de MS).



8.2.4. Les BTEX

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 : Synthèse des résultats d'analyse sur les BTEX

paramètre	Unité	seuils ISDI	seuils guide valorisation		LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
			niveau 1	niveaux 2 et 3 (VSA)		(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé		-		-							
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS											
benzène	mg/kg MS		0,05	0,05	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS		Σ < 1,5	Σ < 4,5	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxylène	mg/kg MS				<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
xylènes	mg/kg MS				<0.04	<0.04	<0.04	NA	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	6			<0.02	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10

Les résultats analytiques ont mis en évidence des concentrations en BTEX toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire, et donc inférieures aux seuils ISDI et du guide de valorisation au droit des échantillons analysés.

8.2.5. Les PCB

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Synthèse des résultats d'analyse sur les PCB

paramètre	Unité	seuils ISDI	Guide valorisation seuils niveau 1	LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
					(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé		-								
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)										
PCB 28	µg/kg MS			<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS			<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS			<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS			<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS			<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS			<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS			<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	1000	200	<7	<7	<7	NA	<7	<7	<7

Les résultats d'analyses mettent en évidence des concentrations en PCB toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire et donc inférieures aux seuils ISDI et du guide de valorisation au droit des échantillons analysés.

8.2.6. Les COT

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Synthèse des résultats d'analyse sur les COT

paramètre	Unité	seuils ISDI	LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
				(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé		-							
COT	mg/kg MS	30000	<2000	NA	48000	NA	30000	NA	NA

Les résultats des analyses mettent en évidence une concentration en COT de 48000 mg/kg de MS, supérieure au seuil ISDI (30000 mg/kg de MS) au droit de l'échantillon S1-1, et une concentration de 30000 mg/kg de MS, égale au seuil ISDI au droit de l'échantillon S2-1.

8.2.7. Analyses sur éluats

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Synthèse des résultats d'analyse sur les éluats

paramètre	Unité	seuils ISDI	LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
				(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé		-							
ELUAT COT									
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	500	<5	NA	16	NA	7.4	NA	NA
ELUAT METAUX									
antimoine	mg/kg MS	0.06	<0.039	NA	<0.039	NA	<0.039	NA	NA
arsenic	mg/kg MS	0.5	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
baryum	mg/kg MS	20	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
cadmium	mg/kg MS	0.04	<0.004	NA	<0.004	NA	<0.004	NA	NA
chrome	mg/kg MS	0.5	<0.01	NA	<0.01	NA	<0.01	NA	NA
cuivre	mg/kg MS	2	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
mercure	mg/kg MS	0.01	<0.0005	NA	<0.0005	NA	<0.0005	NA	NA
plomb	mg/kg MS	0.5	<0.1	NA	<0.1	NA	<0.1	NA	NA
molybdène	mg/kg MS	0.5	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
nickel	mg/kg MS	0.4	<0.1	NA	<0.1	NA	<0.1	NA	NA
sélénium	mg/kg MS	0.1	<0.039	NA	<0.039	NA	<0.039	NA	NA
zinc	mg/kg MS	4	<0.2	NA	<0.2	NA	<0.2	NA	NA
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES									
fraction soluble	mg/kg MS	4000	<500	NA	500	NA	<500	NA	NA
ELUAT PHENOLS									
Indice phénol	mg/kg MS	1	<0.1	NA	<0.1	NA	<0.1	NA	NA
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES									
fluorures	mg/kg MS	10	<2	NA	<2	NA	<2	NA	NA
chlorures	mg/kg MS	800	<10	NA	13	NA	<10	NA	NA
sulfate	mg/kg MS	1000	<10	NA	20.0	NA	<10	NA	NA

Les concentrations sur éluât en COT, fraction soluble, métaux, indice phénol, fluorures, chlorures et sulfate sont toutes inférieures aux seuils ISDI au droit des échantillons analysés.

9. SCHEMA CONCEPTUEL

Le schéma conceptuel est établi pour la situation future après aménagement du site. On considère que le site est aménagé de la manière suivante :

- Un bâtiment à usage de magasin de stockage mutualisé est implanté sur le terrain ;
- Les parties non bâties du terrain sont occupées par des zones vertes, des voiries ou des revêtements en enrobé ou en béton.

Sur la base de ces hypothèses et de la situation environnementale établie à l'issue des études historiques et de vulnérabilité, on établit le schéma conceptuel présenté à la figure 15. Il met en évidence les voies de transfert suivantes :

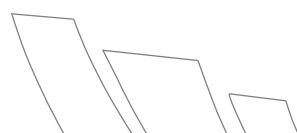
- L'envol de poussière ;
- Le transfert potentiel de substances volatiles vers l'air intérieur et extérieur.

Suite à ces voies de transfert, les voies d'exposition pertinentes sont :

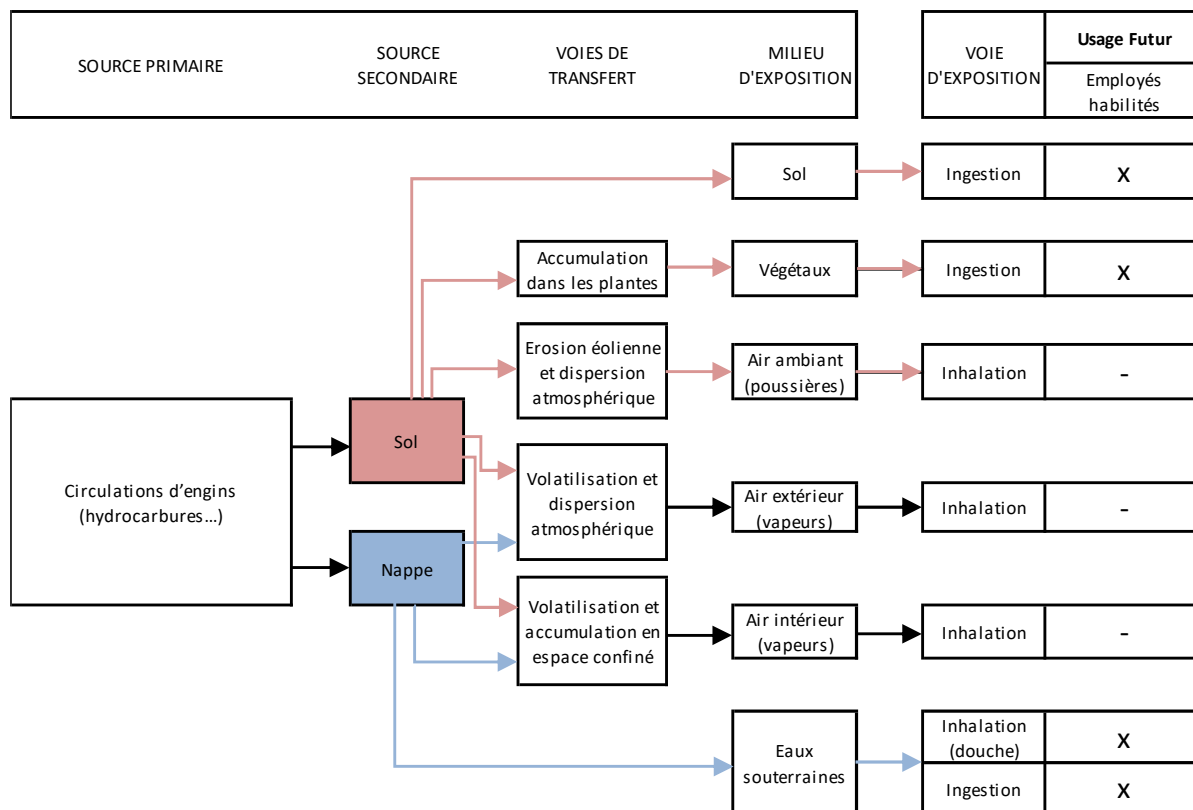
- L'inhalation d'air intérieur ;
- L'inhalation d'air extérieur ;
- L'inhalation de particules.

Les substances polluantes concernées sont les substances potentiellement observées dans les zones de circulation d'engins, et dont les propriétés physico-chimiques les rendent pertinentes pour les voies d'exposition envisagées, à savoir :

- les métaux lourds ;
- les hydrocarbures C6-C10 ;
- les hydrocarbures C10-C40 ;
- les BTEX : Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes ;
- les HAP : Pour les HAP, conformément à ce qui a été réalisé par l'INERIS et le BRGM dans le cadre de l'élaboration des seuils de réutilisation des terres excavées (2012), on retient uniquement le naphtalène qui est supposé être représentatif de l'ensemble des HAP pour la voie d'exposition par inhalation d'air.



SCHEMA CONCEPTUEL



Légende :

- X risque inexistant
- risque limité
- + risque présent

Figure 15 : Schéma conceptuel

10. EVALUATION DES INCERTITUDES

Lors de la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols, des incertitudes sont rencontrées tout au long des missions. Elles sont détaillées ci-dessous.

10.1. Incertitudes concernant les investigations de terrain

Des incertitudes demeurent sur la représentativité des sondages effectués. En effet, les sondages sont positionnés après la visite de site, mais ils sont très influencés par les contraintes locales :

- Manque d'accessibilité.

Dans le cadre de notre étude, les investigations ont été positionnées au droit du futur bâtiment.

Au final, 2 points de sondages ont été réalisés à la tarière mécanique Ø 114 mm, ce qui permet d'avoir une idée globale de la qualité des sols au droit du site. Cependant, la présence d'anomalies locales n'est pas à exclure. Seule la réalisation d'un maillage plus précis permettrait de limiter cette incertitude.

10.2. Incertitudes liées à l'échantillonnage

Les prélèvements ont été effectués par la société ECR Environnement en respectant les normes en vigueur et de manière à limiter au maximum l'apport de substance exogène à la matrice.

Les prélèvements sont effectués à partir d'indices organoleptiques (couleurs, odeurs, éléments exogènes, ...) et sont réalisés par couches lithologiques. Ils constituent des prélèvements ponctuels, effectués à un moment donné sur un point précis pour une épaisseur de sol. Ils représentent donc une incertitude quant à leur représentativité.

Malgré les précautions prises lors du conditionnement et le maintien au frais des échantillons, leur conservation suppose des incertitudes quant à la volatilisation de certains polluants (notamment les BTEX), la transformation de composés organiques entre le moment de prélèvement et l'analyse en laboratoire.

10.3. Incertitudes liées au programme analytique

Le programme analytique réalisé lors de cette étude s'est basé suivant les constats organoleptiques positifs éventuellement rencontrés lors des investigations de terrain. Il existe parfois des doutes quant à la connaissance des substances présentes sur le site et leur localisation.

Cependant, les analyses effectuées ont été ciblées et adaptées au mieux à la zone d'étude.



10.4. Incertitudes liées à l'analyse en laboratoire

Tous les résultats d'analyses fournis par le laboratoire Synlab présentent une incertitude liée aux techniques de préparations et aux analyses même du laboratoire.

Afin de minimiser ces incertitudes, les analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic ont été effectuées par Synlab, reconnu par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation) ou équivalent. La majorité des méthodes utilisées sont des méthodes de laboratoire normées à l'international (ISO et EN).

Suivant chaque substance analysée, l'incertitude est précisée dans le bulletin analytique du laboratoire.

11. CONCLUSION – RESUME TECHNIQUE

A la demande de l'ESID de BORDEAUX, un audit environnemental de la pollution des sols a été établi sur le site du 515^{ème} Régiment du Train (515 RT) situé au 566, rue du souvenir des fusilles de la braconne sur la commune de BRIE (16590), dans le cadre du projet de construction d'un magasin de stockage mutualisé.

11.1. Synthèse de la mission INFOS

Une étude historique et documentaire a été établie sur le secteur d'étude. Celle-ci a consisté en une visite approfondie de la zone, la consultation de documents d'archives ainsi que la consultation des bases de données.

Selon cette étude, le site de la Braconne a accueilli successivement :

- les régiments d'artillerie du 12^{ème} corps d'armée de 1878 jusqu'à la 1^{ère} guerre mondiale ;
- un camp d'internement pour les civils étrangers ressortissants de puissances ennemies en 1939 ;
- l'armée allemande jusqu'au 28 août 1944 ;
- un camp de prisonniers ennemis jusqu'en avril 1945 ;
- le 126^{ème} Régiment d'Infanterie de l'Armée Française ;
- l'école d'artillerie jusqu'en 1954 ;
- le centre d'instruction dépôt du 16^{ème} Régiment d'Infanterie de marine jusqu'en 1966 ;
- la 515^{ème} compagnie de transport, qui prendra l'appellation de 515^{ème} Régiment du Train à partir du 1^{er} juillet 1978.

Le camp de la Braconne sert aujourd'hui de terrain de manœuvre. Les tirs d'artillerie n'y sont plus pratiqués depuis le départ de l'école d'artillerie. Seuls existent un champ de tir de fusil de 600 m et une zone de lancer de grenades offensives.

Aucune activité particulière n'a été mise en évidence au droit du site d'étude lors de la visite de site et d'après photographies aériennes historiques.

A l'issue de l'étude historique, la seule source de pollutions potentielle déterminée est la circulation d'engins.

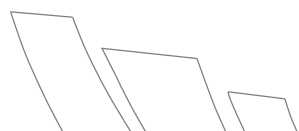
Selon l'étude historique de pollution pyrotechnique de décembre 2013, la zone d'étude se trouve en-dehors du périmètre à danger pyrotechnique potentiel.

Selon les bases de données BASIAS et BASOL, ICPE et ARIA, aucun site industriel ni aucune installation classée pour la protection de l'environnement n'est répertorié dans l'environnement proche du site.

Aucun accident technologique n'est recensé à BRIE (16).

Selon l'étude de vulnérabilité réalisée :

- les eaux souterraines peuvent être considérées comme peu sensibles et peu vulnérables, dans la mesure où un seul captage AEP est recensé sur la commune de BRIE, mais à grande profondeur (400m) ; par ailleurs l'usage du site ne présente pas de risque majeur pour l'environnement ; enfin, la première nappe se situe vraisemblablement en profondeur.
- les eaux superficielles peuvent être qualifiées de faiblement sensibles et vulnérables, dans la mesure où il n'existe aucun plan d'eau ni aucun cours d'eau à proximité du site.



- la seule activité susceptible d'avoir généré une pollution des sols de surface reste la circulation d'engins ; ce milieu peut être qualifié de sensible étant donné que le site est intégré dans un périmètre de protection (ZNIEFF I et II).

11.2. Synthèse des investigations sur les sols

Les investigations se sont déroulées le 15/01/2020. Celles-ci ont consisté en la réalisation de 2 sondages à la tarière mécanique en diamètre 114 mm, menés jusqu'à une profondeur maximale de 2,00 mètres avec le prélèvement d'échantillons de sol.

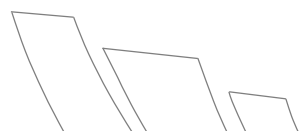
Ces prestations ont été suivies d'analyses des échantillons sélectionnés en laboratoire agréé.

Les investigations de reconnaissance du sous-sol ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants :

- Des limons argileux marron avec quelques fragments calcaires sur une épaisseur d'environ 0,50 m ;
- Une argile ocre avec quelques blocs calcaires jusqu'à environ 1,10 m de profondeur au droit du sondage S2 uniquement ;
- Un calcaire beige-blanchâtre dur jusqu'en fin des sondages soit jusqu'à 1,50 à 2,00 m de profondeur minimum.

Les résultats analytiques sur les sols ont principalement permis de mettre en exergue :

- Des concentrations en métaux lourds généralement inférieures à la borne haute de la gamme de valeurs ASPITET pour les sols « ordinaires », et/ou aux valeurs seuils de niveau 1 du guide de valorisation, à l'exception des échantillons et métaux suivants :
 - ⇒ S1-1 : cadmium (0,42 mg/kg de MS), sélénium (0,78 mg/kg de MS) ;
 - ⇒ S2-2 : baryum (140 mg/kg de MS), cadmium (0,54 mg/kg de MS), molybdène (1,8 mg/kg de MS), sélénium (0,87 mg/kg de MS).
- Des concentrations en hydrocarbures totaux toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire, et donc inférieures aux valeurs du guide de valorisation et au seuil ISDI.
- Des concentrations en somme des HAP toutes inférieures à la limite de quantification du laboratoire, excepté au droit de l'échantillon S1-1, qui montre une concentration de 0,33 mg/kg de MS, restant toutefois largement inférieure au seuil ISDI (50 mg/kg de MS) et au seuil de niveau 1 du guide de valorisation (10 mg/kg de MS).
- Des concentrations en BTEX et PCB toutes inférieures ou égales aux limites de quantification du laboratoire.
- Une concentration en COT de 48000 mg/kg de MS, supérieure au seuil ISDI (30000 mg/kg de MS) au droit de l'échantillon S1-1, et une concentration de 30000 mg/kg de MS, égale au seuil ISDI au droit de l'échantillon S2-1.
- Des concentrations sur éluât en COT, métaux, fraction soluble, indice phénol, fluorures, chlorures et sulfate toutes inférieures aux seuils ISDI au droit des échantillons analysés.



11.3. Recommandations

11.3.1. Pour la maîtrise des risques sanitaires dans le cadre du projet

D'après le schéma conceptuel établi au chapitre 9, les voies d'exposition pertinentes qui ont été mises en évidence sont :

- ⇒ L'inhalation de particules (risque limité aux parties non bâties et non revêtues des environs du projet) ;
- ⇒ L'inhalation d'air extérieur et intérieur (risque limité étant donné de l'usage du bâtiment).

Dans ces conditions, compte tenu des résultats des analyses effectuées, les concentrations mesurées sur les sols ne représentent pas de risque sanitaire.

11.3.2. Pour la gestion des terres excavées

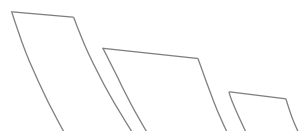
Les terres excavées pour la réalisation des infrastructures du projet (fondations, voiries...) pourront toutes être évacuées en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

En effet, selon l'arrêté du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les ISDI, une valeur limite plus élevée peut être admise pour les sols en COT, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0, ce qui est le cas pour l'échantillon S1-2.

D'après le guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (Ministère de la Transition écologique et solidaire – Novembre 2017), les sols excavés sur site pour des besoins de terrassement pourront également être utilisés sur place ou hors site :

- sous des aménagements routiers revêtus ou sous des espaces verts recouverts par une épaisseur minimale de 30 cm de terre végétale,
- sous des bâtiments (ou en contre-voile pour des bâtiments avec sous-sol) de type bureaux, industriels ou commerciaux, hors logements collectifs.

La réutilisation hors site pourra se faire à condition que les concentrations mesurées en métaux lourds soient compatibles avec les concentrations des substances constituant le fond pédo-géochimique local.



Conditions particulières

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne peut prétendre traduire de manière continue la nature et l'état de l'ensemble de la zone d'étude.

La réalisation de sondages ponctuels ne permet pas de s'affranchir de toute anomalie d'extension limitée subsistante, qui n'aurait pas été appréhendée au travers des investigations.

La mise en évidence de remblai n'exclue pas la présence de produits amiantés qui n'ont pas fait l'objet d'investigations particulières dans le cadre de ce diagnostic.

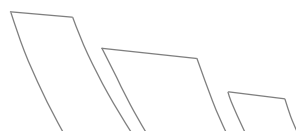
Le présent rapport, ainsi que tous les documents annexés, constituent un ensemble indissociable.

En conséquence, la société ECR Environnement se dégage de toute responsabilité dans le cas d'une communication ou reproduction partielle de cette étude et de ses annexes. Il en est de même pour toute interprétation au-delà des termes employés par ECR Environnement.

ANNEXES

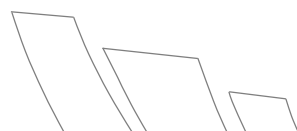
Annexe 1 : Plan de localisation des sondages (1 page)

Annexe 2 : Tableaux de synthèse et bulletins analytiques du laboratoire (15 pages)



Annexe 1

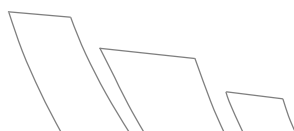
Plan de localisation des sondages





Annexe 2

Tableaux de synthèse et bulletins analytiques du laboratoire



paramètre	Unité	LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
			(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé								
matière sèche	% massique	--	77.9	94.6	95.6	76.4	78.4	93.6
COT	mg/kg MS	<2000	NA	48000	NA	30000	NA	NA
température pour mes. pH	°C	<1	NA	20.0	NA	19.8	NA	NA
pH (KCl)	-	<1	NA	8.6	NA	7.3	NA	NA
METAUX								
antimoine	mg/kg MS	<1	<1	<1	NA	NA	<1	NA
arsenic	mg/kg MS	<1	11	2.0	NA	NA	15	NA
baryum	mg/kg MS	<20	68	<20	NA	NA	140	NA
cadmium	mg/kg MS	<0.2	0.42	<0.2	NA	NA	0.54	NA
chrome	mg/kg MS	<1	38	6.4	NA	NA	66	NA
cuivre	mg/kg MS	<1	7.3	1.2	NA	NA	7.9	NA
mercure	mg/kg MS	<0.05	0.07	<0.05	NA	NA	<0.05	NA
plomb	mg/kg MS	<10	30	<10	NA	NA	27	NA
molybdène	mg/kg MS	<0.5	1.4	<0.5	NA	NA	1.8	NA
nickel	mg/kg MS	<1	23	5.1	NA	NA	37	NA
sélénium	mg/kg MS	<0.5	0.78	<0.5	NA	NA	0.87	NA
zinc	mg/kg MS	<10	70	<10	NA	NA	68	NA
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS								
benzène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxyène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxylène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02
xylènes	mg/kg MS	<0.04	<0.04	<0.04	NA	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	<0.02	<0.10	<0.10	NA	<0.10	<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
naphtalène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	<0.01	0.02	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
anthracène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	0.05	<0.01	NA	0.02	<0.01	<0.01
pyrène	mg/kg MS	<0.01	0.04	<0.01	NA	0.02	<0.01	<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
chrysène	mg/kg MS	<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	0.04	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0.01	0.02	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	<0.01	0.03	<0.01	NA	0.01	<0.01	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0.01	0.03	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	<0.16	0.33	<0.16	NA	<0.16	<0.16	<0.16

paramètre	Unité	LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
			(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé								
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS								
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
trichloroéthylène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	<0.02	<0.03	NA	<0.02	NA	<0.03	NA
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	<0.04	<0.05	NA	<0.04	NA	<0.05	NA
chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
chloroforme	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
dichlorométhane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
bromoforme	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	NA
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)								
PCB 28	µg/kg MS	<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	<1	<1	<1	NA	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	<7	<7	<7	NA	<7	<7	<7
HYDROCARBURES TOTAUX								
fraction C10-C12	mg/kg MS	<5	<5	<5	NA	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10	NA	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS	<15	<15	<15	NA	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS	<10	11	<10	NA	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS	<15	<15	<15	NA	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	NA	<20	<20	<20
LIXIVIATION								
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		--	NA	#	NA	#	NA	NA
date de lancement		--	NA	21/01/2020	NA	21/01/2020	NA	NA
L/S	ml/g	<0.02	NA	10.00	NA	1.62	NA	NA
pH final ap. lix.	-	0.00	NA	9.09	NA	8.28	NA	NA
température pour mes. pH	°C	--	NA	18.7	NA	17.8	NA	NA
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	--	NA	67.9	NA	163.6	NA	NA
ELUAT COT								
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	<5	NA	16	NA	7.4	NA	NA

paramètre	Unité	LQ	S1-1	S1-2	S1-3	S2-1	S2-2	S2-3
			(0,00-0,50m)	(0,50-1,00m)	(1,00-1,50m)	(0,00-0,50m)	(0,50-0,90m)	(1,10-2,00m)
NA = Non Analysé								
ELUAT METAUX								
antimoine	mg/kg MS	<0.039	NA	<0.039	NA	<0.039	NA	NA
arsenic	mg/kg MS	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
baryum	mg/kg MS	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
cadmium	mg/kg MS	<0.004	NA	<0.004	NA	<0.004	NA	NA
chrome	mg/kg MS	<0.01	NA	<0.01	NA	<0.01	NA	NA
cuivre	mg/kg MS	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
mercure	mg/kg MS	<0.0005	NA	<0.0005	NA	<0.0005	NA	NA
plomb	mg/kg MS	<0.1	NA	<0.1	NA	<0.1	NA	NA
molybdène	mg/kg MS	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	NA	NA
nickel	mg/kg MS	<0.1	NA	<0.1	NA	<0.1	NA	NA
sélénium	mg/kg MS	<0.039	NA	<0.039	NA	<0.039	NA	NA
zinc	mg/kg MS	<0.2	NA	<0.2	NA	<0.2	NA	NA
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES								
fraction soluble	mg/kg MS	<500	NA	500	NA	<500	NA	NA
ELUAT PHENOLS								
Indice phénol	mg/kg MS	<0.1	NA	<0.1	NA	<0.1	NA	NA
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES								
fluorures	mg/kg MS	<2	NA	<2	NA	<2	NA	NA
chlorures	mg/kg MS	<10	NA	13	NA	<10	NA	NA
sulfate	mg/kg MS	<10	NA	20.0	NA	<10	NA	NA

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT Sud Ouest
MAUD VANDEKERCKHOVE
3, Avenue Guitayne
F-33610 CANEJAN

Page 1 sur 12

Votre nom de Projet : BRIE
Votre référence de Projet : 3305838
Référence du rapport SYNLAB : 13179670, version: 1.

Rotterdam, 24-01-2020

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet 3305838.

Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SYNLAB n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 12 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SYNLAB Analytics & Services B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées ou celles réalisées par les laboratoires SYNLAB en France (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France) sont indiquées sur le rapport.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	S1-1					
002	Sol	S1-2					
003	Sol	S1-3					
004	Sol	S2-1					
005	Sol	S2-2					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique Q		77.9	94.6	95.6	76.4	78.4
COT	mg/kg MS Q			48000		30000	
pH (KCl)	- Q			8.6		7.3	
température pour mes. pH	°C			20.0		19.8	
METALLAUX							
antimoine	mg/kg MS Q		<1	<1			<1
arsenic	mg/kg MS Q		11	2.0			15
baryum	mg/kg MS Q		68	<20			140
cadmium	mg/kg MS Q		0.42	<0.2			0.54
chrome	mg/kg MS Q		38	6.4			66
cuivre	mg/kg MS Q		7.3	1.2			7.9
mercure	mg/kg MS Q		0.07	<0.05			<0.05
plomb	mg/kg MS Q		30	<10			27
molybdène	mg/kg MS Q		1.4	<0.5			1.8
nickel	mg/kg MS Q		23	5.1			37
sélénium	mg/kg MS Q		0.78	<0.5			0.87
zinc	mg/kg MS Q		70	<10			68
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02
ortho-xylène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02
para- et méta-xylène	mg/kg MS Q		<0.02	<0.02		<0.02	<0.02
xylènes	mg/kg MS Q		<0.04	<0.04		<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS		<0.10	<0.10		<0.10	<0.10
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS Q		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS Q		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS Q		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS Q		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS Q		0.02	<0.01		0.01	<0.01
anthracène	mg/kg MS Q		<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS Q		0.05	<0.01		0.02	<0.01
pyrène	mg/kg MS Q		0.04	<0.01		0.02	<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS Q		0.03	<0.01		0.01	<0.01
chrysène	mg/kg MS Q		0.03	<0.01		0.01	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS Q		0.04	<0.01		0.01	<0.01

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S1-1
002	Sol	S1-2
003	Sol	S1-3
004	Sol	S2-1
005	Sol	S2-2

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.01		<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01		0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01		0.01	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01		<0.01	<0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	0.33	<0.16		<0.16	<0.16

COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS

tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03 ¹⁾		<0.02		<0.03 ¹⁾
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	mg/kg MS	Q	<0.05		<0.04		<0.05
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
trans-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
cis-1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
bromoforme	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.02		<0.02		<0.02

POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)

PCB 28	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 28	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 52	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 101	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 118	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 138	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 153	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 180	µg/kg MS	Q		<1		<1	
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7.0				<7.0
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q		<7		<7	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	S1-1					
002	Sol	S1-2					
003	Sol	S1-3					
004	Sol	S2-1					
005	Sol	S2-2					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5		<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10		<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15		<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		11	<10		<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15		<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20		<20	<20
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q		#		#	
date de lancement				21-01-2020		21-01-2020	
L/S	ml/g	Q		10.00		1.62	
pH final ap. lix.	-	Q		9.09		8.28	
température pour mes. pH	°C			18.7		17.8	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q		67.9		163.6	
ELUAT COT							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q		16		7.4	
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q		<0.039 ²⁾		<0.039 ²⁾	
arsenic	mg/kg MS	Q		<0.05 ²⁾		<0.05 ²⁾	
baryum	mg/kg MS	Q		<0.05 ²⁾		<0.05 ²⁾	
cadmium	mg/kg MS	Q		<0.004 ²⁾		<0.004 ²⁾	
chrome	mg/kg MS	Q		<0.01 ²⁾		<0.01 ²⁾	
cuivre	mg/kg MS	Q		<0.05 ²⁾		<0.05 ²⁾	
mercure	mg/kg MS	Q		<0.0005		<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q		<0.1 ²⁾		<0.1 ²⁾	
molybdène	mg/kg MS	Q		<0.05 ²⁾		<0.05 ²⁾	
nickel	mg/kg MS	Q		<0.1 ²⁾		<0.1 ²⁾	
sélénium	mg/kg MS	Q		<0.039 ²⁾		<0.039 ²⁾	
zinc	mg/kg MS	Q		<0.2 ²⁾		<0.2 ²⁾	
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fraction soluble	mg/kg MS	Q		500		<500	
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q		<0.1		<0.1	
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	S1-1					
002	Sol	S1-2					
003	Sol	S1-3					
004	Sol	S2-1					
005	Sol	S2-2					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
fluorures	mg/kg MS	Q		<2		<2	
chlorures	mg/kg MS	Q		13		<10	
sulfate	mg/kg MS	Q		20.0		<10	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Commentaire

- 1 Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
- 2 Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	S2-3

Analyse	Unité	Q	006
matière sèche	% massique Q		93.6
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>			
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.02
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.02
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS		<0.10
<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</i>			
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01
acénaphène	mg/kg MS	Q	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.01
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.16
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>			
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7.0
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>			
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Code	Matrice	Réf. échantillon		
006	Sol	S2-3		
Analyse	Unité	Q	006	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Sol: Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934 (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179). Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
antimoine	Sol	Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NF EN 16171) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
arsenic	Sol	Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961 et équivalent à NF-EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
baryum	Sol	Idem
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
molybdène	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
sélénium	Sol	Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, mesure conforme à NF EN 16171) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
zinc	Sol	Conforme à NEN 6950 (digestion conforme à NEN 6961, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2); Méthode interne (digestion conforme à NEN 6961 et équivalent à NF-EN 16174, mesure conforme à NEN-EN-ISO 17294-2 et conforme à NF EN 16171) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
benzène	Sol	Conforme à NF EN ISO 22155 (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Conforme à XP CEN/TS 16181 et conforme à NF ISO 18287 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Sol	Conforme à NF-ISO 18287 et XP CEN/TS 16181 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
tétrachloroéthylène	Sol	Conforme à NF EN ISO 22155 (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)
trichloroéthylène	Sol	Idem
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans-1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
trans-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
cis-1,3-dichloropropène	Sol	Idem
bromoforme	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/hexane, purification avec Florisil) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF EN 16179)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C35	Sol	Idem
fraction C35-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Idem
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390 et conforme à NEN-EN 15933
PCB 28	Sol	Conforme à NF EN 16167 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS) (prétraitement de l'échantillon conforme à NF-EN 16179)

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Analyse	Matrice	Référence normative
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NF-EN 12457-2
pH final ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10523
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888
COD, COT sur éluat	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 15216
Indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V7805683	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
001	V7805680	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
002	V7805692	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
002	V7805686	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
003	V7805677	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
003	V7805682	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
004	V7805674	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
004	V7805681	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
005	V7805688	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
005	V7805678	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
006	V7806528	17-01-2020	15-01-2020	ALC201
006	V7806533	17-01-2020	15-01-2020	ALC201

Paraphe :



Projet BRIE
Référence du projet 3305838
Réf. du rapport 13179670 - 1

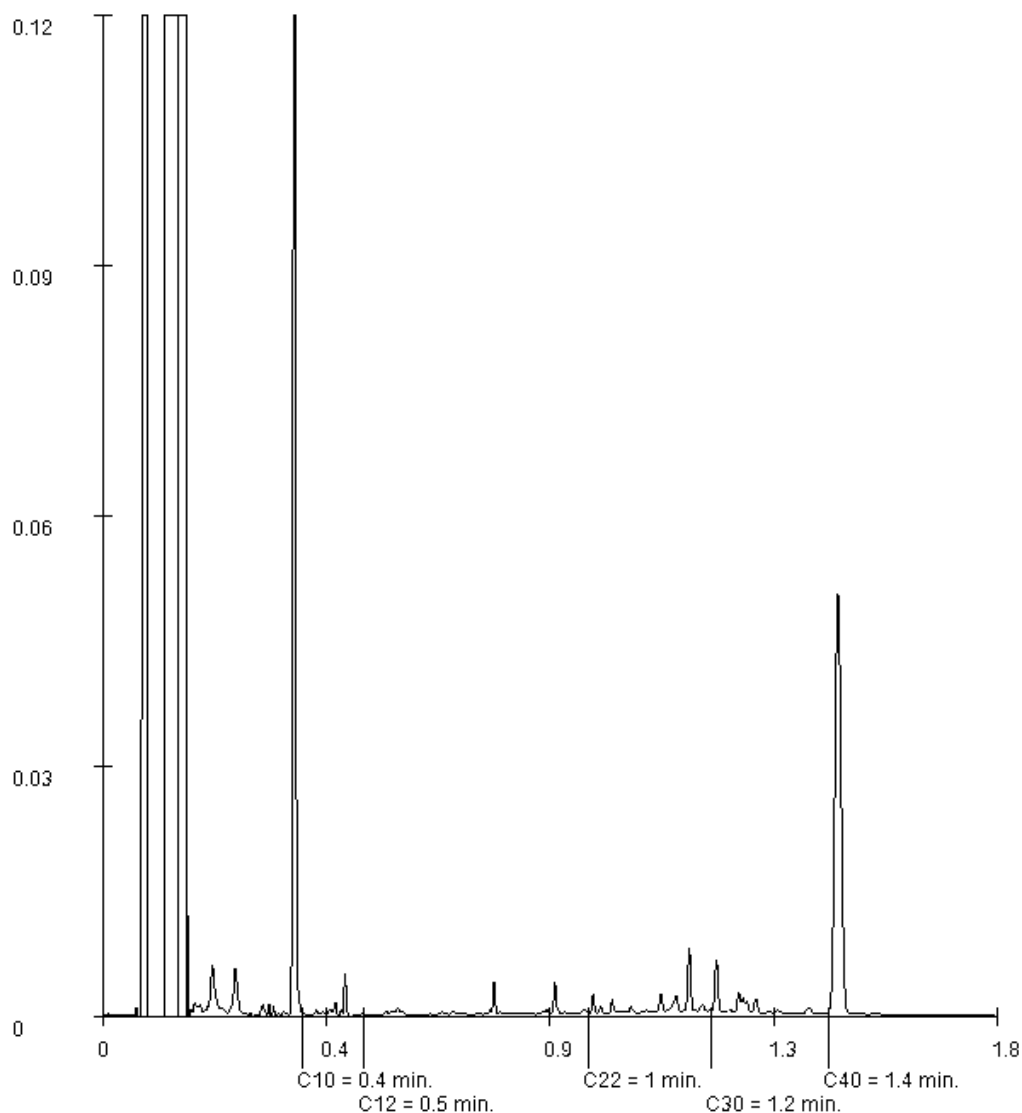
Date de commande 15-01-2020
Date de début 17-01-2020
Rapport du 24-01-2020

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons S1-1

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :