



## DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE DE L'ÉTAT DES MILIEUX

### Ancienne usine d'eau potable

**Bonne Rencontre  
35400 SAINT-MALO**



**VILLE DE SAINT-MALO  
Hôtel de Ville  
35408 SAINT-MALO**

VILLE DE  
**Saint-malo**

**E SE REN 2019.00949.02 a**

### PRESTATION

## DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Ancienne usine d'eau potable

Bonne Rencontre

35400 SAINT-MALO

Agence	Affaire	N° prestation	Codification	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
E SE REN	2019.00949	02 a	DIAG	2	Rapport	30/09/19	Version provisoire
						-	Version définitive

Rédacteur	Chef de projet	Superviseur
S. BERGERONNEAU	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU

### DOCUMENTS PRÉCÉDEMMENT RÉALISÉS

Agence	Affaire	N° prestation	Codification	N° Pièce	Type Document	Date	Titre / Objet du document
E SE REN	2019.00949	01 a	INFOS/DIAG	1	Rapport	22/07/2019	Étude documentaire

E SE REN 2019.00949	02 a	DIAG	2	30/09/19	S. BERGERONNEAU	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU	Provisoire
Dossier	Prestation	Codification	Pièce	Édition du	Ingénieur Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	État

## CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **Annexe 7**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des évènements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme...).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

## SOMMAIRE

<b>1 - SYNTHÈSE</b> .....	<b>8</b>
<b>2 - MISSION</b> .....	<b>10</b>
2.1 CONTEXTE .....	11
2.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE .....	11
2.3 LIMITE DE LA MISSION.....	11
<b>3 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE</b> .....	<b>13</b>
3.1 RECHERCHE DE DOCUMENTS ET VISITE DE SITE.....	14
3.1.1 <i>Bibliographie – Documentation de référence</i> .....	14
3.1.2 <i>Description de la zone d'étude</i> .....	14
3.1.3 <i>Synthèse des études précédentes</i> .....	14
3.2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL .....	16
3.2.1 <i>Topographie</i> .....	16
3.2.2 <i>Météorologie</i> .....	16
3.2.3 <i>Géologie</i> .....	17
3.2.4 <i>Hydrologie</i> .....	18
3.2.5 <i>Hydrogéologie</i> .....	18
<b>4 - INVESTIGATIONS</b> .....	<b>19</b>
4.1 INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LES GAZ DU SOL .....	20
4.1.1 <i>Réalisation des prélèvements</i> .....	20
4.1.2 <i>Échantillonnage</i> .....	20
4.1.3 <i>Référentiel pour les gaz du sol</i> .....	21
4.1.4 <i>Résultats des analyses</i> .....	22
4.1.5 <i>Commentaires des résultats d'analyses des gaz du sol</i> .....	22
<b>5 - CONCLUSION RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>23</b>
5.1 SYNTHÈSE .....	24
5.2 SCHEMA CONCEPTUEL.....	24
5.3 COMMENTAIRES .....	27
5.3.1 <i>Identification des pollutions</i> .....	27
5.3.2 <i>Gestion du risque sanitaire pour le projet</i> .....	27
5.4 RECOMMANDATIONS .....	28
5.4.1 <i>Nettoyage du site</i> .....	28
5.4.2 <i>Cas des établissements sensibles</i> .....	28
5.4.3 <i>Risques d'exposition en phase travaux</i> .....	28
5.4.4 <i>Mise en mémoire de la pollution</i> .....	29

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau n° 1 : Contexte météorologique régional (Station de Dinard) .....	17
Tableau n° 2 : Paramètres d'échantillonnage et d'analyses des gaz du sol .....	21
Tableau n° 3 : Résultats des analyses de gaz du sol .....	22

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	PLAN DES ANOMALIES DANS LES SOLS – CAMPAGNE DE JUIN 2019
ANNEXE 3	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 4	FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL
ANNEXE 5	BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL
ANNEXE 6	PRESTATIONS DE SOLER ENVIRONNEMENT
ANNEXE 7	CONDITIONS D'EXPLOITATION

## GLOSSAIRE

AEP	: Alimentation en Eau Potable
ASPITET	: Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS	: Agence Régionale de Santé
BASIAS	: Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	: Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE	: Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
DDT	: Direction Départementale des Territoires
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	: Institut Géographique National
ISDD	: Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI	: Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND	: Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
ISDI TS	: Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres Sulfatées
NGF	: Nivellement Général de la France
PNR	: Parc Naturel Régional
PPRI	: Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA	: Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'acceptation en ISDI
ZICO	: Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

As	: Arsenic
Ba	: Baryum
Cd	: Cadmium
Cr	: Chrome
Cu	: Cuivre
Hg	: Mercure
Mo	: Molybdène
Ni	: Nickel
Pb	: Plomb
Sb	: Antimoine
Se	: Sélénium
Zn	: Zinc
ETM	: Éléments Traces Métalliques, regroupe l'ensemble des composés métalliques ou métalloïdes

BTEX	: Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV	: Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP	: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	: Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB	: PolyChloroBiphényles
COT	: Carbone Organique Total
CNT	: Cyanures Totaux

## DÉFINITIONS

**\* Site pollué :**

Site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé ou l'environnement du fait d'une pollution d'un ou des milieux, résultant de l'activité actuelle ou ancienne.

**\* Pollution :**

Concentration sur sol brut dépassant le niveau de bruit de fond local pour une substance donnée et entraînant un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement.

**\* Pollution concentrée :**

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

**\* Pollution diffuse :**

Zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

**\* Pollution résiduelle :**

Substances restant dans le milieu souterrain après un traitement.

# 1 - SYNTHÈSE

*Il s'agit d'une synthèse non technique. Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.*



PRESTATION	
Diagnostic de l'État des Milieux (DIAG)	
Adresse du site	Bonne Rencontre, SAINT MALO (35)
Superficie du site	8 740 m <sup>2</sup>
Aménagement futur	École sans sous-sol
Cadre réglementaire	Hors ICPE
Occupation actuelle	Station de chloration et de pompage

INVESTIGATIONS	
Milieu sols	Non investigué
Milieu eaux souterraines	Non investigué
Milieu gaz du sol	3 piézaires (PG1 à PG3) prélevés le 13/09/2019 pour une seconde campagne.  <u>Mesures au détecteur PID</u> : 0 ppmV  <u>Résultats d'analyses</u> : Trace en xylènes (para- et méta-xylène) de 0,89 µg/m <sup>3</sup> après application d'un facteur de dilution théorique de 10 au droit de PG1. La valeur est inférieure au seuil R1 des VAS.

COMMENTAIRES	RECOMMANDATIONS / OBJECTIF
<b>GESTION DU RISQUE SANITAIRE</b>	
Remblais et éventuels remblais contaminés légèrement en métaux et HCT au droit de T1, T2, T4, T5 et T7.	Prise en compte des pollutions détectées dans les sols (évacuation ou recouvrement) afin de supprimer tout risque sanitaire pour les futurs usagers du site.
Risque d'exposition aux pollutions détectées pour les travailleurs en phase travaux.	Mise en place de mesures de protection des travailleurs (port des équipements de protection individuelle appropriés).
<b>DISPOSITIONS PARTICULIÈRES</b>	
Produits potentiellement polluants stockés au droit du site.	Évacuation des déchets vers des filières de traitement agréées dans le cadre des travaux de réaménagement
Établissement accueillant des populations sensibles construit au droit du site (école).	Respecter les dispositions de la circulaire du Ministère de l'écologie et du développement durable du 8 février 2007
Si pollution résiduelle laissée en place, garder la mémoire de cette pollution et la nature des substances présentes.	Spécifier l'existence d'une pollution résiduelle dans les actes de vente et annexer le présent rapport aux pièces officielles (actes notariés en particulier).

# 2 - MISSION

## 2.1 CONTEXTE

Dans le cadre d'un projet de construction d'une école sur le site d'une ancienne station de traitement des eaux brutes, la Ville de Saint-Malo souhaite connaître l'état de la qualité des milieux sis :

### **Bonne Rencontre 35400 SAINT-MALO**

Le projet porte sur la réalisation d'une école sans niveau de sous-sol, après démolition de l'existant, sans projet d'aménagement précis à ce stade.

Le projet incluant la création d'une crèche / école, considéré comme un établissement accueillant des populations sensibles au regard de la circulaire du 8 février 2007, une attention particulière sera portée sur une éventuelle pollution résiduelle pour le projet.

Dans ce contexte, un état de la qualité des milieux a été réalisé (rapport E SE REN 2019 00949 01a du 22/07/2019), permettant de mettre en évidence une trace en trichlorométhane dans les gaz du sol au droit de l'ouvrage PG3.

A la suite de cette observation et conformément à la méthodologie nationale, une seconde campagne de prélèvements de gaz du sol a été préconisée au droit de l'ensemble des ouvrages.

## 2.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Au regard du contexte de la demande, SOLER ENVIRONNEMENT a été missionnée pour la réalisation d'un Diagnostic de pollution. Celui-ci doit donc permettre :

- D'analyser les enjeux liés à l'état de pollution du site ;
- De quantifier et caractériser les pollutions ;
- De caractériser les milieux d'expositions.

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en Avril 2017.

La codification de cette méthodologie est donnée par la série des normes NF 31-620-1 à 5 de Décembre 2018 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

Au regard du contexte de la demande et des objectifs demandés, SOLER ENVIRONNEMENT a réalisé un **Diagnostic de l'État des Milieux** comportant les prestations suivantes :

**Prestation globale DIAG** comprenant les prestations élémentaires suivantes :

- Investigations sur les gaz du sol (A230) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

*Les prestations normalisées de SOLER ENVIRONNEMENT sont présentées en **Annexe 6**.*

## 2.3 LIMITE DE LA MISSION

Cette étude ne constitue pas un Plan de Gestion (prestation PG) ou une Analyse des Enjeux Sanitaires au sens de la prestation A320 de la norme NF X 31-620.

E SE REN 2019.00949	02 a	DIAG	2	30/09/19	S. BERGERONNEAU	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU	Provisoire
Dossier	Prestation	Codification	Pièce	Édition du	Ingénieur Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	État

Cette étude ne permet pas :

- De reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné ;
- D'identifier les restrictions ou contraintes d'usagers qui pourraient être imposées aux terrains ;
- D'identifier les possibilités de transferts des pollutions et les usages réels des milieux concernés ;
- De définir des extensions latérales et verticales des pollutions des sols et des eaux souterraines ;
- De chiffrer le coût de la réhabilitation pour permettre la compatibilité des sols avec leur usage futur ;
- D'évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion ;
- De définir des modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué ;
- De supprimer ou, à défaut, maîtriser les sources de pollution et leurs impacts.

# 3 - ÉTUDE DOCUMENTAIRE

### 3.1 RECHERCHE DE DOCUMENTS ET VISITE DE SITE

#### 3.1.1 BIBLIOGRAPHIE – DOCUMENTATION DE REFERENCE

##### **Documentation normative**

- Norme ISO 18400-202 « *Investigations préliminaires* » (Octobre 2018).

##### **Documentation générale :**

- Banque de données du sous-sol – site internet Infoterre, BRGM ;
- Inventaire national des sites et sols pollués, BASOL ;
- Inventaire national des anciens sites industriels, BASIAS ;
- Site internet Remonter le temps, IGN ;
- Site internet Géorisques ;
- Carte géologique de SAINT-MALO au 1/50 000ème, BRGM ;
- Carte topographique au 1/25 000ème, IGN ;
- Données climatiques (Météo France).

#### 3.1.2 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est localisée dans le département d'Ille et Vilaine (35), à environ 3,4 km au Nord-Est du centre-ville de Saint-Malo.

Le site correspond à la parcelle cadastrale VD 93 et possède une superficie totale de 8 740 m<sup>2</sup>.

La zone d'étude est constituée de l'ancienne station de traitement des eaux brutes de Saint-Malo, actuellement station de chloration et de pompage. Le site est délimité par :

- La rue Gesril du Papeu puis des logements collectifs au Nord ;
- Un champ à l'Est ;
- Un champ puis des commerces au Sud ;
- Des logements individuels avec espaces verts à l'Ouest.

Le plan de localisation du site est joint en **Annexe 1**.

#### 3.1.3 SYNTHÈSE DES ETUDES PRECEDENTES

Préalablement à cette étude, SOLER ENVIRONNEMENT a été missionné dans le cadre de la réalisation d'une Étude historique, documentaire et de vulnérabilité (prestation INFOS) ainsi que d'un Diagnostic de l'État des Milieux (prestation DIAG) au droit du site (rapport E SE REN 2019 00949 01 a du 22/07/2019). L'objectif de l'étude était de réaliser un état de la qualité des milieux afin d'appréhender l'ensemble des risques liés à une pollution éventuelle des milieux (eau, sol, gaz du sol).

##### **Étude historique et documentaire**

Une visite de site a été réalisée le 21/05/2019 par M. BERGERONNEAU, chef de projet, en présence de M. Le Saulnier (RME - Régie Malouine de l'Eau).

Le site présente plusieurs bâtiments :

- L'ancien logement du gardien (chauffage gaz),
- Un local comprenant des pompes ainsi qu'un transformateur électrique sans pyralène,
- Un bâtiment comprenant un espace de stockage de soude ainsi qu'un bassin de traitement,
- Un ancien local de stockage de chlorure ferrique et de soude.

E SE REN 2019.00949	02 a	DIAG	2	30/09/19	S. BERGERONNEAU	S. BERGERONNEAU	T. JUMEAU	Provisoire
Dossier	Prestation	Codification	Pièce	Édition du	Ingénieur Rédacteur	Chef de projet	Superviseur	État

Des informations ont été recueillies auprès de M. Le Saulnier (Régie Malouine de l'Eau). À ce jour, le site appartient à la ville de Saint-Malo, qui l'utilise en tant que station de chloration et de pompage. Jusqu'en 2014, le site appartenait au Syndicat des eaux de Beaufort. Selon M. Le Saulnier, le site a accueilli une station de traitement des eaux brutes dans les années 1960 avant d'être convertie en station de chloration entre 2007 et 2010. L'arrêt de l'activité sur site est prévu pour septembre 2019.

D'après les clichés aériens consultés, le site possède une configuration similaire à celle de 1944 (partie Ouest du site désherbée/remaniée ? entre 1980 et 1988). L'environnement de la zone d'étude a fait l'objet d'une urbanisation rapide à l'Ouest du site entre 1980 et 1988 (construction de nombreux logements individuels avec espaces verts).

D'après la visite de site et l'étude historique, diverses sources potentielles de pollution ont été recensées au droit du site :

- L'ancien local de stockage de chlorure ferrique et de soude, décontaminé par Chimirec en novembre 2016,
- L'espace de stockage de soude.

Par ailleurs, des aménagements antérieurs ont pu faire l'objet de remblaiements. Les remblais peuvent présenter des anomalies en éléments traces métalliques, en hydrocarbures totaux (HCT), en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)...

Au regard de la nature des sols (peu perméable) et du contexte hydrogéologique du terrain (nappe profonde), **la vulnérabilité du site à la pollution est faible.**

Au regard des voies de transfert présentes et des sources potentielles de pollution, **la sensibilité environnementale du site à la pollution est moyenne.**

### **Investigations sur les sols**

Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 24/06/2019.

8 sondages, notés T1 à T8, ont été effectués à la tarière mécanique jusqu'à 2,5 m de profondeur maximum.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées, sous une éventuelle couche de béton/pavés :

- Remblais : sable et gravier gris foncé à beige, au droit de T2, T3, T5, T6 et T8 entre la surface et jusqu'à 1,0 m de profondeur,
- Éventuels remblais : vase marron à noire, plus ou moins sableuse, très humide au droit de T1, entre la surface et jusqu'à 2,5 m de profondeur (fin des sondages),
- Éventuels remblais : argile plus ou moins sableuse gris foncé à marron au droit de T2, T4, T6 et T7 entre 0,10 et jusqu'à 2,0 m de profondeur,
- Argile limoneuse à sableuse, gris foncé,
- Micaschiste altéré plus ou moins sableux, marron à beige.

D'après le témoignage d'un voisin, la vase détectée dans les remblais au droit de T1 pourrait être due à la présence d'une ancienne cuve à eau.

Aucune venue d'eau n'a été relevée au droit de l'ensemble de nos sondages

Aucun indice organoleptique (odeur, couleur) suspect n'a été identifié. Cependant, des remblais et d'éventuels remblais pouvant présenter des teintes noires ainsi que des débris de brique ont été identifiés au droit de l'ensemble des sondages. Des mesures semi quantitatives sur les composés volatils ont été

réalisées au droit de chaque sondage à l'aide d'un détecteur PID MiniRAE étalonné à l'isobutylène lampe standard 10,6 eV (détecteur des composés organiques volatils (COVT) par photo-ionisation). Ces mesures sur site ont mis en évidence l'absence de COV (0 ppmV).

Les résultats d'analyses sur les sols ont mis en évidence :

- Des **anomalies en métaux** supérieures aux VAS en cuivre au droit de T1/0,1-1 (61 mg/kg), T4/0-0,2 (21 mg/kg) et T5/0-1 (45 mg/kg), ainsi qu'en arsenic au droit de T1/0,1-1 (40 mg/kg),
- Des traces en métaux au droit de l'ensemble des sondages (arsenic et/ou chrome et/ou cuivre et/ou mercure et/ou plomb et/ou nickel et/ou zinc),
- De **légères anomalies en HCT** au droit de T2/0,2-1,3 (130 mg/kg – fractions lourdes) et T7/0,1-0,8 (120 mg/kg – fractions légères et lourdes),
- Des traces en HAP au droit de l'ensemble des sondages, à l'exception de T7/0,1-0,8, avec des teneurs inférieures au bruit de fond géochimique (valeur maximale de 7,6 mg/kg au droit de T2/0,2-1,3),
- Des traces en PCB au droit de T2/0,2-1,3 (0,009 mg/kg), avec des teneurs inférieures au seuil ISDI (1 mg/kg),
- Une teneur en COT supérieure au seuil ISDI au droit du sondage T2/0,2-1,3 (170 000 mg/kg),
- Des résultats sur éluât supérieurs aux seuils ISDI au droit de T8/0-0,6 en nickel (0,53 mg/kg), en fraction soluble (4 800 mg/kg) et en sulfates (3 270 mg/kg).
- Des valeurs de pH, au droit des échantillons analysés, proches de la neutralité (comprises entre 5,9 au droit de T8 et 8,1 au droit de T5).

Un plan des anomalies détectées lors des investigations est joint en **Annexe 2**.

### **Investigations sur les gaz du sol**

Les sondages T2, T4 et T5 ont été équipés en piézaires, respectivement PG1 à PG3 (diamètre 25/32 mm), jusqu'à 1,5 m de profondeur.

Les analyses des gaz du sol ont mis en évidence la présence de trichlorométhane au droit de PG3, avec une teneur de 6,86 µg/m<sup>3</sup>, soit 0,686 µg/m<sup>3</sup> après application d'un facteur de dilution théorique de 10. La valeur relevée est largement inférieure au seuil R1 des VAS.

Aucune autre teneur n'a été détectée au droit des ouvrages.

## **3.2 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL**

### **3.2.1 TOPOGRAPHIE**

D'après la carte IGN de SAINT-MALO, le site étudié se trouve à une altitude de 30 m NGF.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert II étendu est la suivante :

X : 282 889 m  
Y : 2 415 727 m

### **3.2.2 METEOROLOGIE**

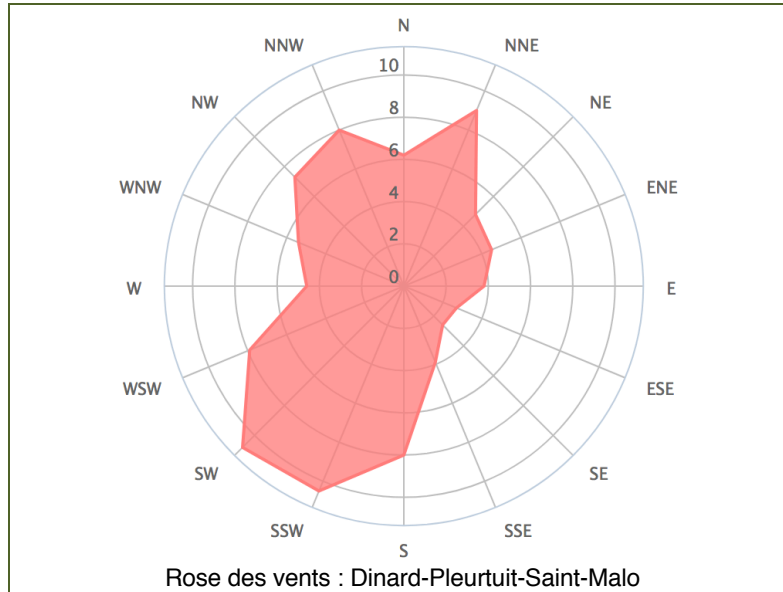
La commune de Saint-Malo bénéficie d'un climat océanique. Il s'étend approximativement du Nord de la France jusqu'à l'Ouest du Bassin Aquitain, comprenant la Bretagne, la Normandie et la Vendée. C'est un climat qui, à l'échelle de quelques kilomètres, se décline en une multitude de microclimats.

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Dinard (Données : Météo France), les normales annuelles pour la zone d'étude sont les suivantes :



**Tableau n° 1 : Contexte météorologique régional (Station de Dinard)**

Température minimale (°C)	Température maximale (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations (mm)
8	15,2	758,7



La direction préférentielle des vents sur la commune de Saint-Malo est Sud-Ouest.

### 3.2.3 GEOLOGIE

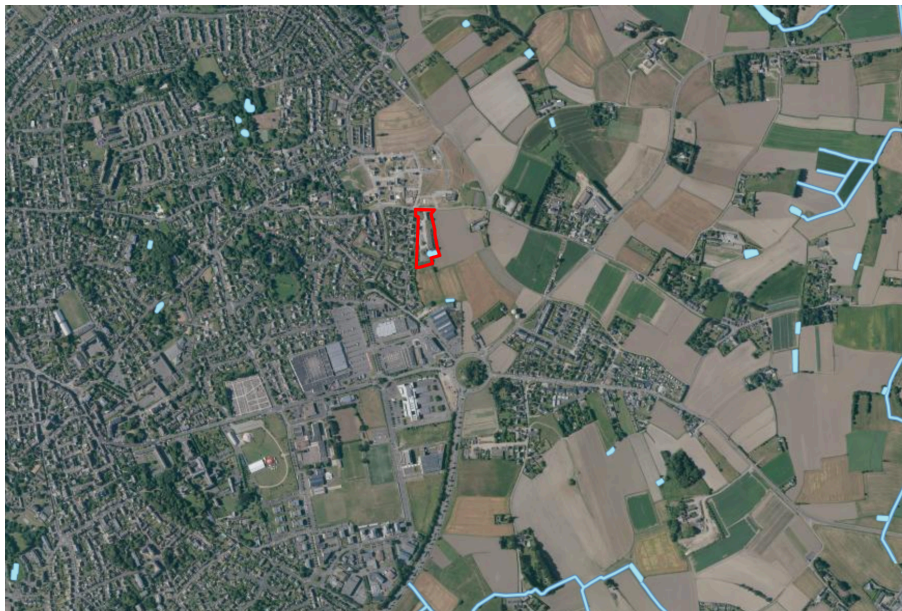
D'après les informations fournies par la carte géologique de SAINT-MALO au 1/50 000ème, nous devrions rencontrer, sous d'éventuels remblais ou placage limoneux, une formation de migmatites indifférenciées (notée M). Ce niveau est constitué de roches quartzofeldpathiques, très hétérogènes d'un point de vue macroscopique et fréquemment altérées en arène granitique.



*Extrait de la carte géologique de SAINT-MALO au 1/50 000e*

### 3.2.4 HYDROLOGIE

La zone d'étude est localisée à environ 1,8 km à l'Est de la Manche et à une distance comprise entre 1 et 1,5 km de petits ruisseaux à l'Est et au Sud du site. A noter la présence de petits bassins dans l'environnement proche de la zone d'étude (à partir de 135 m).



*Réseau hydrographique dans le secteur de la zone d'étude (Géoportail)*

Au regard de leurs localisations par rapport au site, ceux-ci sont peu susceptibles d'être impactés par l'activité du site.

D'après la DDTM d'Ille-et-Vilaine, la commune de Saint-Malo est concernée par un Plan de Prévention du Risque Inondation. Le secteur à l'étude n'est cependant pas situé en zone inondable.

### 3.2.5 HYDROGEOLOGIE

D'après les informations fournies par la carte hydrogéologique de Saint-Malo, la première nappe d'eaux souterraines susceptible d'être rencontrée est la nappe présente en profondeur dans le milieu fissuré ou fracturé du socle et de son altération.

En saison défavorable, humide, ou à forte pluviométrie, les écoulements superficiels ne percolent que très lentement à travers les terrains limoneux et argileux, et s'accumulent dans les sols de surface jusqu'à leur saturation

Nous rappelons cependant que des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

# 4 - INVESTIGATIONS

## 4.1 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LES GAZ DU SOL

Conformément à la méthodologie nationale qui recommande la réalisation d'au moins deux campagnes de diagnostics dans des conditions météorologiques différentes, SOLER ENVIRONNEMENT a réalisé des prélèvements des gaz du sol pour la recherche de composés organiques volatils. Ces prélèvements ont été réalisés en référence au « *Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines* » (BRGM, 2016) et à la norme NF ISO 18400-204 « *Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol* » (21 juillet 2017).

### 4.1.1 REALISATION DES PRELEVEMENTS

L'objectif de l'étude est de prélever les éventuelles vapeurs au niveau des horizons de sol qui seront présents directement sous le futur bâtiment (sous la cote du futur fond de fouille).

À cet effet, les sondages T2, T4 et T5 ont été équipés en piézairs, respectivement PG1 à PG3 (diamètre 25/32 mm), jusqu'à 1,5 m de profondeur, le 24/06/2019.

Les prélèvements des piézairs se sont déroulés le 13 septembre 2019 pour cette seconde campagne.

Le plan d'implantation des ouvrages est joint en **Annexe 3**.

Les ouvrages ont été implantés selon le protocole suivant :

- 0 à 1,5 m : sondage à la tarière mécanique 63 mm ;
- 0 à 1 m : tube PEHD vissé 25/32 mm plein avec bouchon d'argile étanche ;
- 1 à 1,5 m : tube PEHD vissé 25/32 mm crépiné avec massif filtrant adapté et bouchon de fond.

### 4.1.2 ÉCHANTILLONNAGE

Les prélèvements des gaz du sol ont été réalisés en référence à la norme NF ISO 18400-204 « *Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol* » (21 juillet 2017), de la façon suivante :

- Pose d'un bouchon d'étanchéité, isolant l'ouvrage de l'air extérieur ;
- Mise en place d'un tube de prélèvement inerte en PTFE dans le dispositif ;
- Purge de l'air contenu dans le dispositif à l'aide d'une pompe réglée à faible débit (0,5L/min) ;
- Contrôle de l'étanchéité de l'ouvrage ;
- Prélèvements sur un support spécifique à l'aide d'une pompe réglée à faible débit (0,5L/min) ;
- Après prélèvement, les supports sont fermés hermétiquement ;
- Transport en glacière réfrigérée jusqu'au laboratoire (dans les 24 heures).

Préalablement au prélèvement des gaz du sol, le contrôle de l'étanchéité de l'ouvrage est contrôlé :

- Par la mesure de la dépression dans l'ouvrage, à l'aide d'un micro-manomètre ;
- Par la mesure de la baisse du taux d'oxygène dans l'ouvrage, à l'aide d'un détecteur PID multigaz

Sur chaque point de prélèvement, il est réalisé la mesure semi-quantitative des composés organiques volatils à l'aide d'un PID, avant et après purge. Chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche de suivi qualitatif mentionnant : la date, les conditions météorologiques, le dispositif, les modalités de pompage et de prélèvement, et les indices organoleptiques (odeur...). Les fiches de prélèvement des gaz du sol, avec photos, sont présentées en **Annexe 4**.

Les valeurs en composés organiques volatils (COV) mesurées sur site étaient de 0 ppmV lors des prélèvements.

Les prélèvements des gaz du sol portent sur la recherche des composés suivants :

**Tableau n° 2 : Paramètres d'échantillonnage et d'analyses des gaz du sol**

Zone	Ouvrage	Support	Mesure COV	Débit	Durée	Volume prélevé	Substances recherchées (couches analysées)
Remblais potentiels	PG1	Charbon actif	0 ppmV	0,53 l/min	60 min	31,5 L	Hydrocarbures volatils C5-C16, BTEX-N, COHV (mesure et contrôle)
	PG2			0,51 l/min	60 min	30,9 L	
Dépôt chlorures/ferriques/soude	PG3			0,51 l/min	60 min	30,6 L	

BTEX-N : hydrocarbures aromatiques volatils (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) et Naphtalène : composé le plus volatil des hydrocarbures aromatiques polycycliques ;

COHV : composés organohalogénés volatils (dont tétrachloroéthylène et chlorure de vinyle) ;

Un échantillon « blanc de transport » a été réalisé en parallèle des prélèvements des gaz du sol, (support ouvert avant sa mise en glacière de transport puis scellé comme les autres supports).

Les supports de prélèvements sont fournis par le laboratoire, en fonction des composés recherchés et de l'objectif des prélèvements. Ces supports ont été transportés en caisson isotherme jusqu'au laboratoire (dans les 24 heures). Puis ils ont été analysés par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

### 4.1.3 REFERENTIEL POUR LES GAZ DU SOL

La méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués recommande, dans le cas d'un usage fixé, d'estimer la qualité de l'air intérieur des bâtiments à partir de 3 seuils constituant des valeurs d'analyse de la situation (R1, R2, R3) :

- **La valeur R1** correspond par ordre de priorité : aux valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP, les valeurs guides de qualité d'air intérieur de l'ANSES, et à défaut, les valeurs sélectionnées par l'INERIS ;
- **La valeur R2** correspond par ordre de priorité : aux valeurs réglementaires, aux seuils d'action définis par le HCSP, et à défaut, les valeurs sélectionnées par l'INERIS ;
- **La valeur R3** correspond aux valeurs « court terme » sélectionnées par l'INERIS.

En cas de dépassement de ces valeurs guides, la teneur peut être considérée comme significative et doit être prise en compte dans le cadre d'une quantification d'un risque sanitaire.

Dans le cas des mesures réalisées dans un vide sanitaire ou des gaz du sol, un facteur de dilution (FD) est appliqué pour transposer, de façon théorique, les valeurs mesurées à l'air intérieur. La concentration estimée (Cestimée) dans l'air intérieur du futur bâtiment est calculée à partir de la concentration mesurée (Cmesurée) :  $C_{estimée} = C_{mesurée} / FD$ . Les facteurs de dilution sont documentés dans la littérature scientifique et varient notamment selon la configuration des bâtiments, leur état...

Le projet prévoyant l'aménagement d'une école sans niveau de sous-sol, le facteur de dilution retenu sera  $FD = 10$ .

### 4.1.4 RESULTATS DES ANALYSES

Le tableau suivant présente les teneurs détectées dans les gaz du sol converties en fonction de la durée du prélèvement. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **Annexe 5**.

Les abréviations suivantes sont utilisées :

<NQ : concentration inférieure aux limites de quantification du laboratoire

**Tableau n° 3 : Résultats des analyses de gaz du sol**

Paramètres	Unité	Valeurs d'analyse de la situation (microg/m3)			Campagne du 02/07/2019						Campagne du 13/09/2019								
		R1	R2	R3	Résultats bruts			Facteur dilution (FD = 10)			Résultats bruts			Facteur dilution (FD = 10)					
					PG1	PG2	PG3	PG1	PG2	PG3	PG1	PG2	PG3	PG1	PG2	PG3			
Volume prélevé	m <sup>3</sup>				0,0306	0,0302	0,0306							0,0315	0,0309	0,0306			
<b>Hydrocarbures volatils C5-C16</b>																			
Somme des C5	ug/m <sup>3</sup>	18000	180000	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C6	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C7	ug/m <sup>3</sup>	18000	180000	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C8	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C9	ug/m <sup>3</sup>	1000	10000	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C10	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C11	ug/m <sup>3</sup>	1000	10000	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C12	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C13	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C14	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C15	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Somme des C16	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
hydrocarbures volatils (C5-C16)	ug/m <sup>3</sup>				NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
<b>Hydrocarbures aromatiques</b>																			
Benzène	ug/m <sup>3</sup>	2	10	30	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Toluène	ug/m <sup>3</sup>	20000	21000	21000	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Ethylbenzène	ug/m <sup>3</sup>	1500	15000	22000	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
orthoxyène	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
para- et métaoxyène	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	<b>8,89</b>	NQ	NQ	<b>0,89</b>	NQ	NQ	NQ	
xylènes	ug/m <sup>3</sup>	200	2000	8800	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	<b>8,89</b>	NQ	NQ	<b>0,89</b>	NQ	NQ	NQ	
Cumène	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
m-, p-Ethyltoluène	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
o-Ethyltoluène	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
BTEX total	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	<b>8,89</b>	NQ	NQ	<b>0,89</b>	NQ	NQ	NQ	
<b>COHV</b>																			
Dichlorométhane	ug/m <sup>3</sup>	10	100	2100	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
cis-1,2-dichloroéthène	ug/m <sup>3</sup>	60	600	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
trans-1,2-dichloroéthène	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
Trichlorométhane (Chloroforme)	ug/m <sup>3</sup>	63	150	150	NQ	NQ	<b>6,86</b>	NQ	NQ	<b>0,69</b>	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
1,1,1-Trichloroéthène	ug/m <sup>3</sup>	1000	5500	5500	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
Tétrachlorométhane	ug/m <sup>3</sup>	0,24	2,4	190	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
1,1-Dichloroéthène	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
Trichloroéthylène	ug/m <sup>3</sup>	2	10	3200	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
Tétrachloroéthylène	ug/m <sup>3</sup>	250	1250	1380	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
Chlorure de vinyle	ug/m <sup>3</sup>	2,6	26	1300	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
1,1-Dichloroéthane	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
Somme des COHV	ug/m <sup>3</sup>	-	-	-	NQ	NQ	<b>6,86</b>	NQ	NQ	<b>0,69</b>	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		
<b>HAP</b>																			
Naphtalène	ug/m <sup>3</sup>	10	50	-	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ		

Les teneurs indiquées en gras sont supérieures aux seuils de quantification du laboratoire.

### 4.1.5 COMMENTAIRES DES RESULTATS D'ANALYSES DES GAZ DU SOL

Les analyses des gaz du sol ont mis en évidence la présence d'une trace en xylènes (para- et métaoxyène) au droit de PG1, avec une teneur de 8,89 µg/m<sup>3</sup>, soit 0,89 µg/m<sup>3</sup> après application d'un facteur de dilution théorique de 10. La valeur relevée est largement inférieure au seuil R1 des VAS.

Aucune autre teneur n'a été détectée au droit des ouvrages.

# 5 - CONCLUSION RECOMMANDATIONS

## 5.1 SYNTHESE

Dans le cadre d'un projet de construction d'une école sur le site d'une ancienne station de traitement des eaux brutes, la Ville de Saint-Malo souhaite connaître l'état de la qualité des milieux sis :

### **Bonne Rencontre 35400 SAINT-MALO**

Le projet porte sur la réalisation d'une école sans niveau de sous-sol, après démolition de l'existant, sans projet d'aménagement précis à ce stade.

Le projet incluant la création d'une crèche / école, considéré comme un établissement accueillant des populations sensibles au regard de la circulaire du 8 février 2007, une attention particulière sera portée sur une éventuelle pollution résiduelle pour le projet.

Dans ce contexte, un état de la qualité des milieux a été réalisé (rapport E SE REN 2019 00949 01a du 22/07/2019), permettant de mettre en évidence une trace en trichlorométhane dans les gaz du sol au droit de l'ouvrage PG3.

A la suite de cette observation, et conformément à la méthodologie nationale une seconde campagne de prélèvements de gaz du sol a été préconisée au droit de l'ensemble des ouvrages.

Les sondages T2, T4 et T5 ont été équipés en piézaires, respectivement PG1 à PG3 (diamètre 25/32 mm), jusqu'à 1,5 m de profondeur, le 24/06/2019. Les prélèvements des piézaires se sont déroulés le 13 septembre 2019 pour cette seconde campagne.

Les résultats d'analyses des gaz du sol ont mis en évidence la présence d'une trace en xylènes (para- et méta-xylène) au droit de PG1, avec une teneur de 8,89 µg/m<sup>3</sup>, soit 0,89 µg/m<sup>3</sup> après application d'un facteur de dilution théorique de 10. La valeur relevée est largement inférieure au seuil R1 des VAS.

## 5.2 SCHEMA CONCEPTUEL

Le projet porte sur la réalisation d'une école sans niveau de sous-sol, après démolition de l'existant, sans projet d'aménagement précis à ce stade.

Au regard des résultats des investigations sur les différents milieux, l'établissement du schéma conceptuel doit permettre de présenter sous forme graphique, un état factuel de l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition potentielles aux pollutions détectées.

Un site ou un milieu pollué présente **un risque sanitaire** pour les usagers du site seulement si les trois éléments suivants sont présents simultanément :

- La présence d'une ou des **sources de pollution** mobilisables ;
- La présence de **voies de transfert** par l'intermédiaire des sols, des eaux, des gaz ;
- La présence de **populations cibles (voie d'exposition)** et/ou de ressources à protéger.

Le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser l'existence et les relations entre ces trois facteurs.

Les données recueillies à partir des investigations sur les milieux permettent de retenir les informations suivantes :



### **Sources de pollutions identifiées :**

Les résultats des investigations ont mis en évidence la présence de remblais et éventuels remblais légèrement contaminés par des métaux et des HCT au droit des sondages T1 (arsenic et cuivre), T2 (HCT), T4 (cuivre), T5 (cuivre) et T7 (HCT). Ces sols ont été rencontrés jusqu'à 1,3 m de profondeur.

### **Voies de transfert :**

- La voie de transfert **via les sols** n'est pas retenue compte tenu des faibles anomalies en métaux et en HCT identifiées dans les remblais et éventuels remblais ;
- La voie de transfert par migration **via les eaux souterraines** n'est pas définie au regard de l'absence d'informations concernant les substances polluantes dans les eaux souterraines au droit du site ;
- La voie de transfert **via les gaz du sol** n'est pas retenue en raison de l'absence de composés volatils à des teneurs supérieures aux VAS (trace en trichlorométhane lors de la première campagne et en para- et méta-xylène lors de la seconde).

### **Cibles (Voies d'exposition) :**

En l'état actuel du site, les cibles sont les employés intervenant ponctuellement dans les locaux.

En l'état futur du site, les cibles seront les futurs occupants du site, c'est-à-dire les employés et les enfants.

Les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct prolongé** avec les sols est retenue, dans la mesure où les sols de surface sont contaminés par des métaux et des composés organiques (HCT) ;
- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas définie (absence d'informations concernant les substances polluantes dans les eaux souterraines) ;
- La voie d'exposition par **inhalation** n'est pas retenue au regard de l'absence de composés volatils à des teneurs supérieures aux VAS (trace en trichlorométhane).

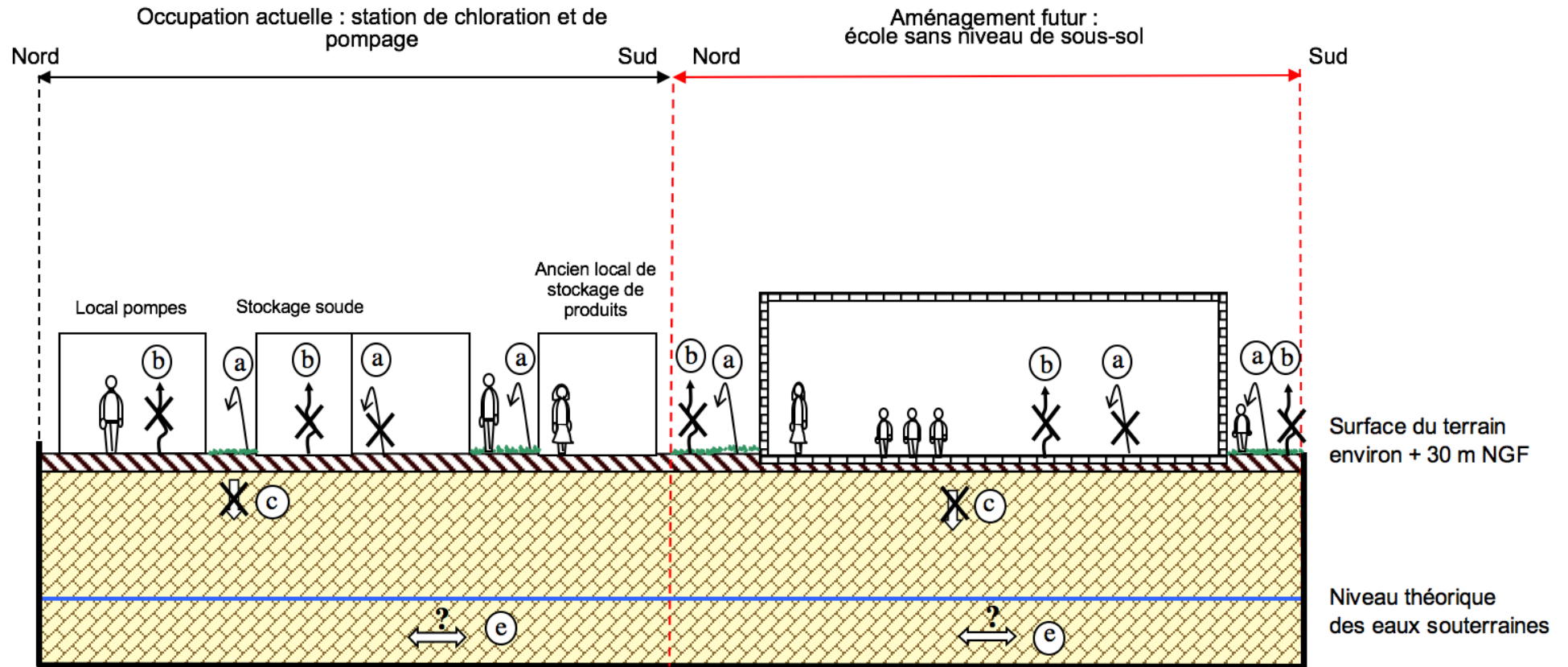
### **Ressources à protéger :**

La zone d'étude est localisée à environ 1,8 km à l'Est de la Manche et à une distance comprise entre 1 et 1,5 km de petits ruisseaux à l'Est et au Sud du site. A noter la présence de petits bassins dans l'environnement proche de la zone d'étude (à partir de 135 m).

Aucun cours d'eau n'est ainsi recensé dans l'environnement proche de la zone d'étude. De plus, la nappe du socle éventuellement présente au droit du site n'a pas été rencontrée lors des sondages.

Le schéma conceptuel présenté ci-après permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert possibles des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.

## SCHEMA CONCEPTUEL



## 5.3 COMMENTAIRES

### 5.3.1 IDENTIFICATION DES POLLUTIONS

Les résultats des investigations ont mis en évidence la présence de remblais et éventuels remblais contaminés par des métaux et des HCT au droit des sondages T1 (arsenic et cuivre), T2 (HCT), T4 (cuivre), T5 (cuivre) et T7 (HCT). Ces sols ont été rencontrés jusqu'à 1,3 m de profondeur. Les anomalies identifiées pourraient être dues à la qualité des remblais et éventuels remblais présents sur le site.

### 5.3.2 GESTION DU RISQUE SANITAIRE POUR LE PROJET

Le projet porte sur la réalisation d'une école sans niveau de sous-sol, sans projet d'aménagement précis à ce stade.

Les résultats des analyses sur sols bruts ont mis en évidence la présence de remblais et éventuels remblais contaminés par des métaux et des HCT au droit des sondages T1, T2, T4, T5 et T7.

Les remblais contiennent des substances polluantes en teneurs très variables selon les zones. Du fait de la présence d'un horizon de remblais, qui est par nature un milieu hétérogène, il n'est pas exclu que des teneurs encore plus importantes soient présentes.

#### a - Risques résiduels au droit des bâtiments

Aucune anomalie en composés volatils n'a été détectée. Si les sols sont recouverts par une couverture minéralisée (béton, enrobé, graviers...), les futurs usagers ne pourront pas être exposés aux anomalies identifiées.

Au droit des bâtiments et des zones de voirie, la qualité des milieux est donc compatible avec le projet d'aménagement.

#### b - Risques résiduels au droit des espaces verts / espaces non construits

Dans les zones éventuelles du site restant en pleine terre (espaces verts collectifs), si des terres contaminées sont laissées en place, il y a lieu d'éviter toute possibilité de contact direct prolongé avec ces terres.

En accord avec la méthodologie nationale, il peut être envisagé une des mesures simples de gestion suivantes afin d'annuler tout risque sanitaire :

- La réalisation d'un simple recouvrement par des terres saines (minimum 30 cm) ou par une couche minéralisée (enrobé, dalles béton...) ;
- L'excavation des remblais contaminés selon la faisabilité technique et si nécessaire le remblaiement avec des terres saines.

Dans le cas d'apport de terres saines, un grillage avertisseur devra être mis en place afin d'assurer la mémorisation physique.

Dans des zones de futurs jardins privés et potagers, et afin de garantir une approche sécuritaire, il est recommandé de réaliser des excavations d'au moins 50 cm, voir 1 m et de créer des fosses au droit de futurs arbres fruitiers.

La plantation d'arbres fruitiers au droit d'un site réhabilité est fortement déconseillée.

### c - Commentaire général sur la gestion du risque sanitaire pour le projet

**Au regard de l'état de qualité des milieux et des mesures de gestion proposées (confinement des sols), l'état des milieux est compatible avec l'usage projeté. Dans le cas où des expositions résiduelles subsisteraient (absence de recouvrement des sols impactés...), l'acceptabilité des risques au plan de la santé humaine devra alors être démontrée par la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR).**

## 5.4 RECOMMANDATIONS

### 5.4.1 NETTOYAGE DU SITE

D'après la visite de site et l'étude historique, diverses sources potentielles de pollution ont été recensées, notamment la présence d'un ancien local de stockage de chlorure ferrique et de soude et d'un espace de stockage de soude.

Dans le cadre des travaux de réaménagement du site, nous recommandons d'évacuer les déchets présents dans ces locaux vers des filières de traitement agréées.

### 5.4.2 CAS DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES

La circulaire du Ministère de l'écologie et du développement durable en date du 8 février 2007, dont l'objet spécifique est de traiter de l'hypothèse d'établissements accueillant des populations sensibles (crèches, écoles maternelles et élémentaires, établissements hébergeant des enfants handicapés, etc.) sur des sites impactés par une pollution, prévoit les conditions dans lesquelles de tels établissements peuvent être implantés sur des sites sur lesquels une pollution a été identifiée.

Cette circulaire recommande que :

*« La construction de ces établissements doit être évitée sur les sites pollués, notamment lorsqu'il s'agit d'anciens sites industriels. Toutefois, compte tenu de contraintes urbanistiques ou sociales, il peut advenir qu'un site alternatif non pollué ne puisse être choisi. Une telle impossibilité mérite néanmoins d'être étayée par un bilan des avantages et inconvénients des différentes options de localisation. »*

De même, cette circulaire du 8 février 2007 indique les informations suivantes : *« Lorsque les substances en cause sont des solvants, des hydrocarbures et, d'une manière plus générale, des substances susceptibles d'être émises sous forme de vapeurs toxiques, les lieux clos pouvant les confiner, les concentrer et créer ainsi des expositions résiduelles potentiellement problématiques, nécessitent la plus grande attention. Une mesure de gestion simple, complémentaire aux opérations de dépollution, consiste à couper toute possibilité d'exposition à ces pollutions résiduelles en construisant les locaux fréquentés par les populations sensibles sur des vides sanitaires largement ventilés naturellement ou mécaniquement ».*

### 5.4.3 RISQUES D'EXPOSITION EN PHASE TRAVAUX

Les terres vouées à être excavées présentent des teneurs notables en éléments polluants. Il y aura lieu de maîtriser les risques d'exposition aux polluants en phase travaux par le port des EPI adaptés et des mesures de protections collectives adaptées.

#### 5.4.4 MISE EN MEMOIRE DE LA POLLUTION

Si une pollution résiduelle est maintenue au droit du site, il sera nécessaire de garder la mémoire de cette pollution et de la nature des substances présentes. Il s'agira donc de spécifier l'existence d'une pollution résiduelle dans les actes de vente et d'annexer le présent rapport aux pièces officielles (actes notariés en particulier).

*Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.*

## ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	PLAN DES ANOMALIES DANS LES SOLS – CAMPAGNE DE JUIN 2019
ANNEXE 3	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 4	FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL
ANNEXE 5	BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL
ANNEXE 6	PRESTATIONS DE SOLER ENVIRONNEMENT
ANNEXE 7	CONDITIONS D'EXPLOITATION

**ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE**



SOLER ENVIRONNEMENT  
4 rue des Courdières  
35 136 St Jacques de la Lande  
Tél : 02 99 31 77 07  
Fax : 02 99 67 37 12  
www.solerenvironnement.fr  
ouest@solerenvironnement.fr



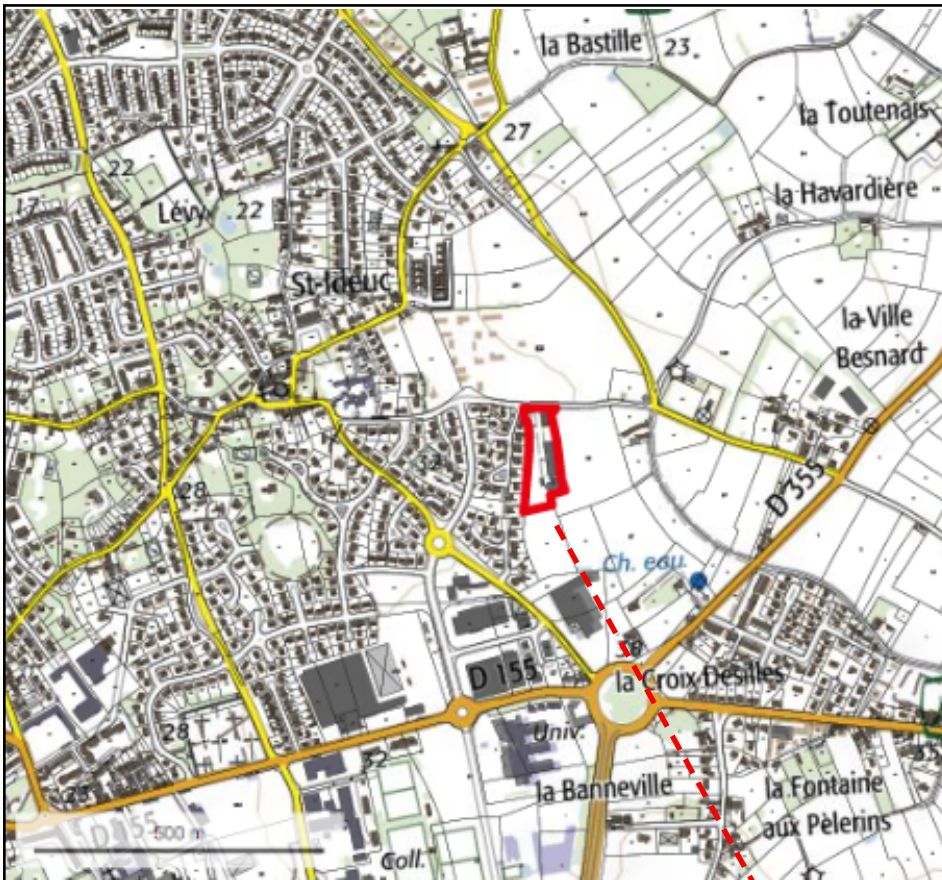
Titre :

## PLAN DE LOCALISATION DU SITE

N° dossier: SE REN 2019 00949 01

Chantier: SAINT-MALO

Mission: INFOS/DIAG

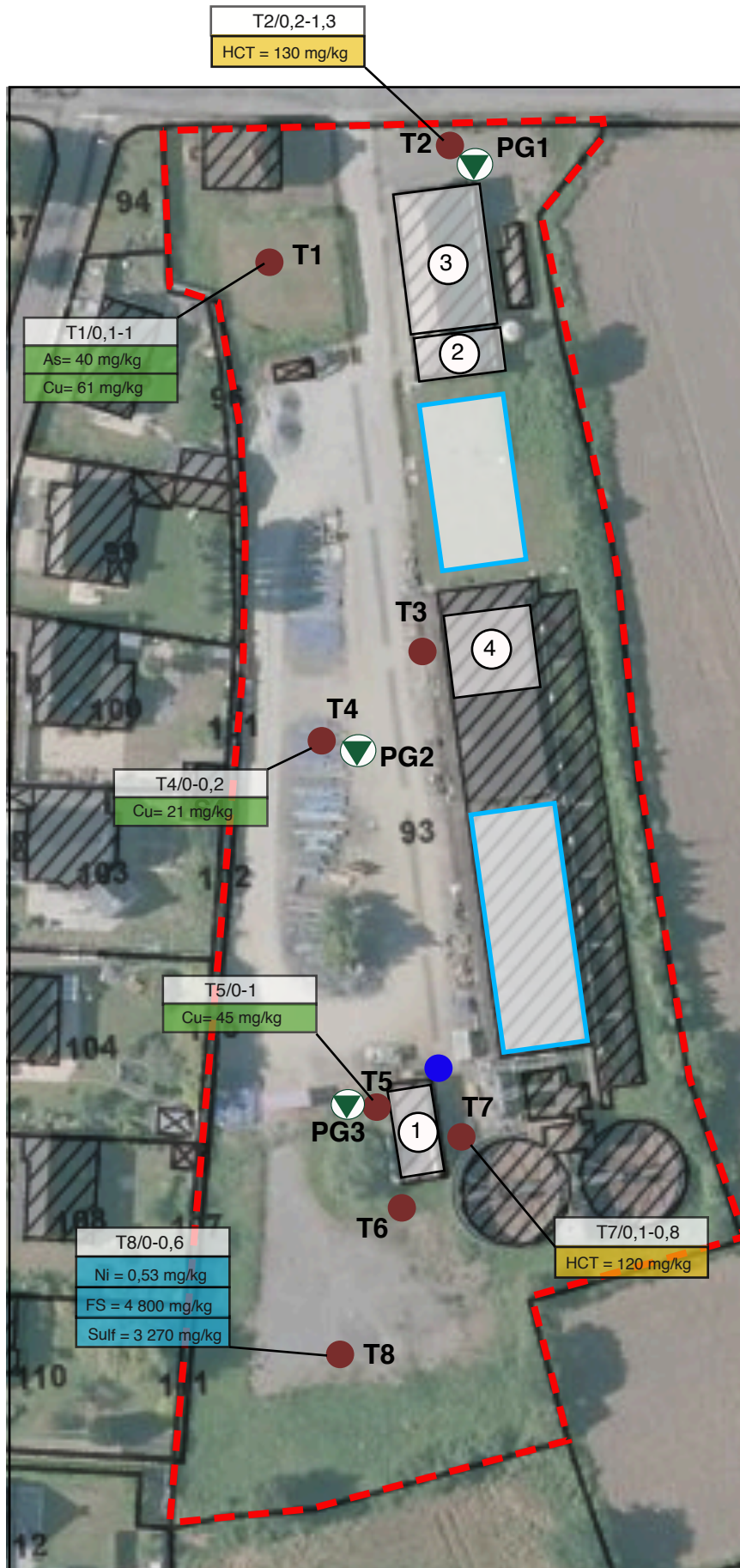


ZONE D'ETUDE





**ANNEXE 2 PLAN DES ANOMALIES DANS LES SOLS – CAMPAGNE DE JUIN  
2019**



## Légende

### Investigations :

- PGx : Piézairs (1,5 m)
- Tx : Sondages à la tarière (0-2 m)
- Zone d'étude

### Installations et sources potentielles de pollution :

- 1 Ancien local de stockage de chlorure ferrique et soude
- 2 Transformateur électrique sans PCB
- 3 Local pompes
- 4 Stockage soude

Bassins

Puits

### Anomalies :

Anomalies en métaux dans les sols :

As : Arsenic  
 Cu : Cuivre

Anomalies en composés organiques dans les sols :

HCT : Hydrocarbures totaux C10-C40

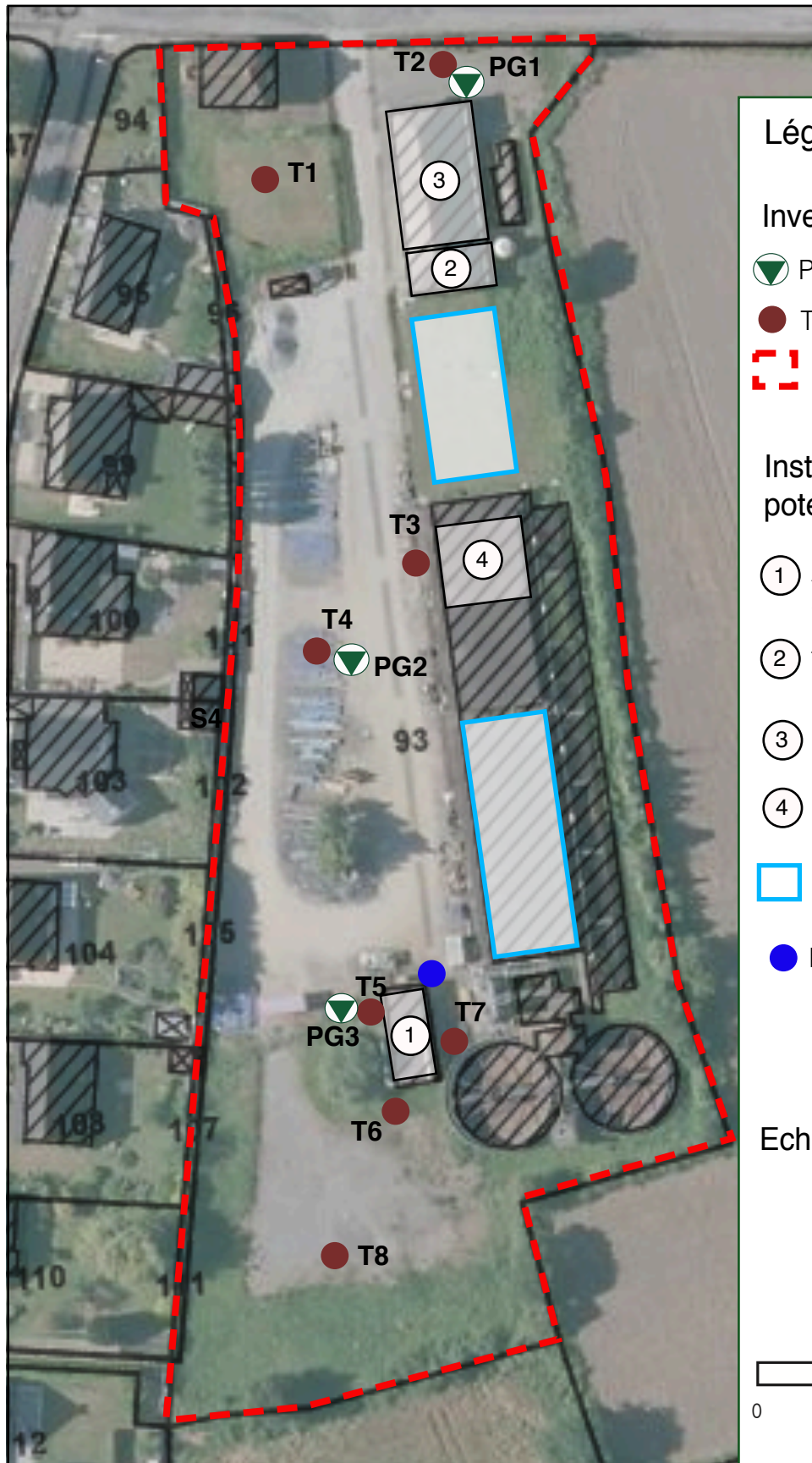
Teneurs supérieures au seuil ISDI :

Ni : Nickel  
 FS : Fraction Soluble  
 Sulf : Sulfates lixiviables

Echelle :



**ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS**



### Légende

#### Investigations :

- PGx : Piézairs (1,5 m)
- Tx : Sondages à la tarière (0-2 m)
- Zone d'étude

#### Installations et sources potentielles de pollution :

- 1 Ancien local de stockage de chlorure ferrique et soude
- 2 Transformateur électrique sans PCB
- 3 Local pompes
- 4 Stockage soude

Bassins

Puits

Echelle :



**ANNEXE 4 FICHES DE PRÉLÈVEMENT DES GAZ DU SOL**

**Fiche de prélèvement des gaz du sol**

Document Qualité

DOSSIER : E SE REN 2019 0949

Repère : ENR/ENV/03/03/0

CHANTIER : St Malo

Indice de révision : V5

Adresse :

date de révision : 30/03/201

selon la norme 10381-7 (200

INGENIEUR : SB PRELEVEUR : DH DATE : 13/09/2019

METEO :	J-3	J-2	J-1	J
temps	couvert	éclaircies	soleil	couvert
température (°C)	18	19	20	17
pluie (mm)	0	1	0	0
vent (km/h), dir.	15, NE	15, S	10, N	5, 0
pression (hPa)	1012	1027	1033	1033
humidité au sol (%)	60	75	75	80

**REF. OUVRAGE :** PG 1

Implanté le :

Type de dispositif

canne-gaz / piézair

Coordonnées : X

Y

Z (repère)

Environnement de l'ouvrage : entrée site

ACTIVITES proches du prélèvement

#1 ancien local pompe

#2

ACTIVITES à proximité du site

#1

#2

nature du sol : sol nu / dalle béton / enrobéEtat du sol : sec / humide / saturé / gelérecouvrement : compact / fissuré / très perméable

voies de migration : fissures / canalisations /

**Repère (point le + haut) :**capot / bouche à clé / tube / solHr : Hauteur du repère : 0,10 m/solD : Diamètres (interne/externe) : 25/32Matériaux de l'ouvrage : PEHD PVC acierPt : Profondeur totale : 1,50 m/repèrePosition des crépines (ou libre) : de 1,0 à 1,50 m/repèrePrésence d'eau, niveau de l'eau : 1,45 m/repère

Profondeur supposée de la nappe : \_\_\_\_\_ m/sol

étanchéité sol / ouvrage : béton / argile gonflante / sol contrôle étanchéité : O2 / CO2 / dépression

MESURES		multimètre :				multigaz :				
date et heure	Remarques (odeur...)	Tempé. (°C)	Pression (hPa)	dépression (mBar)	humidité (%)	CO2 (ppm)	O2 (%)	H2S (ppm)	LIE (%)	COV (ppm)
air ambiant :		19			75	0	209	0	0	0
ouvrage :		19		0,7	89	0	209	0	0	0

**PURGE :**pompe : P1Dprof. purge : 0,1

diamètres : 9mm -&gt; 0,1 l/ml 25mm -&gt; 0,5 l/ml

Volume d'air ( $V = Ha.Pi.(D^2)/(4.10^3)$ ) : (litres)Volume à purger ( $5 \times V$ ) : (litres)

horaire	débit (l/min)	vol. purge:
début <u>10H28</u>	<u>0,46</u>	
fin <u>10H45</u>	<u>0,46</u>	
durée : <u>17</u>	débit moyen : <u>0,46</u>	<u>7,8</u>

**PRELEVEMENT :**pompe : P3-068prof. purge : 0,1

support	n°	début		milieu		fin		durée	volume	réf.
		horaire	débit	horaire	débit	horaire	débit			
#1	<u>792700815 CA</u>	<u>10H42</u>	<u>0,52</u>			<u>11H49</u>	<u>0,53</u>	<u>60</u>	<u>31,5</u>	<u>PG1</u>
#2	<u>Blanc 792700813</u>							<u>0</u>	<u>0</u>	<u>Blanc</u>
#3										
#4										

Laboratoire : WESSLING

Stockage pour transport : caisse isotherme

Date de transport : 13/09/2019 Transporteur : UPS

Remarques :

**Fiche de prélèvement des gaz du sol**

Document Qualité

DOSSIER : E SE REN 2019 0949

Repère : ENR/ENV/03/03/0:

CHANTIER : St Malo

Indice de révision : V5

Adresse :

date de révision : 30/03/201

selon la norme 10381-7 (200

INGENIEUR : SB PRELEVEUR : DH DATE : 13/09/2019

METEO :	J-3	J-2	J-1	J
temps	couvert	éclaircies	beau	couvert
température (°C)	18	19	20	17
pluie (mm)	0	1	0	0
vent (km/h), dir.	15, NE	15, SO	10, N	5, O
pression (hPa)	1022	1027	1033	1033
humidité au sol (%)	60	75	75	80

**REF. OUVRAGE : PG 2**

Implanté le :

Type de dispositif

canne-gaz / piézair

Coordonnées : X

Y

Z(repère)

Environnement de l'ouvrage : milieu site

ACTIVITES proches du prélèvement

ACTIVITES à proximité du site

#1

#1

#2

#2

nature du sol : sol nu / dalle béton / enrobéEtat du sol : sec / humide / saturé / gelérecouvrement : compact / fissuré / très perméable

voies de migration : fissures / canalisations /

**Repère (point le + haut) :**capot / bouche à clé / tube / solHr : Hauteur du repère : 0,12 m/solD : Diamètres (interne/externe) : 25/32Matériaux de l'ouvrage : PEHD PVC acierPt : Profondeur totale : 1,50 m/repèrePosition des crépines (ou libre) : de 1,0 à 1,50 m/repèrePrésence d'eau, niveau de l'eau : — m/repèreProfondeur supposée de la nappe : — m/solétanchéité sol / ouvrage : béton / argile gonflante / sol contrôle étanchéité : O2 / CO2 / dépression**MESURES**

date et heure	Remarques (odeur...)	multimètre :				multigaz :				
		Tempé. (°C)	Pression (hPa)	dépression (mBar)	humidité (%)	CO2 (ppm)	O2 (%)	H2S (ppm)	LIE (%)	COV (ppm)
air ambiant :		19			75					
ouvrage :		20		2,5	70	0	20,5	0	0	0

**PURGE :**pompe : P3-073prof. purge : 0,1

diamètres : 9mm -&gt; 0,1 l/ml 25mm -&gt; 0,5 l/ml

Volume d'air ( $V = Ha.Pi.(D^2)/(4.10^3)$ ) : 0,75 (litres)Volume à purger ( $5 \times V$ ) : 3,75 (litres)

horaire	débit (l/min)	vol. purge:
début : <u>9H23</u>	<u>0,65</u>	
fin : <u>9H33</u>	<u>0,65</u>	
durée : <u>10</u>	débit moyen : <u>0,65</u>	<u>6,5</u>

**PRELEVEMENT :** pompe : P3-073 prof. purge : 0,1

support	n°	début		milieu		fin		durée	volume	réf.
		horaire	débit	horaire	débit	horaire	débit			
#1	<u>7942700816 CA</u>	<u>9H37</u>	<u>0,52</u>			<u>10H37</u>	<u>0,51</u>	<u>60</u>	<u>30,9</u>	<u>PG2</u>
#2										
#3										
#4										

Laboratoire : WESSLING

Stockage pour transport : caisse isotherme

Date de transport : 13/09/2019 Transporteur : UPS

Remarques :



### Fiche de prélèvement des gaz du sol

Document Qualité

DOSSIER : E SE REN 2019 0949  
CHANTIER : St Malo  
Adresse :

Repère : ENR/ENV/03/03/0:  
Indice de révision : V5  
date de révision : 30/03/201  
selon la norme 10381-7 (200

INGENIEUR : SB PRELEVEUR : DH DATE : 13/09/2019

METEO :	J-3	J-2	J-1	J
temps	couvert	éclairs	solaire	couvert
température (°C)	18	19	20	17
pluie (mm)	0	1	0	0
vent (km/h), dir.	15, NE	15, SO	10, N	5, O
pression (hPa)	1022	1027	1033	1035
humidité au sol (%)	60	75	75	80

#### REF. OUVRAGE : PG 3

Implanté le :

Type de dispositif : canne-gaz / piézair

Coordonnées : X

Y

Z(repère)

Environnement de l'ouvrage : zone enterrée / proche anciens stockages NACL et FeCl3

ACTIVITES proches du prélèvement

#1 anciens stockages NACL

#2

ACTIVITES à proximité du site

#1

#2

nature du sol : sol nu / dalle béton / enrobé  
recouvrement : compact / fissuré / très perméable

Etat du sol : sec / humide / saturé / gelé  
voies de migration : fissures / canalisations /

#### Repère (point le + haut) :

capot / bouche à clé / tube / sol

Hr : Hauteur du repère : 0,09 m/sol

D : Diamètres (interne/externe) :

25132

Matériaux de l'ouvrage :

PEHD

PVC acier

Pt : Profondeur totale :

1,50

m/repère

Position des crépines (ou libre) :

de 1,0

à 1,50

m/repère

Présence d'eau, niveau de l'eau :

—

m/repère

Profondeur supposée de la nappe :

—

m/sol

étanchéité sol / ouvrage : béton / argile gonflante / sol contrôle étanchéité : O2 / CO2 dépression

#### MESURES

date et heure	Remarques (odeur...)	multimètre :				multigaz :				
		Tempé. (°C)	Pression (hPa)	dépression (mBar)	humidité (%)	CO2 (ppm)	O2 (%)	H2S (ppm)	LIE (%)	COV (ppm)
air ambiant :		19			75	0	20,5	0	0	0
ouvrage :		19		3,4	71	0	20,5	0	0	0

#### PURGE :

pompe : P3-068

prof. purge : 0,1

diamètres : 9mm -> 0,1 l/ml 25mm -> 0,5 l/ml

Volume d'air ( $V = Ha.Pi.(D^2)/(4.10^3)$ ) : (litres)

Volume à purger ( $5 \times V$ ) : (litres)

horaire	débit (l/min)	vol. purge:
début 09431	0,68	
fin 09441	0,68	
durée : 10	débit moyen : 0,68	6,8

#### PRELEVEMENT : pompe : P3-068 prof. purge : 0,1

support n°	début		milieu		fin		durée	volume	réf.
	horaire	débit	horaire	débit	horaire	débit			
#1 <del>7982700821</del> CA									
#2 7982700821	09443	0,49			10443	0,51	60	30,6	PG3
#3									
#4									

Laboratoire : WESSLING

Stockage pour transport : caisse isotherme

Date de transport : 13/09/2019 Transporteur : UPS

Remarques :



**ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL**

WESSLING France S.A.R.L., 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

SOLER ENVIRONNEMENT  
Monsieur Sylvain BERGERONNEAU  
4 rue de Couardiaires  
35136 SAINT JACQUES DE LA LANDE

Rapport d'essai n° : UPA19-033156-1  
Commande n° : UPA-09921-19  
Interlocuteur : D. Cardon  
Téléphone : +33 164 471 475  
eMail : David.Cardon@wessling.fr  
Date : 20.09.2019

# Rapport d'essai

## E SE REN 201900949

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.

Les méthodes couvertes par l'accréditation COFRAC NF EN ISO/CEI 17025 – 2005 sont marquées d'un A au niveau de la norme.

Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

Les portées d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire Wessling de Lyon (St Quentin Fallavier), COFRAC n°1-5578 du laboratoire Wessling de Paris (Villebon-sur Yvette) et COFRAC n°1-6579 du laboratoire Wessling de Lille (Croix) sont disponibles sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling FRANCE.

Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 ([www.as.dakks.de](http://www.as.dakks.de)).

Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAT sous le numéro NAT-1-1398 ([www.nat.hu](http://www.nat.hu)).

Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 ([www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl)).

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

La conclusion ne tient pas compte des incertitudes (disponibles sur demande) et n'est pas couverte par l'accréditation.

St Quentin Fallavier, le 20.09.2019

N° d'échantillon 19-151549-01 19-151549-01-1 19-151549-02 19-151549-02-1

Désignation d'échantillon	Unité	PG1 couche de mesure	PG1 couche de contrôle	Pg2 couche de mesure	Pg2 couche de contrôle
<b>Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)</b>					
Chlorure de vinyle	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1-Dichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Dichlorométhane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1-Dichloroéthane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Trichlorométhane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachlorométhane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,1-Trichloroéthane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Trichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des COHV	µg G	-/-	-/-	-/-	-/-
<b>Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)</b>					
Benzène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ethylbenzène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
m-, p-Xylène	µg G	0,28	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cumène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
m-, p-Ethyltoluène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-Ethyltoluène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Naphtalène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV	µg G	0,28	-/-	-/-	-/-
Somme des C5	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C6	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C7	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C8	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C9	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C10	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice hydrocarbure (C5-C10)	µg G	<25	<25	<25	<25
Somme des C11	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C12	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C13	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C14	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C15	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C16	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice hydrocarbure (C5-C16)	µg G	<25	<25	<25	<25

St Quentin Fallavier, le 20.09.2019

N° d'échantillon		19-151549-03	19-151549-03-1	19-151549-04	19-151549-04-1
Désignation d'échantillon	Unité	PG3 couche de mesure	PG3 couche de contrôle	Blanc de transport couche de mesure	Blanc de transport couche de contrôle
<b>Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)</b>					
Chlorure de vinyle	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1-Dichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Dichlorométhane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1-Dichloroéthane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Trichlorométhane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachlorométhane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,1-Trichloroéthane	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Trichloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachloroéthylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des COHV	µg G	-/-	-/-	-/-	-/-
<b>Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)</b>					
Benzène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ethylbenzène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
m-, p-Xylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xylène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cumène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
m-, p-Ethyltoluène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-Ethyltoluène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2,4-Triméthylbenzène (Pseudocumène)	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Naphtalène	µg G	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Somme des CAV	µg G	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des C5	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C6	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C7	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C8	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C9	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C10	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice hydrocarbure (C5-C10)	µg G	<25	<25	<25	<25
Somme des C11	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C12	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C13	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C14	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C15	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des C16	µg G	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Indice hydrocarbure (C5-C16)	µg G	<25	<25	<25	<25

St Quentin Fallavier, le 20.09.2019

## Informations sur les échantillons

N° d'échantillon :	19-151549-01	19-151549-01-1	19-151549-02	19-151549-02-1	19-151549-03
Date de réception :	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019
Désignation :	PG1 couche de mesure	PG1 couche de contrôle	Pg2 couche de mesure	Pg2 couche de contrôle	PG3 couche de mesure
Type d'échantillon :	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol
Date de prélèvement :	13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019
Récipient :	1CA	1CA	1CA	1CA	1CA
Température à réception (C°) :					
Début des analyses :	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019
Fin des analyses :	20.09.2019	20.09.2019	20.09.2019	20.09.2019	20.09.2019
N° d'échantillon :	19-151549-03-1	19-151549-04	19-151549-04-1		
Date de réception :	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019		
Désignation :	PG3 couche de contrôle	Blanc de transport couche de mesure	Blanc de transport couche de contrôle		
Type d'échantillon :	Gaz du sol	Gaz du sol	Gaz du sol		
Date de prélèvement :	13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019		
Récipient :	1CA	1CA	1CA		
Température à réception (C°) :					
Début des analyses :	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019		
Fin des analyses :	20.09.2019	20.09.2019	20.09.2019		

St Quentin Fallavier, le 20.09.2019

## Informations sur les méthodes d'analyses

<b>Paramètre</b>	<b>Norme</b>	<b>Laboratoire</b>
Hydrocarbures halogénés volatils	Méth. int. : "TPH GAZ NF ISO 16200-1 MétroPol M188"(A)	Wessling Lyon (F)
Benzene et aromatiques (CAV-BTEX)	Méth. int. : "TPH GAZ NF ISO 16200-1 MétroPol M-188"(A)	Wessling Lyon (F)
Indice Hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne : "TPH GAZ NF ISO 16200-1 MetroPol M188"(A)	Wessling Lyon (F)

Commentaires :

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.  
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.

**David HARDY**

Rédacteur technique



**ANNEXE 6 PRESTATIONS DE SOLER ENVIRONNEMENT**

### Domaine A (Études) : Codification des offres globales de prestation de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestations globales/ Objectif
AMO Etudes	Assistance à maîtrise d'ouvrage en phase Etudes
LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués
INFOS	Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations
DIAG.	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats
PG	Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site
IEM	Interprétation de l'état des milieux
SUIVI	Surveillance environnementale
BQ	Bilan quadriennal
CONT	Contrôle : - de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance ; - de la mise en œuvre des mesures de gestion
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués
VERIF	Vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise

### Domaine A (Études) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestations élémentaires	Objectif
A100	Visite de site	Procéder à un état des lieux, du site et de son environnement
A110	Étude historique et mémorielle	Reconstituer l'histoire des activités industrielles et artisanales ainsi que de recenser les pratiques environnementales sur un site
A120	Étude de vulnérabilité des milieux	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les enjeux à protéger
A130	Élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel et découlant des prestations A100, A110 et A120. Identifier ou caractériser des sources potentielles de pollution Apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu Infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel, etc...
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver	
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter les résultats des investigations via les prestations A200 à A260
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Évaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou à prévoir son évolution, Définir les actions pour prévenir et améliorer la qualité de la ressource en eau.
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution, Définir les mesures de prévention appropriées.
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion
A330	Identification des différentes options de gestions possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages	
A400	Dossier de restriction d'usage, de servitudes	



### Domaine B (Ingénierie des travaux) : Codification des prestations globales de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestations globales
AMO Travaux	Assistance à Maitrise d'Ouvrage dans la phase des travaux
PCT	Plan de conception des Travaux
MOE	Maîtrise d'œuvre dans la phase des travaux.

### Domaine B (Ingénierie des travaux) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestations élémentaires
<b>Études de conception</b>	
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais de terrain
B120	Études d'avant-projet (AP)
B130	Études de Projet
<b>Dossiers administratifs</b>	
B200	Établissement des dossiers administratifs
<b>Maîtrise d'œuvre dans la phase des travaux</b>	
B310	Assistance aux contrats de travaux (ACT)
B320	Direction de l'exécution des travaux (DET)
B330	Assistance aux opérations de réception (AOR)

### Domaine D : Codification de la prestation globale de la norme NFX 31-620-5

Code	Prestation globale
ATTES	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction et d'aménagement

**ANNEXE 7    CONDITIONS D'EXPLOITATION**

## CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

**Le non respect de ces recommandations et indications dégagerait contractuellement la responsabilité de SOLER ENVIRONNEMENT.**

**Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.**

### RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

**1/ Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un ensemble indissociable.**

Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés un par le client et le second par notre Société.

Ce rapport ne devient la **propriété du client qu'après paiement** intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction **partielle** ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un **autre Maître d'Ouvrage** ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en **aucun cas engager la responsabilité de SOLER ENVIRONNEMENT** et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un **nouveau Maître d'Ouvrage** sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établi afin de profiter d'une couverture d'assurance.

### **2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :**

Cette étude est basée sur un **nombre limité de sondages et de mesures.**

Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille **ne permet pas de lever la totalité des aléas** toujours possibles en milieu naturel.

En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Etude chargé de la maîtrise d'oeuvre.

### **3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITE DU RAPPORT :**

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves...).

De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.

L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre périmées nos conclusions.

**Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.**

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de **réactualiser le rapport**, après vérification des divers facteurs.

L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

### **4/ MODIFICATION DU PROJET :**

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

**Toute modification apportée au projet**, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, **doit être communiquée à SOLER ENVIRONNEMENT** rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.

Ces modifications pourront faire l'objet d'une **note complémentaire** ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance.

Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur les dites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'**ouverture réelle du chantier**, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.

L'absence de cette information risque d'entraîner la non couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du **domaine A** de la norme (**Etudes, contrôle**) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir l'obligation de résultats comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.
- les missions du **domaine B** de la norme (**Ingénierie des travaux**) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.
- les missions non codifiées par la norme (Etude d'Impact, Etude Réglementaire...) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.