



LAVAL – 53

Impasse du Bourny

Construction de logements collectifs



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2

Phase Avant-Projet (AVP)



DUNES DES FLANDRES

9 rue des Fossés

35 000 RENNES

					AFFAIRE N° RE004184	
DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE	
15/09/2021	Marie AGOSSOU	Mickaël RODIEN		01	A	



BRETAGNE

16, rue des Petits Champs
CS 66853
35768 ST GRÉGOIRE CEDEX
02 99 36 37 55
fondouest-bretagne@fondouest.com

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DE LA MISSION	3
2.	DOCUMENTS D'ETUDE	3
3.	CONTEXTE GENERAL.....	4
3.1	Situation – Etat des lieux	4
3.2	Géologie	6
3.3	Risques naturels.....	7
3.4	Historique	7
4.	RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	12
4.1	Programme réalisé.....	12
4.2	Topographie.....	12
4.3	Lithologie	13
4.4	Caractéristiques mécaniques.....	13
4.5	Hydrogéologie.....	14
5.	RECOMMANDATIONS TECHNIQUES	14
5.1	Données générales du projet.....	14
5.2	Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.).....	15
5.3	Travaux préparatoires.....	16
5.4	Terrassements	16
5.5	Gestion de l'eau	16
5.6	Fondations de la structure	17
5.7	Niveau bas.....	18
5.8	Parasismique.....	19
6.	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES.....	20

ANNEXES

- ▶ Sondages de reconnaissance avec essais pressiométriques (9 pages)
- ▶ Plan d'implantation des sondages (2 pages – Format A3)
- ▶ Conditions générales (2 pages)
- ▶ Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en 2013 (2 pages)

1. PRESENTATION DE LA MISSION

Le projet concerne la construction de logements collectifs impasse du Bourny à LAVAL (53).

Dans ce cadre, nous avons réalisé, à la demande du **GROUPE EDOUARD DENIS** et pour le compte des **DUNES DE FLANDRES**, une **étude géotechnique de conception (G2), phase Avant-Projet (AVP)** au sens de la norme NF P 94-500 qui a pour but de :

- décrire la structure géologique du site, et indiquer la nature des différentes assises rencontrées,
- préciser les niveaux de circulation aquifère et, éventuellement, celui de la nappe phréatique,
- définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, en particulier les fondations de la structure et du dallage, et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, fondations, niveau bas, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants),
- donner le ou les principe(s) constructif(s) envisageable(s) et les principes d'adaptation sol-structure,
- fournir une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique : fondations et niveau bas.

Exclusions : cette étude ne comprend pas :

- les études structurelles,
- la mesure de la perméabilité des horizons en place,
- l'étude des voiries et places de parking VL,
- l'étude de l'espace communautaire,
- l'approche des quantités, coûts et délais.

2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

- ▶ LES DOCUMENTS RELATIFS AU MARCHE
 - offre technique et financière, référencée DRE014366, datée du 10/06/21 et acceptée le 20/07/21.
- ▶ LES DOCUMENTS D'ETUDE RELATIFS AU PROJET
 - les documents de LAVAL AGGLOMERATION concernant l'ancienne carrière présente dans l'emprise de la parcelle étudiée :
 - article sur la carrière Sud du Bourny, daté du 03/04/2018,
 - article sur l'évolution du Bourny à l'époque moderne, non daté,
 - frise historique du quartier du Bourny,
 - article sur l'histoire de la carrière du Bourny, avec repérage des différentes zones de carrière,

- les documents fournis par le GROUPE EDOUARD DENIS, relatifs au projet :
 - plan de masse du projet, étude de faisabilité, échelle 1/1 000, daté du 02/04/21,
 - dossier de plans phase Esquisse 1, du 02/06/21, comprenant :
 - ▶ plans de masse du projet (V1 et V2), échelle 1/1 250,
 - ▶ tableau récapitulatif du projet,
 - ▶ plans RDC et R+1 à R+3 du projet, échelle 1/500,
 - plan de masse du projet, non daté et sans échelle.

Remarque : le plan topographique du site existant ne nous a pas été fourni dans le cadre de la présente étude.

▶ LES DOCUMENTS D'ARCHIVES FONDOUEST DANS LE SECTEUR D'ETUDE

- étude géotechnique G11, réalisée pour la création d'un lotissement résidentiel et commercial sur la zone du Bourny, référencée 99/6318, datée du 30/08/1999,
- rapport de mission G2 phase AVP, réalisé pour le compte de M. RECTON, pour la construction d'une maison individuelle, référencé RE02886-01A, daté du 29/06/2018.

▶ LES DOCUMENTS DE REFERENCE

Les principaux documents de référence utilisés pour cette étude sont :

- NF P 94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique,
- NF EN 1997 : Eurocode 7 – Calcul géotechnique,
- NF P 11-213-2 : DTU 13.3 – Dallages, conception, calcul et exécution,
- NF P 94-261 : Fondations superficielles,
- NF DTU 13.1 : Travaux de bâtiment – Fondations superficielles,
- guide de réalisation des remblais et des couches de forme, LCPC/SETRA,
- guide de remblayage des tranchées, LCPC/SETRA.

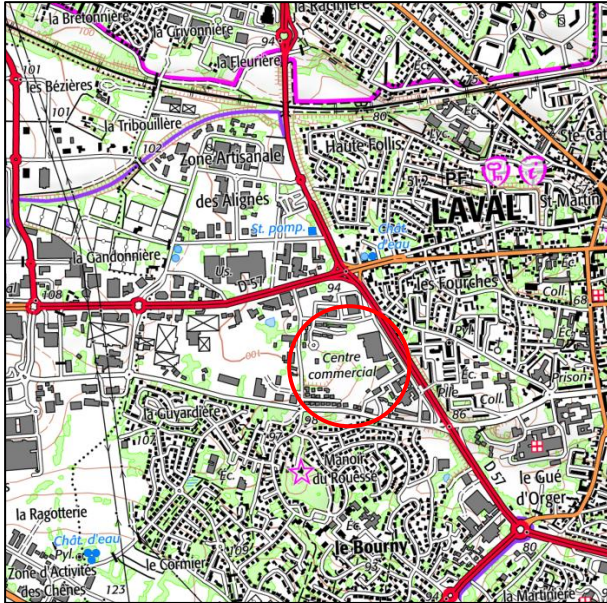


3. CONTEXTE GENERAL

3.1 SITUATION – ETAT DES LIEUX

3.1.1 SITUATION DU SITE

Le site étudié est situé entre la rue du Bourny et la rue Léon Jouhaux à LAVAL (53).



Plan de situation et vue aérienne du site – Source : Géoportail

3.1.2 DESCRIPTION DU SITE

Au moment de la réalisation de l'intervention, en août 2021, le site était libre de toute construction et occupé par :

- à l'Ouest : une plateforme de stockage de matériaux,
- à l'Est : une zone recouverte d'enrobé, et en partie enherbée et partiellement boisée, occupée en partie par la dalle béton d'un ancien bâtiment industriel aujourd'hui démoli.



Photographie de la zone Ouest du site – Source : Géoportail



Photographie de la zone Est du site – Source : visite FONDOUEST

3.2 GEOLOGIE

D'après la carte géologique de la région au 1/50 000, feuille n°319 de LAVAL (53), et les précédentes études réalisées sur le secteur, les formations présentes au droit du site sont les suivantes :

- des remblais liés à l'exploitation et au comblement de l'ancienne carrière présente en partie médiane du site étudié,
- des horizons limoneux sur des épaisseurs pouvant être importantes,
- le substratum calcaire plus ou moins argileux à altéré.



- X QUATERNAIRE : FORMATIONS SUPERFICIELLES ET D'ALTÉRATION - Dépôts anthropiques - Dépôts anthropiques
- h1c-2c PALÉOZOÏQUE - Carbonifère - Formation de Laval - Sablé (Tournaisien supérieur à Viséen supérieur); calcaires bioclastiques à riche faune benthique et oolites; calcaires à grain fin micritiques; siltites pyriteuses à radiolaires
- h1c-2a PALÉOZOÏQUE - Carbonifère - Formation de Changé (Tournaisien supérieur-base du Viséen inférieur); grès quartzueux clairs hétérométriques, grès et siltites fossilifères brunâtres à ciment carbonaté

Extrait de la carte géologique de LAVAL – Source : Infoterre

3.3 RISQUES NATURELS

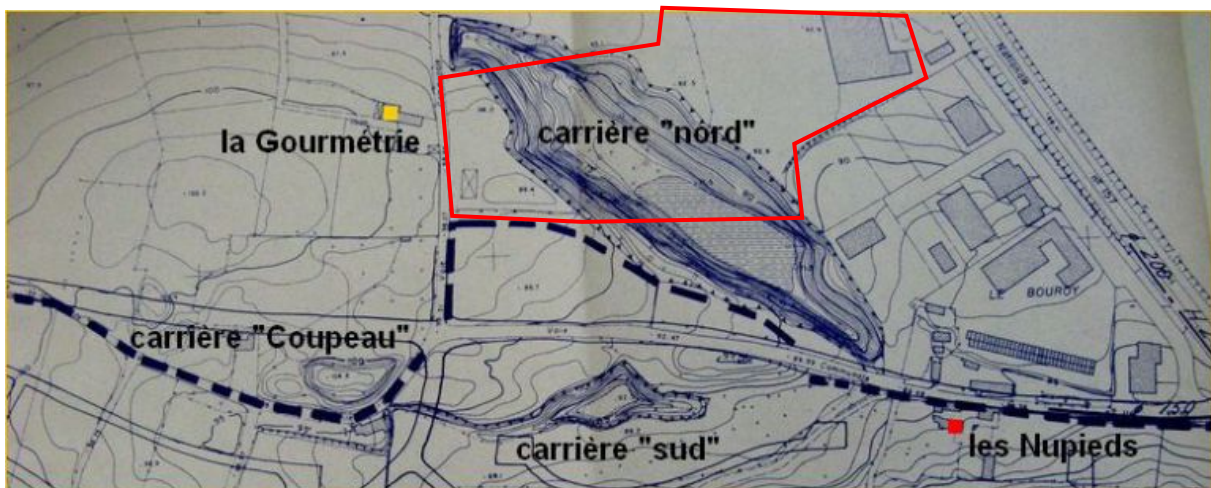
Le site étudié est répertorié :

- en **zone de sismicité faible** (zone 2), depuis le 1er mai 2011, d'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010,
- en **aléa faible** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles sur les cartes d'aléas émises par le BRGM à ce jour (source : www.georisques.gouv.fr),
- dans **l'enveloppe approchée des inondations potentielles de cours d'eau** selon la cartographie établie par le BRGM concernant le risque de remontées de nappe (source : www.georisques.gouv.fr).

3.4 HISTORIQUE

D'après les informations fournies par LAVAL AGGLOMERATION et les données disponibles sur Wikipédia, l'historique du Bourny est le suivant :

- présence de carrières de calcaires exploitées et de fours à chaux à partir du XVIIe siècle et jusqu'au XXe siècle environ,
- implantation de centres d'équarrissages sur le site au XIXe et jusque dans les années 70,
- anciennes carrières laissées en plans d'eau puis utilisées comme espaces de dépôt d'ordures ménagères entre 1943 et 1975, à commencer par la carrière Sud, la carrière du Coupeau puis la carrière Nord (implantée sur le site étudié),
- des travaux d'urbanisation ont ensuite été envisagés pour la zone et les parcelles alentours ont été construites (maisons individuelles et commerces).



Repérage des anciennes carrières et du site étudié

Source : histoire de la carrière du Bourny fournie par LAVAL AGGLOMERATION

La carrière Nord est visible sur les vues aériennes historiques du site (source : site.remonterletemps.ign.fr) et l'emprise de l'exploitation est reportée en rouge sur le plan de masse du projet fourni par le Maître d'Ouvrage.

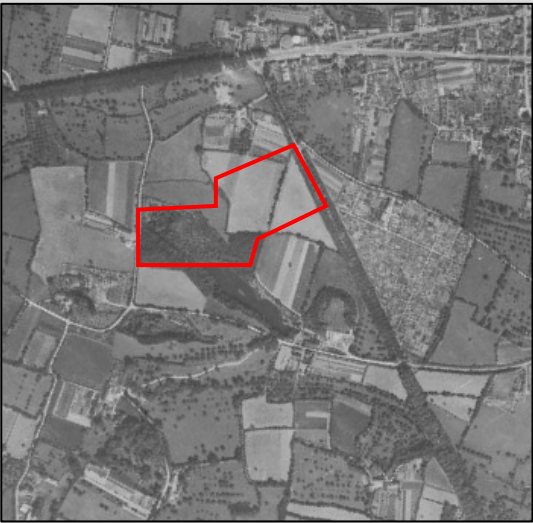
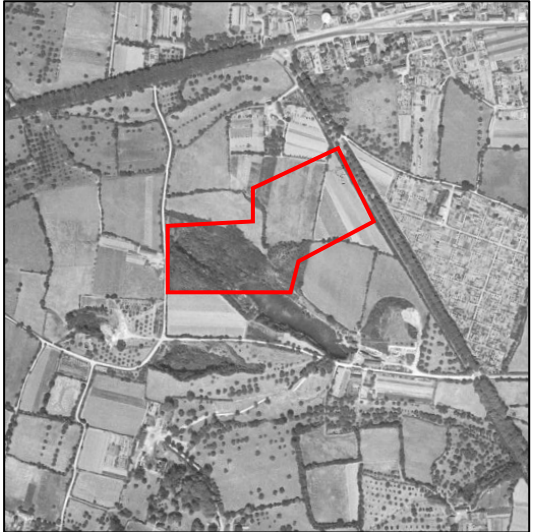



Superposition de la vue aérienne de 1949 et du plan de masse du projet

D'après la superposition précédente, les ouvrages projetés sont implantés en dehors de l'emprise de l'ancienne carrière Nord du Bourny. Le bâtiment E est cependant implanté dans un espace boisé accolé à l'Ouest de la carrière.

De plus, le bâtiment Espace Communautaire implanté à l'Est du bâtiment E est situé en limite d'exploitation de la Carrière Nord du Bourny. Dans le cadre de l'étude géotechnique G11 pour l'aménagement de la zone, les sondages avaient mis en évidence des sols limoneux sur une épaisseur importante (11 à 17 m).

Les vues aériennes historiques du site disponibles sur le site www.remonterletemps.ign.fr sont présentées dans le tableau suivant, avec repérage du site étudié.

ANNEE	PHOTOGRAPHIE AERIENNE
<p data-bbox="424 495 488 524">1944</p> <p data-bbox="204 562 708 696">Le terrain correspond en partie à la carrière Nord du Bourny, à une zone boisée et à des champs agricoles libres de toute construction.</p>	
<p data-bbox="424 1055 488 1084">1949</p> <p data-bbox="204 1122 708 1256">Le terrain correspond en partie à la carrière Nord du Bourny, à une zone boisée et à des champs agricoles libres de toute construction.</p>	
<p data-bbox="424 1514 488 1543">1958</p> <p data-bbox="204 1581 708 1715">Le terrain correspond en partie à la carrière Nord du Bourny, à une zone boisée et à des champs agricoles libres de toute construction.</p> <p data-bbox="204 1760 708 1928">L'emprise du bâtiment E a été déboisée et des terrassements sont en cours dans l'ancienne zone boisée (préparation de la plateforme pour le futur bâtiment, cf. vue aérienne de 1964).</p>	

1964

Le bâtiment industriel anciennement existant à l'Est du site est visible sur cette vue aérienne.

En partie Ouest, les terrassements sont visibles et un bâtiment a été construit à l'extrémité Sud-Ouest de la parcelle.

Les travaux de comblement ont démarré au Nord-Ouest de l'ancienne carrière Nord du Bourny.



1967

Les travaux de comblement de la carrière Nord sont visibles au Nord-Ouest et Sud-Est de celle-ci.



1973

Les travaux de comblement de la carrière sont en cours et seule la partie médiane de l'ancienne carrière est encore visible.

Le bâtiment industriel existant en partie Est a subi des travaux d'extensions.

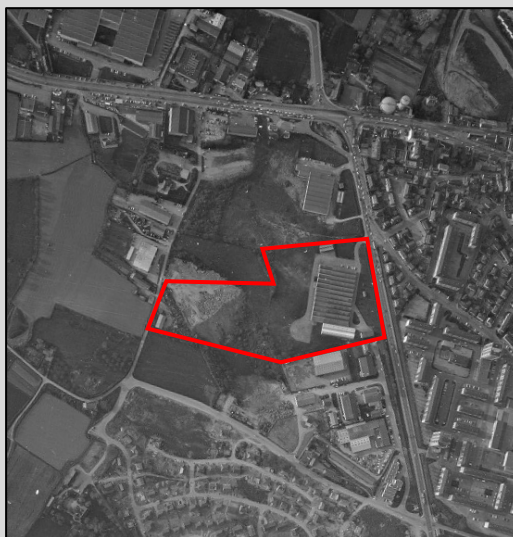
Les alentours du site sont de plus en plus urbanisés et construits.



1975

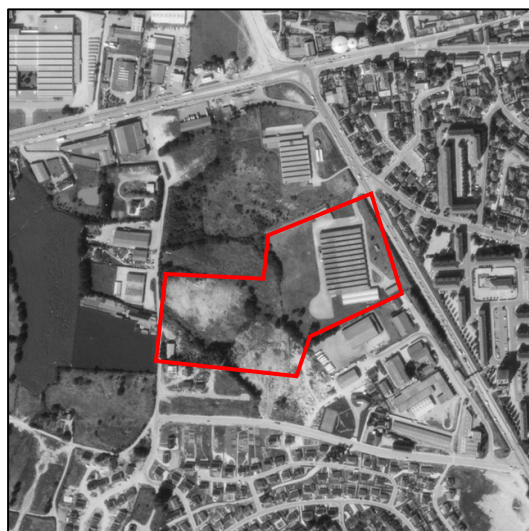
Les travaux de comblement sont toujours en cours.

La partie Ouest de la parcelle étudiée est occupée par des zones de stockage de matériaux.



1978

Les travaux de comblement de la carrière sont vraisemblablement terminés.



1985

Les parcelles alentours sont en cours d'aménagement (maisons individuelles et commerces principalement).

La partie médiane de la zone étudiée (emprise de la carrière Nord) reste majoritairement libre de toute construction.



D'après les informations disponibles sur Wikipédia, le quartier du Bourny a été affecté par des épisodes d'inondations à plusieurs reprises. Un bassin de rétention des eaux pluviales a été construit par la ville de LAVAL en 2012 pour répondre à cette problématique.



4. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

4.1 PROGRAMME REALISE

Notre intervention a comporté l'exécution de :

- ▶ **9 forages de reconnaissance** jusqu'à **3 à 8 m** de profondeur, réalisés à la tarière hélicoïdale pour l'observation des sols et des niveaux d'eau, notés SP1 à SP9,
- ▶ **35 essais pressiométriques** répartis dans ces forages (soit 3 à 5 unités par forage) pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations en présence à différentes profondeurs (P_l^* : pression limite nette, E_m : module pressiométrique),
- ▶ le **nivellement des points de reconnaissance** par rapport à un repère sur le site.

Les résultats de la reconnaissance sont présentés sur les coupes de sondages et logs d'essais joints en annexe avec le plan d'implantation.

4.2 TOPOGRAPHIE

Les coordonnées planimétriques (Lambert 93 CC48) et altimétriques (m NGF) de chaque point de sondage ont été relevées à l'aide d'un GPS LEICA CS15, et sont reportées en tête des coupes de forages présentées en annexe.

Elles devront être vérifiées par un géomètre pour plus de précision.

Les altitudes des points de sondage sont globalement comprises entre :

- ▶ 98.85 m NGF (SP2) et 99.40 m NGF (SP1) pour la parcelle Ouest,
- ▶ 93.30 m NGF (SP6 et SP7) et 93.65 m NGF (SP3) pour la parcelle Est.

Le terrain présente une surface globalement plane et horizontale sur chaque zone d'étude.

4.3 LITHOLOGIE

La disposition géométrique des différents faciès géologiques est illustrée par les coupes des sondages, présentées en annexe. Au droit de nos sondages, la succession lithologique s'établit comme suit :

- de l'**enrobé** et une **dalle béton** sur 0,1 à 0,2 m d'épaisseur environ au droit de SP5, SP8 et SP9,
- des **remblais sablo-graveleux avec cailloux** en tête puis **limoneux +/- argileux** gris beige puis marron gris orangé avec cailloutis calcaires et cailloux jusqu'à 0,3 à 1,5 m de profondeur, au droit de tous les sondages, à l'exception de SP5,
- du **limon +/- argileux à sableux et calcaire** marron orangé ocre beige à gris avec éléments calcaires, jusqu'à 1,3 à 3,0 m de profondeur, jusqu'à la base de SP2 et SP6 respectivement à 8,0 et 4,5 m de profondeur, et non reconnu au droit du sondage SP3,
- du **calcaire +/- argileux à très compact** gris beige à beige blanchâtre +/- orangé, jusqu'à la base des sondages SP1, SP3 à SP5 et SP7 à SP9, entre 3,0 et 8,0 m de profondeur.

Remarques :

- des horizons de remblais plus épais seront potentiellement mis en évidence au droit des futurs ouvrages, en fonction de leur implantation définitive, notamment si ceux-ci sont situés à proximité directe de l'enveloppe de l'ancienne carrière,
- les limons correspondent à un complexe de formations de limons éoliens, de colluvions (dépôts de pente) et de limons d'altération du substratum sous-jacent.

4.4 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au pressiomètre (pression limite nette P_l^* et module pressiométrique E_m) sont :

- moyennes dans les **remblais** :
 - $E_m = 3 \text{ à } 8 \text{ MPa}$
 - $P_l^* = 0,4 \text{ à } 0,7 \text{ MPa}$
- moyennes à bonnes dans le **limon** :
 - $E_m = 5 \text{ à } 17 \text{ MPa}$
 - $P_l^* = 0,5 \text{ à } 1,4 \text{ MPa}$
- bonnes dans le **calcaire argileux** :
 - $E_m = 9,5 \text{ à } 20 \text{ MPa}$
 - $P_l^* = 1,0 \text{ à } 1,6 \text{ MPa}$
- bonnes à excellentes dans le **calcaire compact** :
 - $E_m = 44 \text{ à } 263 \text{ MPa}$
 - $P_l^* \geq 2,5 \text{ MPa}$

Remarque : les variations de consistance du limon sont liées à la typologie de cette formation.

4.5 HYDROGEOLOGIE

4.5.1 PIEZOMETRIE

Au moment de la réalisation des sondages, en août 2021, les forages sont restés secs pendant toute la durée de l'intervention.

Rappelons que les sondages réalisés restent ponctuels. Il est donc possible que des circulations aléatoires se produisent au sein du calcaire argileux à compact à la faveur de passages plus perméables (fractures, franges sableuses, etc...). Ces circulations sont directement liées à la pluviométrie et aux remontées de la nappe.

De plus, notons qu'à la suite d'épisodes pluvieux, les remblais et les horizons limoneux observés pourront être le siège de circulations et de rétentions d'eau dépendantes du contraste de perméabilité entre ces horizons et les matériaux sous-jacents.

4.5.2 INONDABILITE

D'après les informations disponibles sur le site www.georisques.inferterre.brgm.fr, le site se trouve « **dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles de cours d'eau** ».

Nous rappelons qu'il est du ressort du Maître d'Ouvrage de se renseigner sur le risque inondation auprès des administrations compétentes et, en zone inondable, de prendre toutes les dispositions vis-à-vis des risques majeurs de montée des eaux.



5. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

5.1 DONNEES GENERALES DU PROJET

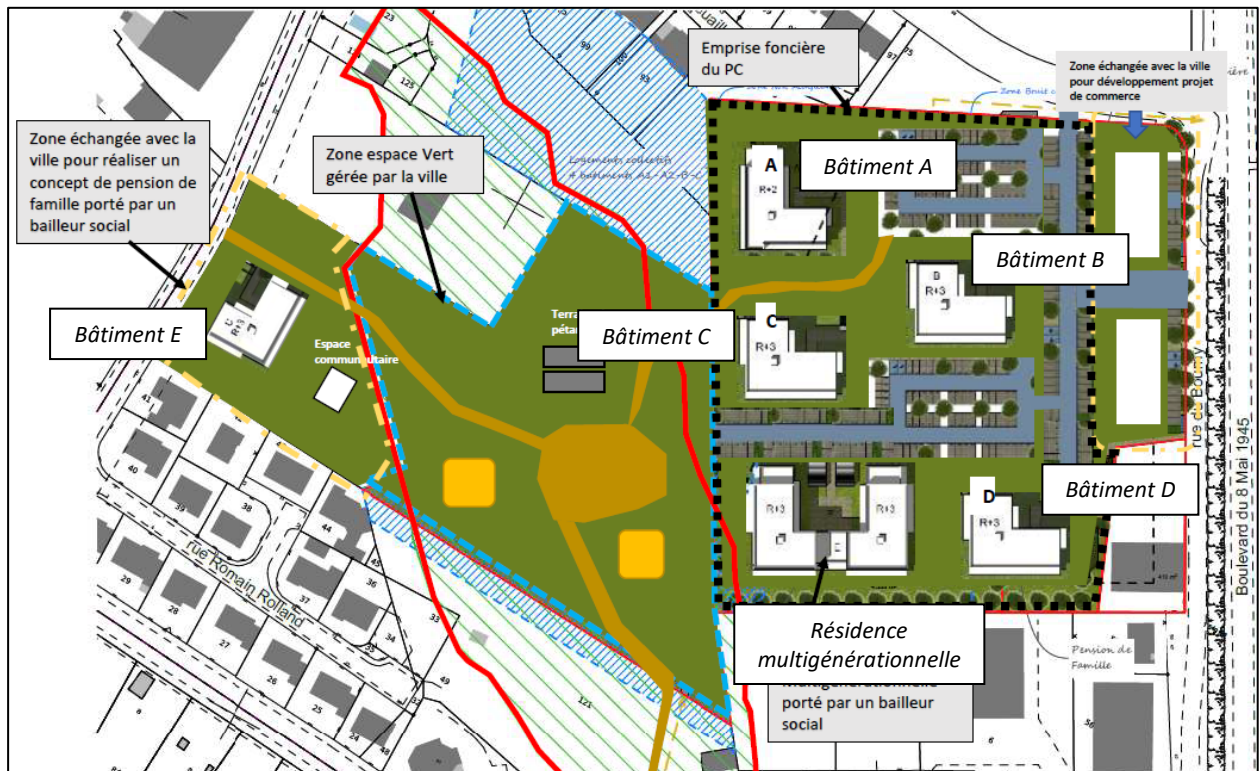
Le projet prévoit la construction de 6 bâtiments de logements au sein du quartier du Bourny, entre la rue du Bourny et la rue Léon Jouhaux à LAVAL (53).

Le projet prévoit, selon le plan d'aménagement daté du 07/07/21, la construction des ouvrages suivants :

- ▶ **bâtiment A** : de type R+2, sans niveau enterré, d'une emprise au sol de 30 m x 30 m,
- ▶ **bâtiment B** : de type R+3, sans niveau enterré, d'une emprise au sol de 35 m x 30 m,
- ▶ **bâtiment C** : de type R+3, sans niveau enterré, d'une emprise au sol de 30 m x 30 m,
- ▶ **bâtiment D** : de type R+3, sans niveau enterré, d'une emprise au sol de 30 m x 30 m,
- ▶ **bâtiment E** : de type R+3, sans niveau enterré, d'une emprise au sol de 30 m x 22 m,
- ▶ **une résidence multigénérationnelle** : de type R+3, sans niveau enterré, d'une emprise au sol de 52 m x 35 m.

Le calage altimétrique des ouvrages ne nous a pas été fourni et est supposé proche du niveau du TN actuel dans la suite du présent rapport d'étude.

D'après les informations fournies par le Maître d'Ouvrage, l'implantation des ouvrages étudiée dans le présent rapport n'est pas nécessairement définitive.



Plan de masse du projet fourni par le Maître d'Ouvrage

Les valeurs de descentes de charges n'étant pas encore définies au stade de notre étude, nous prendrons comme hypothèses au maximum :

- 600 kN sur appuis ponctuels,
- 200 kN/ml sur semelles filantes,
- 5 kN/m² réparties sur dallage.

Les hypothèses devront être confirmées pour préciser, ou si nécessaire, adapter les recommandations dans le cadre de l'étude géotechnique de projet.

5.2 ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (Z.I.G.)

La Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.) correspond au volume de terrain au sein duquel il y a une interaction entre l'ouvrage et son environnement.

Une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.) comprend l'ensemble de la zone d'étude et les parcelles directement avoisinantes (voiries et bâtiments existants sur celles-ci).

5.3 TRAVAUX PREPARATOIRES

En amont des travaux, les dalles béton et fondations éventuelles existantes seront démolies et les éventuels ouvrages enterrés (réseaux, vestiges de fondations, éventuels ouvrages enterrés, etc...) seront systématiquement purgés. **L'entreprise en charge de la démolition devra fournir à la Maîtrise d'Ouvrage un plan et des coupes des purges réalisées au droit du projet.**

Les dalles béton et enrobé devront être déposés et les réseaux enterrés devront être dévotés / purgés et les fouilles remblayées et compactées par couches minces successives selon les règles de l'Art. **L'ensemble des vestiges enterrés devra être purgé.**

5.4 TERRASSEMENTS

Les terrassements concernent essentiellement la mise à niveau de la plateforme projetée et la réalisation des fondations.

Les terrassements concernent des matériaux meubles en surface (remblais, limon calcaire +/- argileux, calcaire argileux), puis rapidement compacts correspondant au calcaire compact, parfois à faible profondeur. Ils nécessiteront donc des moyens classiques et puissants, en particulier dans le calcaire franc. L'utilisation d'outils spécifiques au rocher (dent de déroctage, BRH, etc...) pourra être envisagée mais devra être limitée et contrôlée, en particulier à proximité d'avoisnants (bâtiments ou voiries existantes). La technique retenue devra être adaptée au contexte urbain (maîtrise des vibrations, du bruit, de la poussière, etc...).

Les matériaux fins observés au droit des sondages (remblais, limon et produits issus des terrassements du substratum) sont sensibles à l'eau et deviendront rapidement impraticables en période humide, sous l'effet conjugué de la circulation des engins et des apports météoriques. Des dispositions de nature à faciliter l'essorage et l'évacuation des eaux de ruissellement devront être mises en œuvre (fond de forme en pente, drainage, etc...).

Par conséquent, nous conseillons :

- de **réaliser des voies de circulation réservées aux engins**. Elles seront mises en place sur un géotextile à l'avancement ou clouées avec un matériau grossier,
- de réaliser les travaux de terrassements de préférence **en période de faible pluviosité** afin d'éviter toutes dispositions particulières,
- le cas échéant, d'installer des dispositifs d'épuisement en fonds de fouille.

5.5 GESTION DE L'EAU

Rappelons qu'au moment de la réalisation de l'intervention, en août 2021, aucune venue d'eau franche et aucun niveau d'eau n'ont été observés au droit des sondages.

Du fait de la présence de remblais superficiels et d'horizons limoneux parfois sur des épaisseurs très importantes ($\geq 8,0$ m), des circulations aléatoires et intermittentes sont à attendre au droit du projet. De ce fait, des venues d'eau pourront se manifester en fonds de fouille et sur la plateforme de travail lors des terrassements, en période pluvieuse. Il conviendra alors de prendre toutes les dispositions pour faire face à des sujétions d'épuisement (drainage de la plateforme associé à une évacuation, pompes en fonds de fouille, etc...).

5.6 FONDATIONS DE LA STRUCTURE

5.6.1 PRE-DIMENSIONNEMENT

Les remblais seront exclus pour l'assise des fondations.

Compte tenu des sols rencontrés, des caractéristiques du projet et des charges prises en hypothèse, un système de fondations superficielles par **semelles filantes ou isolées** encastées indifféremment dans le limon calcaire +/- argileux ou dans le calcaire argileux à compact est envisageable.

Les semelles respecteront un **encastrement de 30 cm** dans l'horizon d'encastrement, soit des niveaux d'assise situés entre 0,4 à 1,8 m de profondeur au droit de nos sondages. Les semelles vérifieront les conditions de mise hors gel.

Dans ces conditions, les fondations pourront être dimensionnées à partir des hypothèses de calculs suivantes, conformément à la norme NF P 94-261 (Eurocode 7), pour $K_p = 0,8$; $i_\delta = 1$; $i_\theta = 1$:

$$q_{\text{net}} = 0,56 \text{ MPa}$$

$$\text{correspondant à l'ELU : } Vd/A' \leq 0,33 \text{ MPa et à l'ELS : } Vd/A' \leq 0,20 \text{ MPa}$$

avec Vd = Force verticale centrée appliquée à la base de la fondation
 A' = Surface effective de la base de la fondation

Nota : en fonction de l'implantation définitive du projet et du calage altimétrique retenu in fine, les contraintes de calcul pourront être réévaluées notamment dans le cas des bâtiments A et B où un mode de fondations établi dans le calcaire pourra être retenu.

A titre d'exemple, dans le cadre de ce pré-dimensionnement, pour un encastrement dans le limon calcaire +/- argileux ou dans le calcaire argileux à compact, pour une semelle isolée carrée chargée à 600 kN de 1,8 m de côté ou pour une semelle filante chargée à 200 kN/ml de 1,0 m de largeur, les tassements absolus seront de l'ordre du centimètre, voire du centimètre et demi.

Ces tassements devront être acceptables pour la structure et la destination de l'ouvrage, à valider par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'Œuvre.

Remarque : en fonction de l'implantation définitive des ouvrages, et dans le cas où des remblais de comblement de la carrière seraient mis en évidence dans l'emprise des ouvrages projetés, notamment pour le bâtiment C, la résidence multigénérationnelle et l'espace communautaire, au moment de la réalisation du chantier, il pourra convenir :

- soit de mettre en œuvre des fondations profondes pour asseoir les ouvrages dans des horizons non remaniés,
- soit de contrôler les caractéristiques mécaniques, l'homogénéité et l'absence de matériaux évolutifs au sein des horizons de remblais.

5.6.2 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

L'entreprise veillera à purger les matériaux remaniés ou saturés en fonds de fouille avant le coulage du béton. Pour éviter toute imprégnation des fonds de fouille, le béton sera coulé sitôt l'ouverture.

L'entreprise adaptera ses moyens de terrassements à la compacité des terrains, notamment au sein du calcaire franc présentant des caractéristiques mécaniques excellentes. Une attention particulière sera portée à proximité des avoisinants afin de ne pas déstabiliser les fondations de ceux-ci.

L'entreprise respectera la condition de redan à savoir une pente de 3H/2V entre arêtes externes des fondations voisines.

Les fouilles de plus de 1,3 m de profondeur devront être blindées ou talutées.

5.7 NIVEAU BAS

Du fait des caractéristiques du projet et des résultats des investigations, la mise en œuvre d'une couche de forme pour supporter le **dallage sur terre-plein** sera envisageable.

Pour ne pas dégrader la portance du fond de forme, on veillera notamment à :

- terminer les terrassements à la pelle en rétro, sans circulation sur le fond de forme,
- contrôler soigneusement le fond de forme et faire des purges complémentaires de tous matériaux évolutifs, imbibés ou remaniés.

La réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable sous réserve de la constitution d'une couche de forme d'excellente qualité selon les principes suivants :

- purge de la totalité des remblais mis en évidence au droit des sondages, des horizons remaniés et horizons de moindre consistance ou décomprimés lors des terrassements,
- mise en œuvre d'un rattrapage altimétrique en fonction des purges réalisées avec des matériaux d'apport de bonne qualité, insensibles à l'eau et correctement compactés, notamment dans les zones où des remblais ont été mis en évidence sur des épaisseurs pouvant atteindre 1,5 m,
- mise en œuvre à l'avancement d'une couche de forme en empierrement de qualité et insensible à l'eau (de type R₄₁ ou R₆₁ selon la classification GTR) au minimum de :
 - **60 cm** d'épaisseur dans le cas d'un fond de forme dans le **limon calcaire +/- argileux**,
 - **30 cm** d'épaisseur dans le cas d'un fond de forme dans le calcaire argileux,
 - et une couche de fin réglage de **20 cm** dans le cas d'un fond de forme dans le **calcaire compact**,
- compactage selon les règles de l'Art et contrôle par essais à la plaque pour vérifier en tout point sous dallage :
 - $K_{\text{WESTERGAARD}} \geq 50 \text{ MPa/m}$
 - $EV2/EV1 \leq 2,2$.

Dans ces conditions, et sous réserve de l'obtention des objectifs de réception, les dallages seront dimensionnés avec les modules suivants :

LITHOLOGIE	COEFFICIENT RHEOLOGIQUE	Es (MPa)
Limon calcaire +/- argileux	0,5	14
Calcaire argileux	0,5	28
Calcaire compact	0,67	80

Nous attirons également l'attention, dans le cadre de la solution de dallage sur terre-plein, sur la nécessité d'être particulièrement attentif au compactage de l'empierrement en rive des semelles de fondations et au droit des tranchées éventuelles.

Une solution de plancher porté par les fondations est également envisageable.

5.8 PARASISMIQUE

Depuis le 1^{er} mai 2011 (décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010), la commune de LAVAL (53) est classée en **zone de sismicité faible (zone 2)**.

De ce fait, conformément à « l'Arrêté du 22 octobre 2010, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal" », des dispositions spécifiques sont à prendre pour les ouvrages de catégories III et IV.

À ce stade des études et à défaut d'investigations géophysiques ayant mesuré les vitesses moyennes des ondes de cisaillement, nous proposons de retenir le classement suivant (basé sur des corrélations avec les essais pressiométriques) :

- **classes de sol A** dans les zones où le calcaire franc est rencontré à faible profondeur (< 5 m),
- **classe de sol B et C** dans les zones où le limon est présent sur des épaisseurs importantes.

Conformément à l'Arrêté du 22 octobre 2010, l'analyse de **la liquéfaction n'est pas requise en zone de sismicité 2**.



6. ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechniques définies par la norme NF P 94-500 doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

La présente phase avant-projet (phase AVP) de l'étude géotechnique de conception a été réalisée en fonction des seules informations fournies, citées au paragraphe 2. Ainsi, les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques énoncés dans ce rapport devront être précisés et validés dans le cadre de la mission G2 phase Projet (G2 PRO), cette phase permettant en particulier l'élaboration, par la Maîtrise d'œuvre, du dossier de consultation des entreprises (DCE) et par les entreprises, les études géotechniques d'exécution G3 phase étude.

Compte tenu du contexte géologique rencontré, une attention particulière sera portée pendant **les phases G2 PRO et DCE/ACT**, à l'étude des points singuliers suivants :

- l'adaptation des préconisations liées aux travaux de terrassements, de fondations et de niveau bas en fonction du calage altimétrique retenu pour le projet,
- le pré-dimensionnement des fondations et les calculs de tassements en fonction des descentes de charges réelles du projet,
- la réalisation éventuelle d'investigations complémentaires en fonction de l'implantation définitive des ouvrages projetés,
- la vérification de l'absence de remblais de comblement de la carrière dans l'emprise des ouvrages projetés, éventuellement par la réalisation de fouilles à la pelle mécanique si nécessaire.

Ensuite, la mission de **supervision géotechnique d'exécution G4, phases étude et suivi**, que nous pouvons assurer pour le compte du Maître d'Ouvrage, permettra de vérifier la conformité entre les objectifs du projet et l'étude géotechnique d'exécution G3 et, de formuler un avis sur les adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposés par l'entreprise, tant en phase étude qu'en phase travaux.

Toutes modifications du projet, et/ou de son environnement immédiat, devront nous être communiquées afin d'en vérifier l'incidence sur les ouvrages géotechniques.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

Rédigé par

Marie AGOSSOU
Ingénieur Chargée d'Affaires



Vérifié par

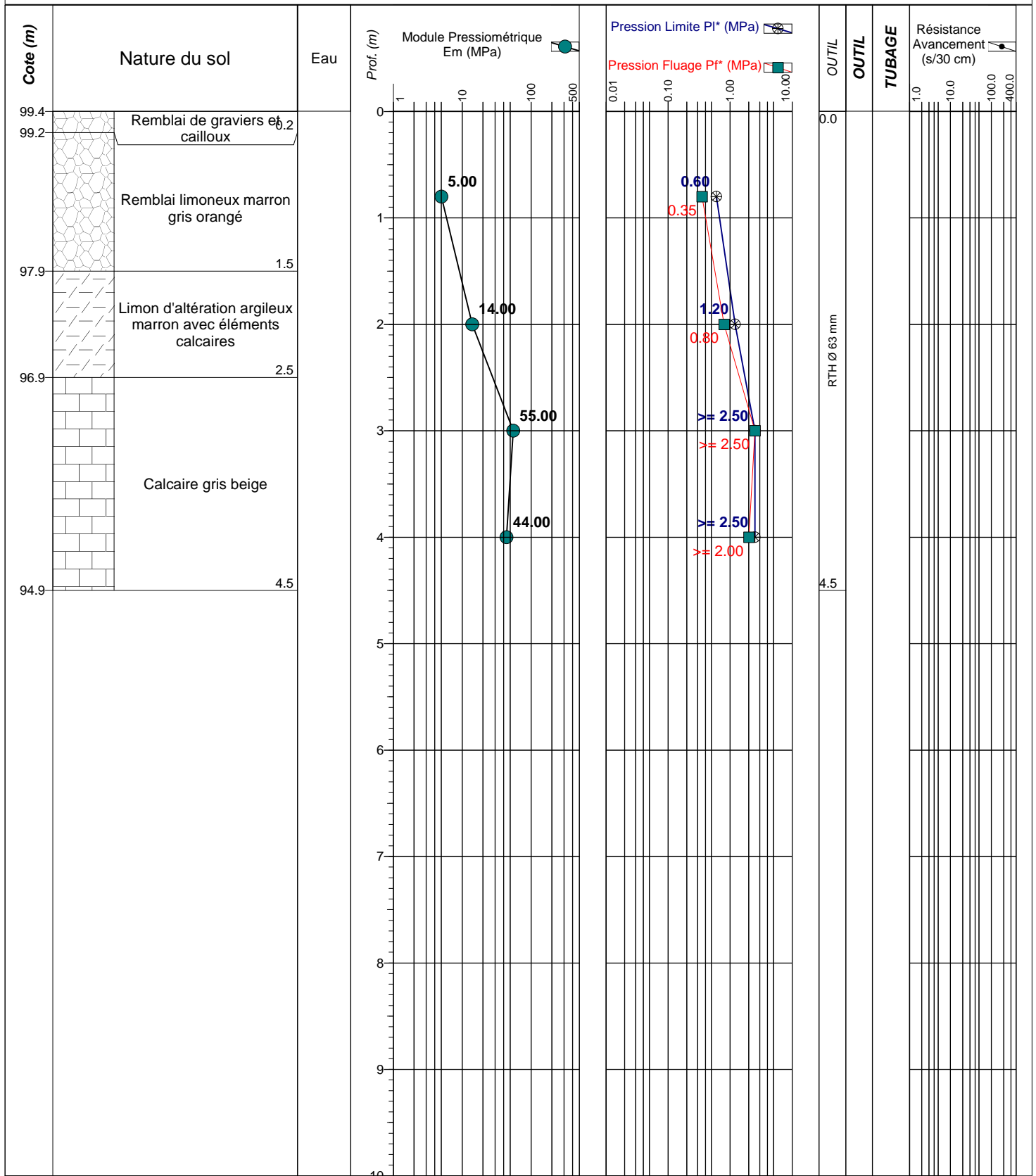
Mickaël RODIEN
Responsable d'Agence

PIECES ANNEXES



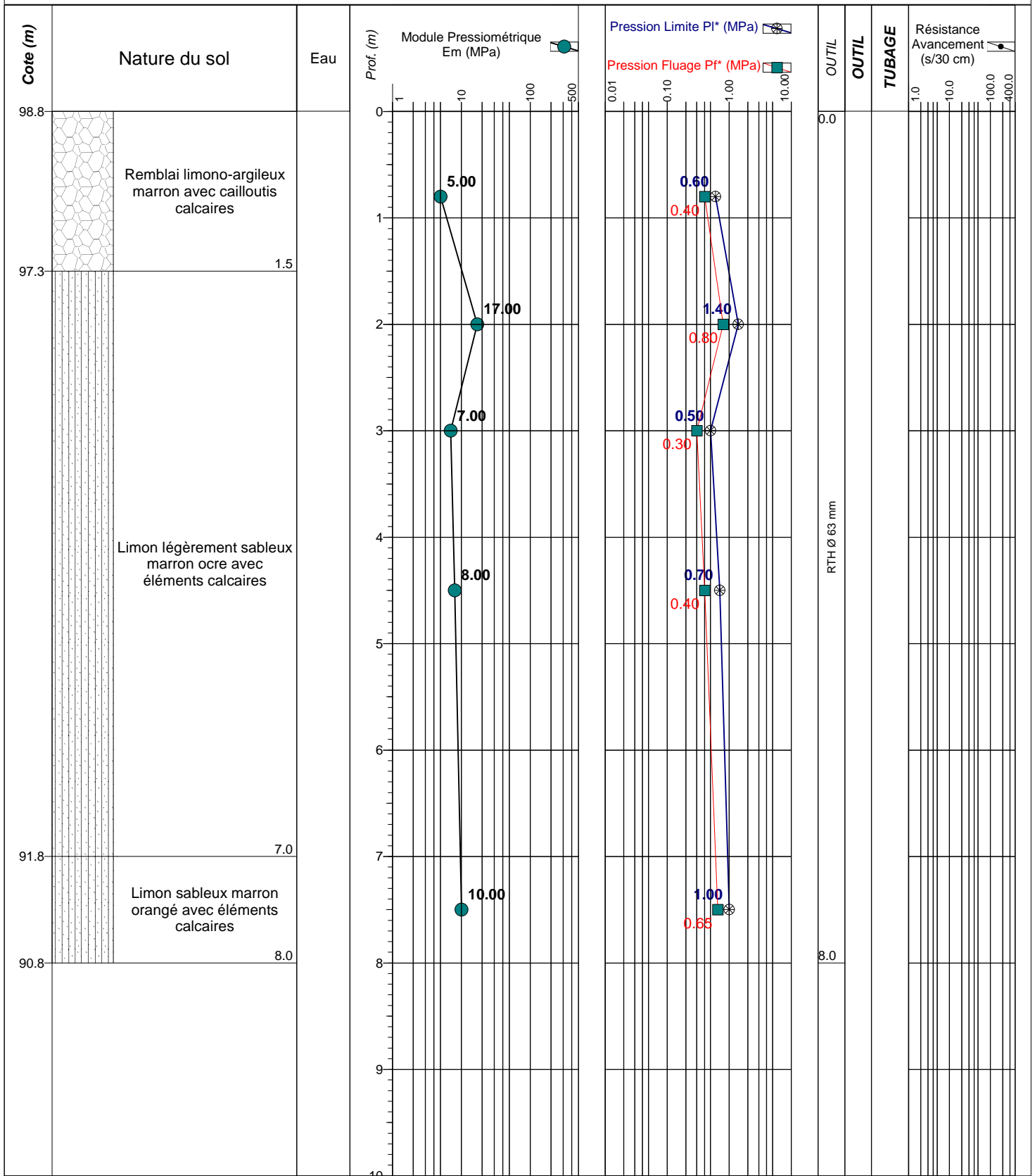
N° : RE004184-01A

Client : DUNES DE FLANDRES



N° : RE004184-01A

Client : DUNES DE FLANDRES



Etude : Construction de logements collectifs - Impasse de Bourny - LAVAL (53)

Sondage : SP3

Type : PRESSIOMETRIQUE

Date : 16/08/2021

X : 1417470,07

Y : 7214451,68

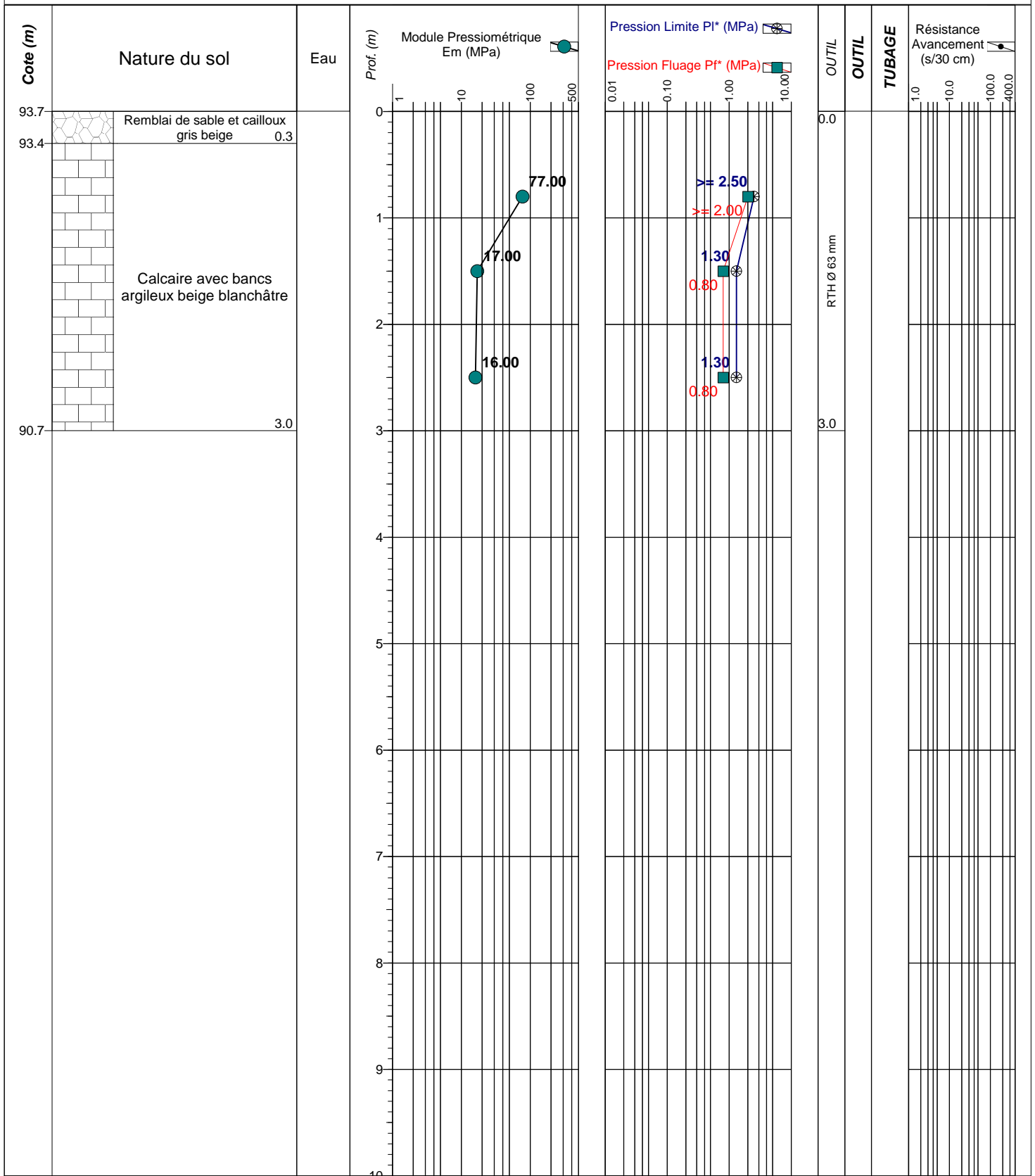
Z : 93,65 m NGF



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RE004184-01A

Client : DUNES DE FLANDRES



Observations : Refus du sondage à 3,0 m de profondeur. Aucune venue d'eau en cours de forage et aucun niveau d'eau en fin d'intervention Page : 1 / 1

Etude : Construction de logements collectifs - Impasse de Bourny - LAVAL (53)

Sondage : SP4

Type : PRESSIOMETRIQUE

Date : 16/08/2021

X : 1417495,37

Y : 7214440,54

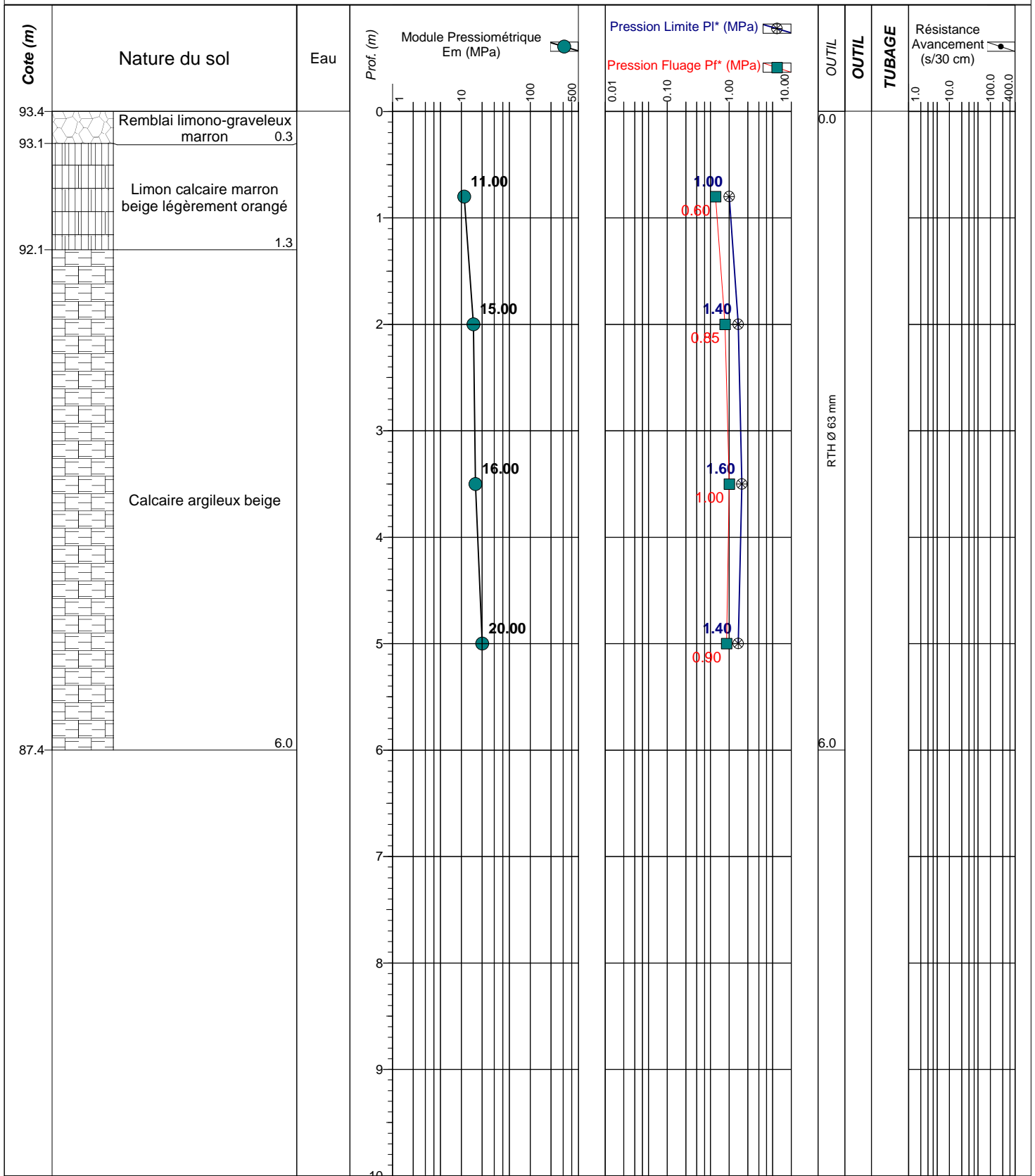
Z : 93,40 m NGF



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RE004184-01A

Client : DUNES DE FLANDRES



Observations : Arrêt du sondage à 6,0 m de profondeur. Aucune venue d'eau en cours de forage et aucun niveau d'eau en fin d'intervention

Etude : Construction de logements collectifs - Impasse de Bourny - LAVAL (53)

Sondage : SP5

Type : PRESSIOMETRIQUE

Date : 17/08/2021

X : 1417541,03

Y : 7214448,82

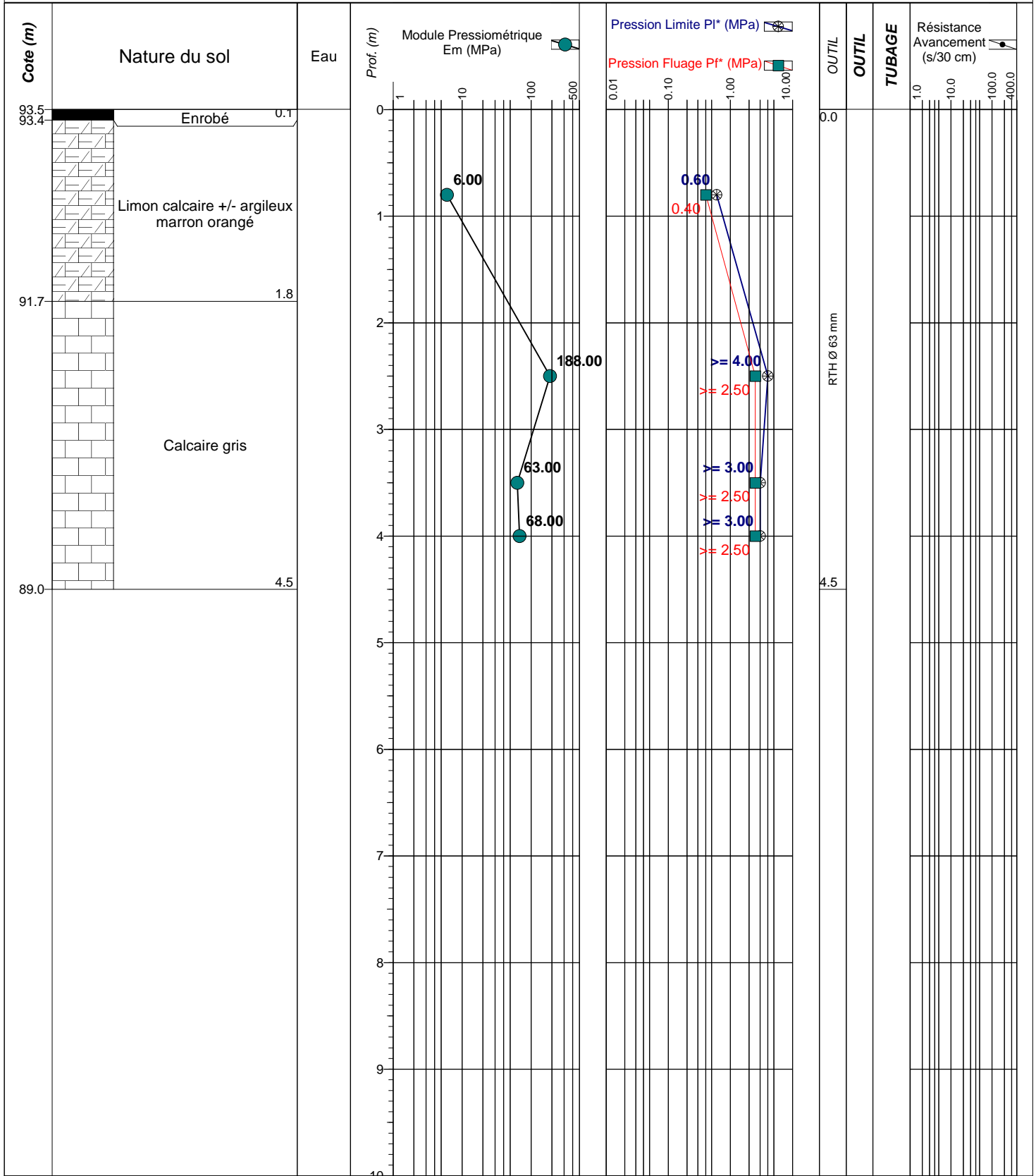
Z : 93,50 m NGF



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RE004184-01A

Client : DUNES DE FLANDRES



Observations : Refus du sondage à 4,5 m de profondeur. Aucune venue d'eau en cours de forage et aucun niveau d'eau en fin d'intervention Page : 1 / 1

Etude : Construction de logements collectifs - Impasse de Bourny - LAVAL (53)

Sondage : SP6

Type : PRESSIOMETRIQUE

Date : 16/08/2021

X : 1417503,35

Y : 7214385,81

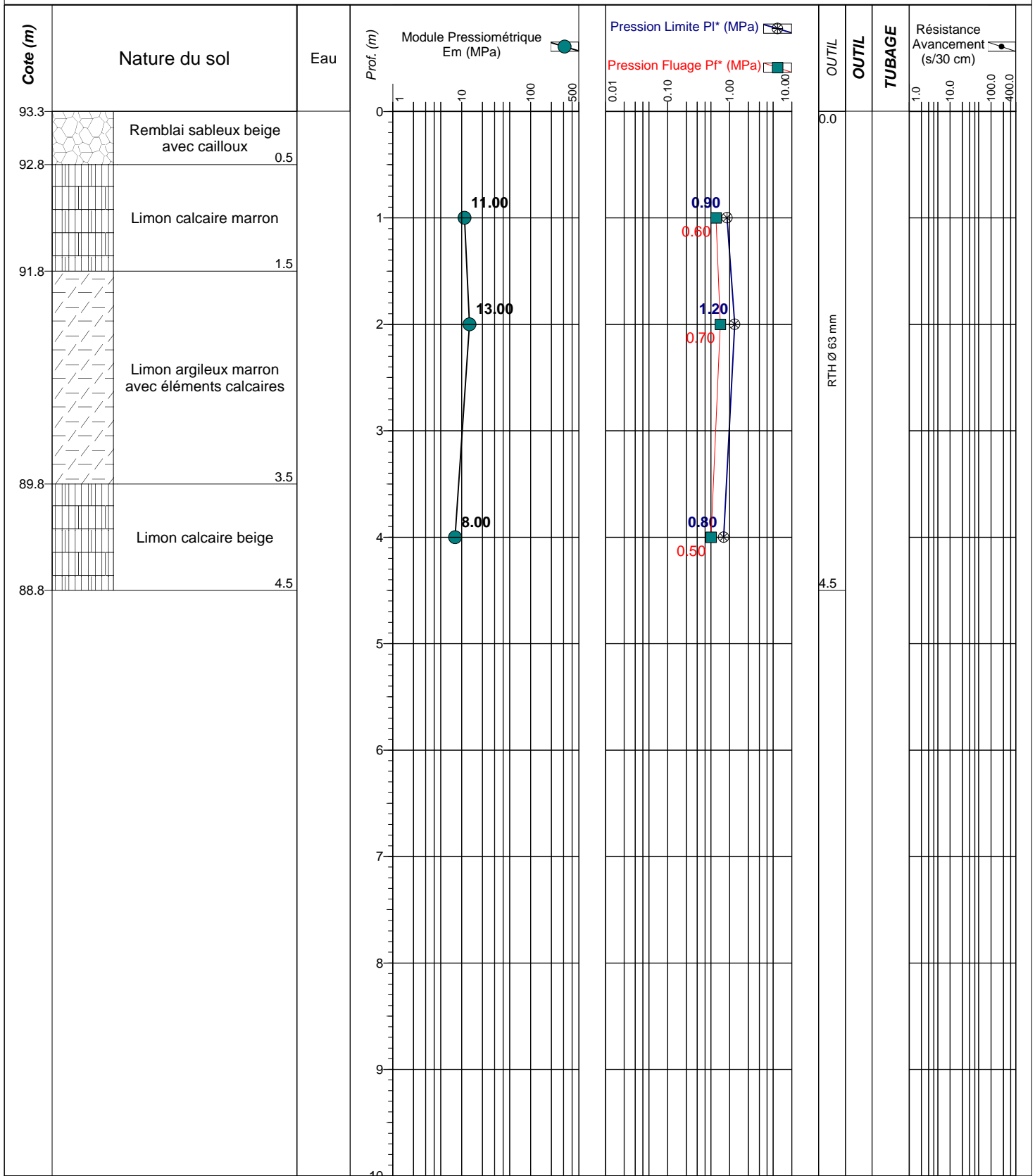
Z : 93,30 m NGF



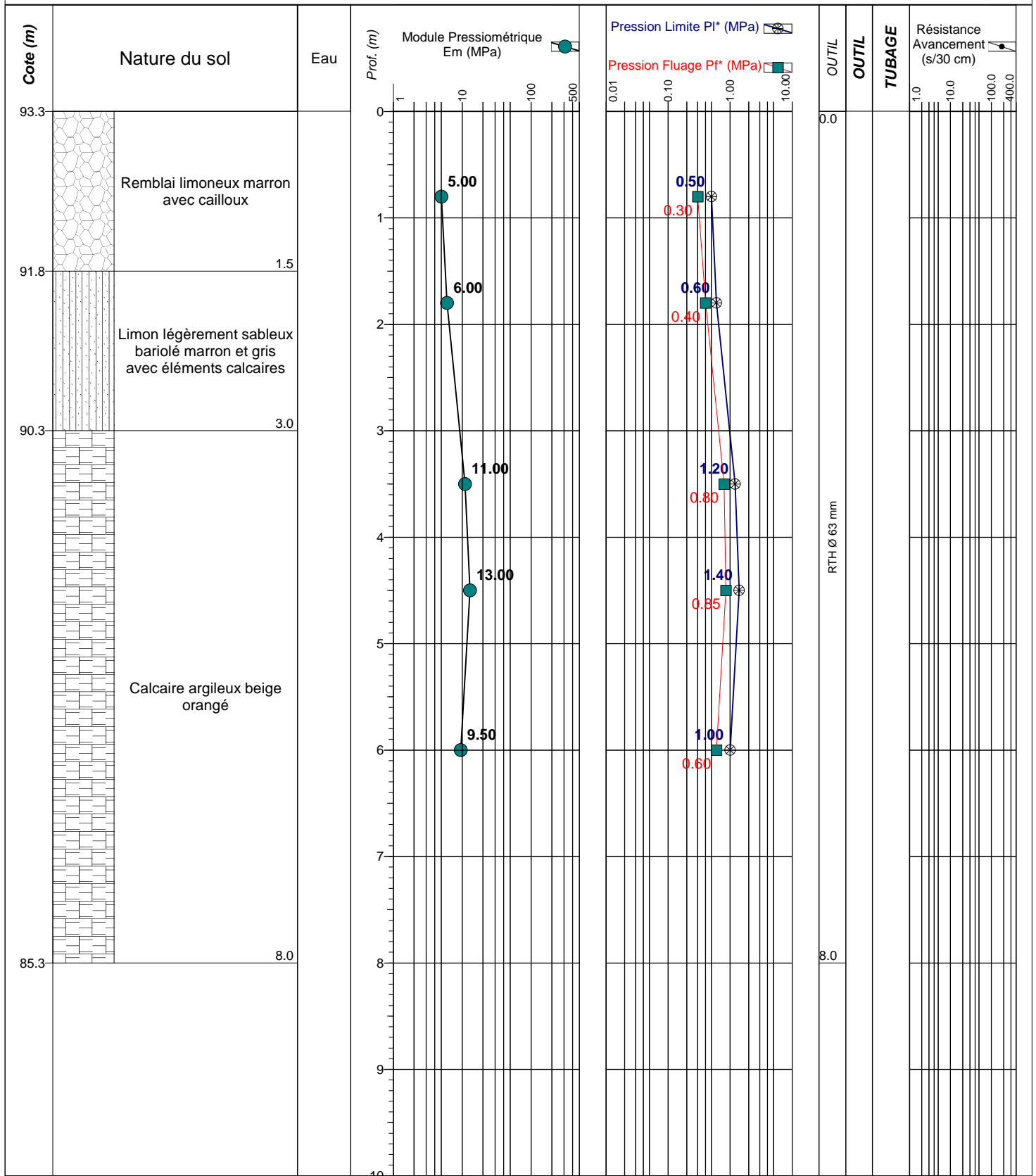
Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RE004184-01A

Client : DUNES DE FLANDRES



Observations : Refus du sondage à 4,5 m de profondeur. Aucune venue d'eau en cours de forage et aucun niveau d'eau en fin d'intervention Page : 1 / 1



Etude : Construction de logements collectifs - Impasse de Bourny - LAVAL (53)

Sondage : SP8

Type : PRESSIOMETRIQUE

Date : 17/08/2021

X : 1417564,82

Y : 7214359,38

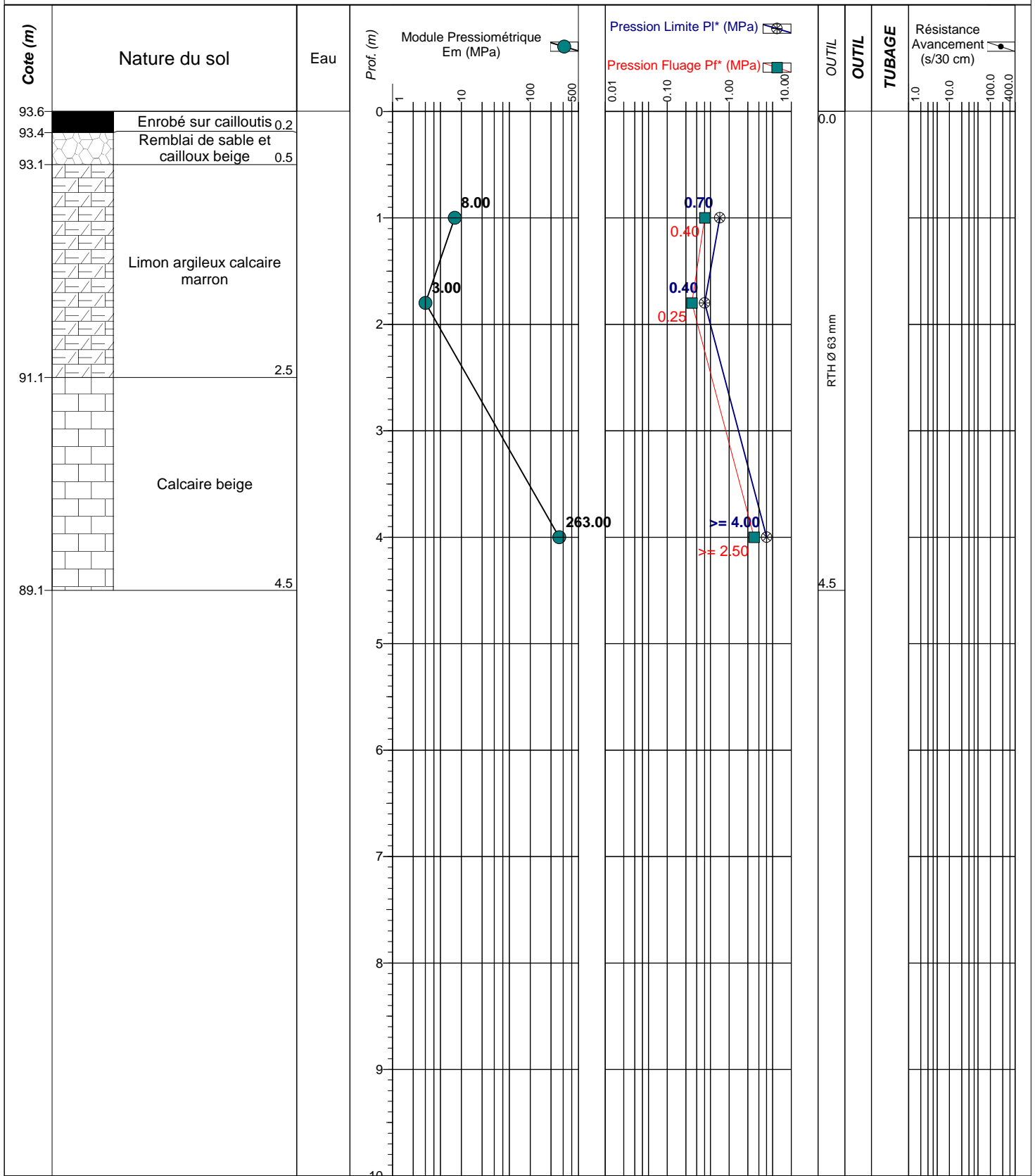
Z : 93,60 m NGF

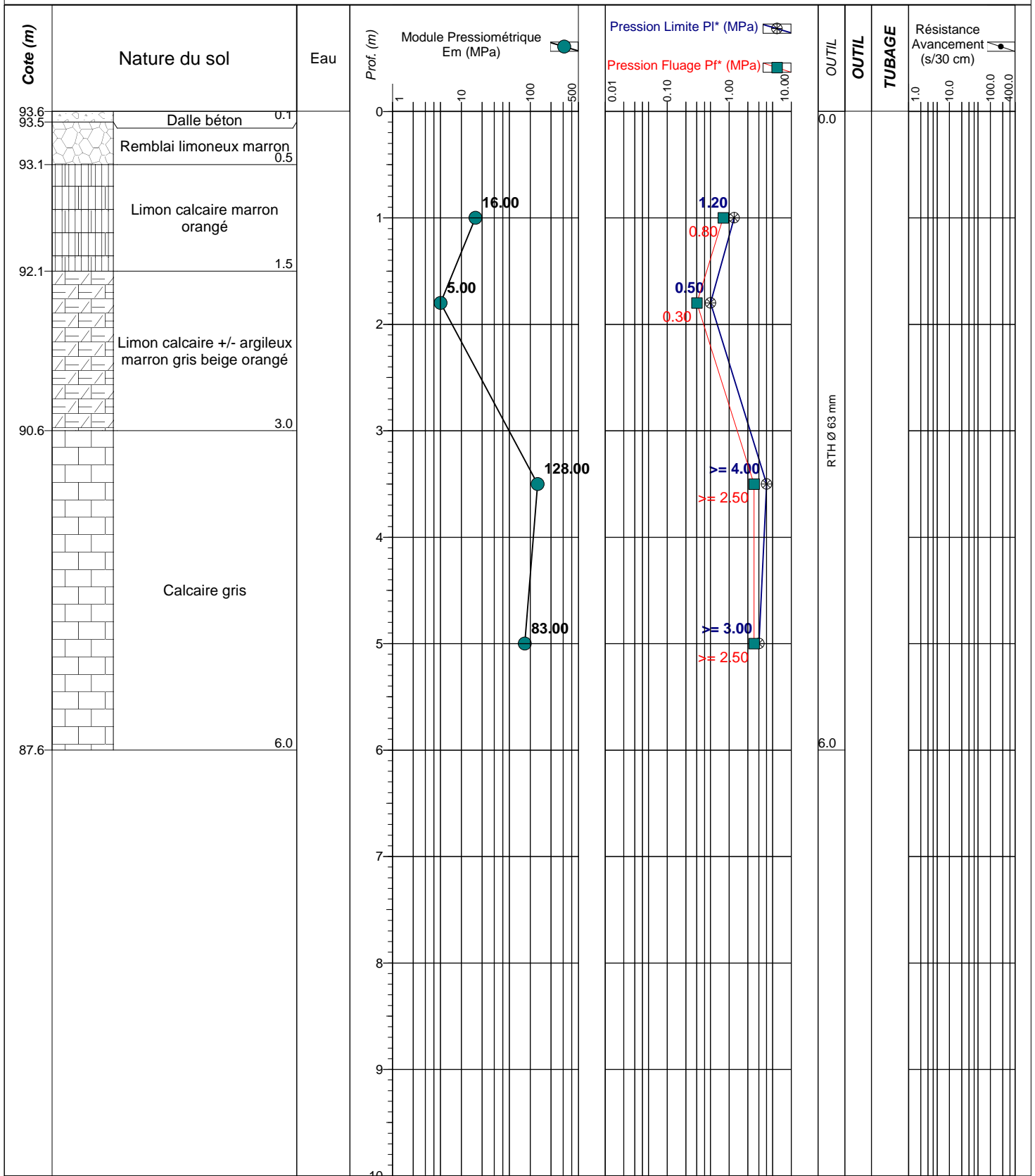


Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RE004184-01A

Client : DUNES DE FLANDRES





LAVAL (53) – Construction de logements collectifs Impasse du Bourmy



CS 66853
16, rue des Petits Champs
35768 ST GREGOIRE
Tél. 02 99 36 37 55
Fax. 02 99 36 37 56

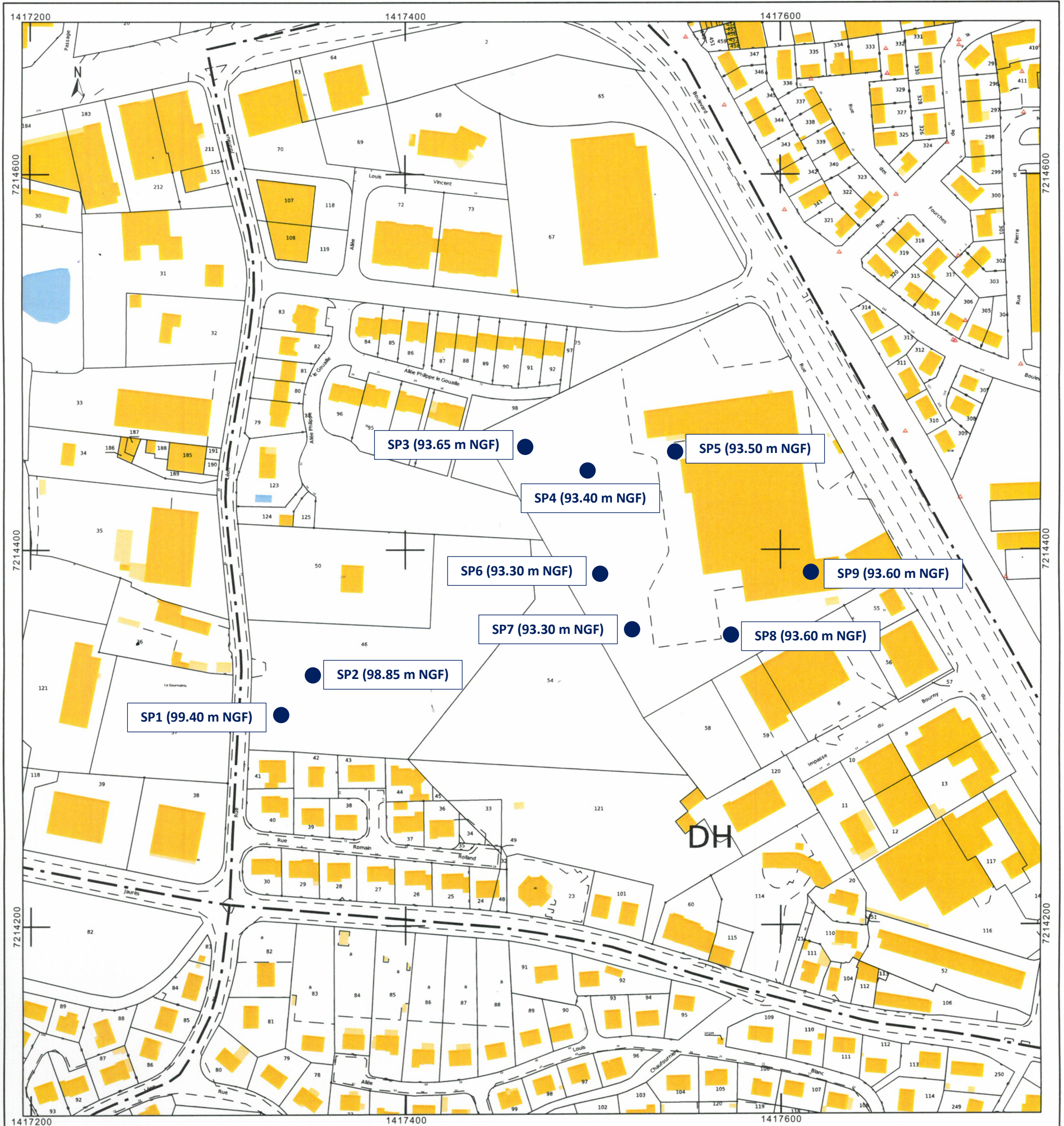
DUNES DE FLANDRES

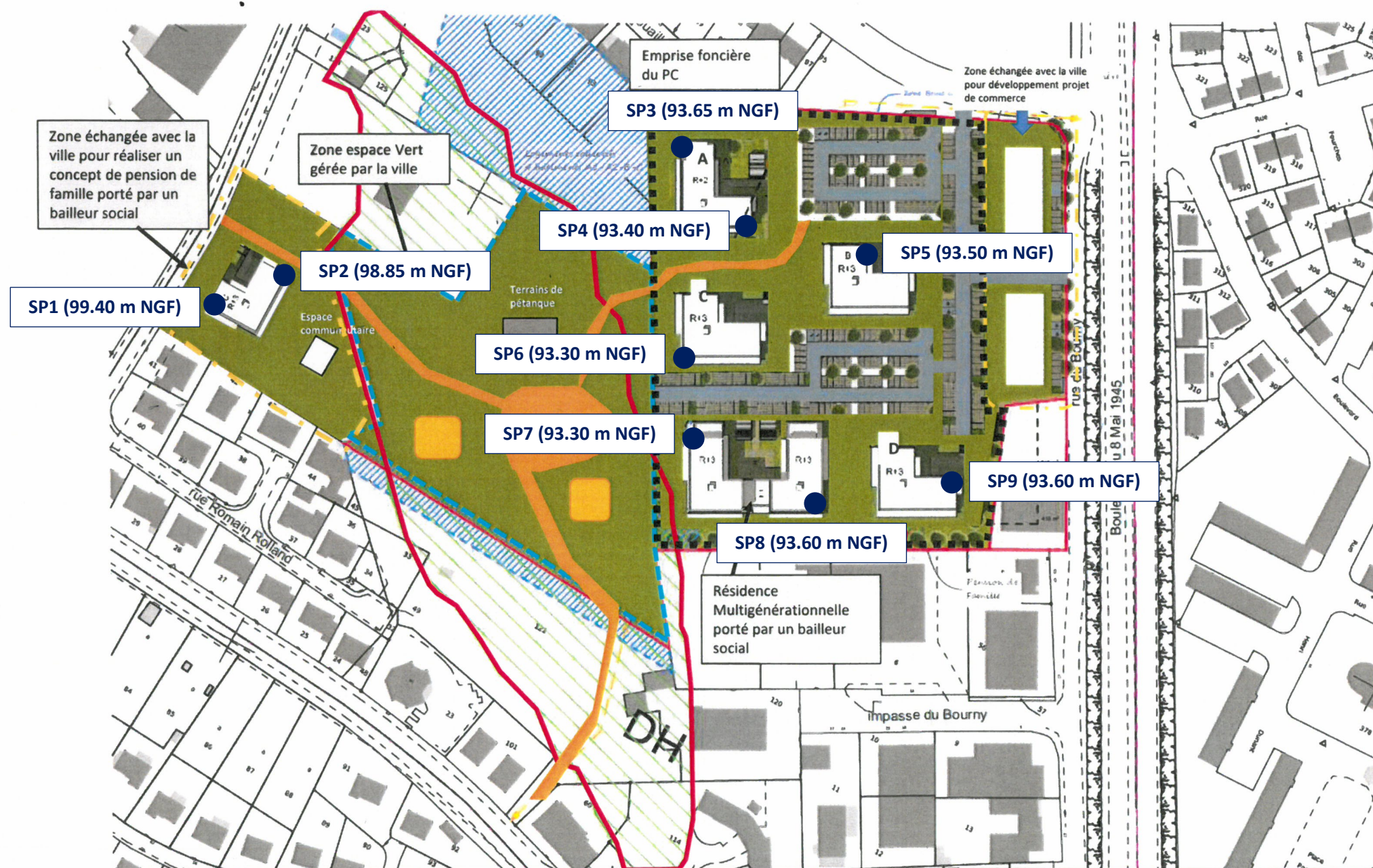
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES SUR LE PLAN DE L'EXISTANT

Echelle : 1/2000

Date : 16-18 08 2021

REF. : RE004184-01A





LAVAL (53) – Construction de logements collectifs
Impasse du Bourmy



CS 66853
16, rue des Petits Champs
35768 ST GREGOIRE
Tél. 02 99 36 37 55
Fax. 02 99 36 37 56

DUNES DE FLANDRES

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES SUR
LE PLAN DU PROJET

Echelle : 1/2000

Date : 16-18 08 2021

REF. : RE004184-01A

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages matériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, la perte de gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

SCI LES DUNES DE FLANDRES

67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)

Etude historique et documentaire et étude de vulnérabilité des milieux

Rapport

Réf : CSSPLB212116 / RSSPLB12526-01

JPA. / FVU. / ABS.

01/10/2021



GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • 112 Boulevard de Creac'h Gwen – 29000 Quimper
Tél : 02.40.38.67.06 • burgeap.quimper@groupeginger.com

SIGNALETIQUE

CLIENT

RAISON SOCIALE	EDOUARD DENIS - SCI Les Dunes de Flandres
COORDONNÉES	9 rue des Fossés 35000 RENNES 0 800 95 07 50
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. DESILLE Tel : 07 86 40 45 88 jf.desille@edouarddenis.fr




GINGER BURGEAP

ENTITE EN CHARGE DU DOSSIER	GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne 112, Boulevard de Creac'h Gwen – 29000 Quimper Tél : 02.40.38.67.06 • burgeap.quimper@groupeginger.com
CHEF DU PROJET	Julie PASSIER Tél. 06 77 36 85 98 j.passier@groupeginger.com
COORDONNÉES Siège Social <i>SAS au capital de 1 200 000 euros dirigée par Claude MICHELOT</i> <i>SIRET 682 008 222 000 79 / RCS Nanterre B 682 008 222/ Code APE 7112B / CB BNP Neuilly – S/S 30004 01925 00010066129 29</i>	Siège Social 143, avenue de Verdun 92442 ISSY LES MOULINEAUX Tél : 01.46.10.25.70 E-mail : burgeap@groupeginger.com

RAPPORT

Offre de référence	PSSPLB16713-01 du 07/07/2021
Numéro et date de la commande	20/07/2021
Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPLB212116 / RSSPLB12526-01
Numéro d'affaire :	A57239
Domaine technique :	SP01

SIGNATAIRES

DATE	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Supervision / validation Nom / signature
01/10/2021	01	J. PASSIER 	F. VILARASAU 	A. BOUDIOS 

SOMMAIRE

Synthèse technique	6
1. Introduction	10
1.1 Objet de l'étude.....	10
1.2 Codification des prestations	11
1.3 Documents de référence et ressources documentaires	12
2. Visite de site (A100)	14
2.1 Localisation et environnement du site.....	14
2.2 Description du site et des activités exercées.....	16
3. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)	18
3.1 Evolution générale du site - Etude des photographies aériennes	18
3.2 Historique des activités pratiquées sur le site	21
3.3 Historique des incidents et accidents.....	23
3.4 Données disponibles sur l'état du milieu souterrain (études antérieures)	23
3.5 Conclusion sur l'étude historique et identification des activités potentiellement polluantes.....	27
4. Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120)	29
4.1 Contexte climatique	29
4.2 Contexte géologique	29
4.3 Contexte hydrologique	30
4.4 Contexte hydrogéologique.....	31
4.5 Utilisation de la ressource en eau dans le secteur d'étude.....	31
4.6 Risque d'inondation	33
4.7 Zones naturelles sensibles	33
4.8 Activités sensibles	34
4.9 Recensement des sites BASIAS, BASOL, ARIA et SIS	36
4.10 Conclusion sur la vulnérabilité et la qualité des milieux	39
5. Schéma conceptuel	40
5.1 Projet d'aménagement et usage pris en compte	40
5.2 Construction du schéma conceptuel	42
6. Synthèse et recommandations	46
6.1 Synthèse.....	46
6.2 Recommandations	47
7. Limites d'utilisation d'une étude de pollution	51

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres	15
Figure 2 : PLUi-Zonage de Laval.....	15
Figure 3 : Localisation des installations ou activités potentiellement polluantes actuelles	17
Figure 4 : Plan de la carrière (côte AML nc 1229)	22
Figure 5 : Localisation des sondages effectués par SARL Label environnement (rapport Mémoire de cessation d'activité décembre 2013)	25
Figure 6 : Carte de synthèse de l'étude historique - identification des activités/installations potentiellement polluantes	28
Figure 7 : Carte géologique 1/50 000 (Source : BRGM n°319)	29
Figure 8 : Contexte hydrologique (Carte IGN).....	30
Figure 9 : Localisation des captages identifiés dans un rayon de 1 km autour du site sur la banque du sous-sol (BSS).....	33
Figure 10 : Localisation des zones naturelles remarquables dans un rayon de 1km	34
Figure 11 : Localisation et synthèse des enjeux à protéger dans un rayon de 500 m autour du site	35
Figure 12 : Localisation des sites pollués ou potentiellement pollués dans un rayon de 300m autour de l'emprise étudiée avec correction de la localisation faite par BASIAS	38
Figure 13 : Plan du projet d'aménagement	41
Figure 14 : Schéma conceptuel d'usage futur (sans mesure de gestion et en considérant le terrassement et l'évacuation des matériaux surélevant la parcelle DH54)	45
Figure 15 : Localisation des investigations proposées (superposition de la parcelle en son état actuel et du projet)	50

TABLEAUX

Tableau 1 : Ressources documentaires consultées.....	12
Tableau 2 : Localisation et environnement du site	14
Tableau 3 : Description du site	16
Tableau 4 : Extrait des photographies aériennes de 1933 à 2013.....	18
Tableau 5 : Activités pratiquées sur le site	23
Tableau 6 : Résultats d'analyses (rapport Mémoire de cessation d'activité décembre 2013).....	26
Tableau 7 : Activités et installations potentiellement polluantes identifiées	27
Tableau 8 : Contexte hydrologique.....	30
Tableau 9 : Synthèse du contexte hydrogéologique	31
Tableau 10 : Caractéristiques des captages d'eau dans un rayon de 1 km autour du site	32
Tableau 11 : Caractéristiques des sites BASIAS, ARIA, BASOL et SIS dans un rayon de 300 m autour du site étudié	36
Tableau 12 : Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux	39
Tableau 13 : Schéma conceptuel d'usage futur sans mesures de gestion	43
Tableau 14 : Programme d'investigations prévisionnelles	49

ANNEXES

- Annexe 1. Compte rendu de visite de site et reportage photographique
- Annexe 2. Documents recueillis aux archives départementales et municipales
- Annexe 3. Récépissé de déclaration de 2 transformateurs PCB et récépissé de déclaration de cessation d'exploiter
- Annexe 4. Rapport de cessation d'activités au titre de l'article R.512-39-1 du code de l'environnement
- Annexe 5. Fiches BASIAS

Synthèse technique

CONTEXTE		
Client	EDOUARD DENIS - SCI Les Dunes de Flandres	
Nom / adresse du site	67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)	
Contexte de l'étude	Achat et construction de logements collectifs sans sous-sol au droit d'une ancienne parcelle ayant accueilli une installation ICPE (parcelle DH4). Sur la parcelle adjacente DH54 correspondant à une ancienne carrière remblayée en partie par des déchets ménagers, il est prévu d'aménager un espace vert accueillant du public. Cette parcelle est actuellement en friche et est en surélévation par la présence de remblais que SCI LES DUNES DE FLANDRES souhaite évacuer.	
Projet d'aménagement	Au droit de la parcelle DH4, projet d'aménagement sans sous-sol de 6 bâtiments en R+2 et en R+3 dont 1 bâtiment intergénérationnel et 1 bâtiment pour une pension de famille, des espaces verts, des parkings aériens et des jardins privatifs en rez-de-jardin. Au droit de la parcelle DH54, création d'un espace vert public après le terrassement et l'évacuation des matériaux présents en surélévation de la parcelle DH4. De plus, des noues d'infiltration des eaux de surface vont-être créées au droit de la parcelle DH4. Leur profondeur n'est pour l'instant pas connue.	
Informations sur le site lui-même	Superficie totale	27 645 m ² et 7956 m ² d'après le cadastre
	Parcelles cadastrales	Parcelle DH 4 et parcelle DH54
	Propriétaire	MJM INVEST et J.T.C
	Exploitant et usage actuel	Magasin de vente de vêtements « Préfixe » et friche
	Environnement proche	Magasins, entreprises au nord et au sud ; entreprises à l'ouest, logements collectifs à l'est après la RD 57
	Historique connu	<p><u>Historique de la parcelle DH4 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation par les sociétés BELLETESTE, NOUVELLE CONCORDE de 1964 et 2005 pour de la fabrication de vêtements ; • Magasin PREFIXE pour de la vente de vêtements ; • Référence BASIAS PAL 5301695 : BELLETESTE DIFFUSION SA, • Récépissé de déclaration du 08/12/1986 pour une installation de deux transformateurs aux PCB ; • Achat du foncier par les investisseurs M.J.C Invest et JTC en 2005 puis liquidation judiciaire en 2014 ; <p><u>Historique de la parcelle DH54 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ouverture de la carrière pour l'extraction de calcaire en vue d'alimenter des fours à chaux le 07/10/1873 par Pierre Gerbault ; exploitation de 1873 à 1922 (date de fin d'exploitation probable) ; • Remblaiement de la carrière par divers produits (déchets ménagers, terres, gravats, etc...) à partir de 1961 par la ville de Laval ; • Friche enherbée depuis 1975.
Statut réglementaire	Installation ICPE et régime	Récépissé de déclaration de cessation d'exploiter du 07/04/2014.
	Situation administrative	Absence d'ICPE classée ou exploitée sur le site depuis la cessation d'activité.

Impacts connus sur le milieu souterrain	Etudes antérieures	Rapport de cessation d'activités au titre de l'article R.512-39-1 du code de l'environnement (SARL MJM Promotion/ SA JTC) du 29 mai 2013.
	Impacts milieu sols	D'après le rapport de cessation d'activité : <ul style="list-style-type: none"> Impact en hydrocarbures totaux sur la parcelle DH 54 (JTC SOL 139 mg/kg MS) ; Traces d'hydrocarbures sur 4 sondages (JTC CUVE ARRIERE, JTC 1, JTC 2, JTC 3°) pour des teneurs de 15,2 à 89 mg/kg MS.
	Impacts milieu eaux souterraines	Aucune donnée
	Impacts milieu gaz du sol	Aucune donnée
MISSION		
Intitulé et objectifs	Etude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux afin de déterminer un programme d'investigations permettant de connaître la qualité des sols et la compatibilité avec l'usage futur du site ainsi que de caractériser les matériaux à évacuer présents au droit de la parcelle DH54 qui présente une surélévation par rapport à la parcelle DH4.	
Statut réglementaire	Installation ICPE et régime	Ancienne ICPE soumise à déclaration pour les postes transformateurs de 1986.
	Situation administrative	Récépissé de la déclaration de cessation d'exploiter le 07/04/2014 par la préfecture de la Mayenne. Absence d'ICPE classée ou exploitée sur le site/ procédure de déclassement administratif.
Contexte géologique et hydrogéologique	Géologie	D'après l'étude géotechnique de Fondouest de 2021, la succession lithologique est la suivante : <ul style="list-style-type: none"> de 0 à 1,5 m : des remblais sablo-graveleux avec cailloux en tête puis limoneux +/- argileux gris beige puis marron gris orangé avec cailloutis calcaires et cailloux, de 1,5 à 3 m : du limon +/- argileux à sableux et calcaire marron orangé ocre beige à gris avec éléments calcaires, de 3 à 8 m : du calcaire +/- argileux à très compact gris beige à beige blanchâtre +/- orangé.
	Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> la possible présence d'eaux souterraines au sein d'horizons de subsurface (remblais et couche d'altération) ; une nappe profonde au sein des calcaires fissurés. <p>En 2021, lors de la réalisation de sondages par la société FONDOUEST, aucune venue d'eau n'a été constatée jusqu'à 8 m de profondeur.</p> <p>Les eaux souterraines ne sont pas exploitées dans les environs du site par des captages d'AEP. Selon les documents consultés aux archives municipales des puits privés peuvent exister.</p> <ul style="list-style-type: none"> sens d'écoulement présumé du nord-ouest vers le sud-est.

Schéma conceptuel	<p>Impacts potentiels identifiés : sols (remblais et terrain naturel) et eaux souterraines potentiellement impactés par des métaux, hydrocarbures, PCB, HAP, BTEX, COV, Cyanures, Phénols, Pesticides et amiante et gaz du sol potentiellement impactés par des HCT, BTEXN et par des biogaz (CH₄ H₂S CO₂).</p> <p>Enjeux à protéger : Usagers futurs (résidents adultes et enfants) ;</p> <p>Voies d'expositions : inhalation de composés volatils/poussières, contact direct pour les zones non recouvertes, ingestion de sols/poussières, ingestion de végétaux contaminés</p>	
Historique du site et vulnérabilité des milieux	Historique	<p><u>Historique de la parcelle DH4 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation du site par les sociétés BELLETESTE et NOUVELLE CONCORDE entre 1964 et 2005 pour la fabrication de vêtements ; • Exploitation du site par le magasin de vente de vêtements PREFIXE ; • Référence BASIAS PAL 5301695 : BELLETESTE DIFFUSION SA, • Récépissé de déclaration du 08/12/1986 pour une installation de deux transformateurs aux PCB. • Entreprise M.J.C Invest et JTC : liquidation judiciaire en 2014 ; <p><u>Historique de la parcelle DH54 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ouverture de la carrière pour extraction de calcaire en vue d'alimenter des fours à chaux le 07/10/1873 par Pierre Gerbault ; • 1873 à 1922 (date de fin d'exploitation probable) Remblaiement de la carrière par divers produits (possible déchets ménagers, terres, gravats, etc...) à partir de 1961 par la ville de Laval ; • Friche enherbée depuis 1975. <p>Sources potentielles de pollution</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anciens transformateurs PCB ; • Anciennes cuves ; • Anciennes chaufferies ; • Carrière remblayée par des déchets divers (ménagers, démolition...).
	Vulnérabilité /sensibilité	<ul style="list-style-type: none"> • Sols et eaux souterraines vulnérables du fait de la présence d'une couche de limons de faible épaisseur puis des calcaires fissurés alimentant la nappe profonde ; • Eaux de surface peu vulnérables compte tenu de la distance qui les séparent du site étudié (1,6 km) ; • Présence de 3 sites BASIAS en amont hydrogéologique supposé. Ces sites sont susceptibles d'être à l'origine d'une contamination des eaux souterraines au droit du site étudié. • Présence d'une zone naturelle remarquable (trames verte et bleu) « la vallée de la Mayenne » située à 1,6 km du site.
RECOMMANDATIONS		

Recommandations	<p>Mesures de maîtrise des risques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faisabilité du projet à étudier au regard du zonage du PLUi (cf. pages 13 et 14) ; • La possibilité d'enlever les matériaux de surface présents au droit de l'ancienne carrière remblayée en partie avec des déchets ménagers doit notamment être étudiée avec les services compétents de l'Administration. En effet, la couche de matériaux présente, peut correspondre à une couche d'imperméabilisation de l'ancienne décharge municipale. Aucun document de fermeture de la carrière indiquant le complexe de fermeture n'a été trouvé. <p>Réalisation d'un diagnostic (DIAG) :</p> <p><u>Programme de reconnaissance suggéré :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 sondages au droit des futurs jardins privatifs (implantation à valider avant intervention) ; • 3 sondages au droit des zones historiques du site (ancien transformateurs PCB, anciennes chaufferies) ; • 8 sondages au niveau de la parcelle DH54 en surélévation par rapport à la parcelle DH4 dans les matériaux à évacuer pour niveler le terrain ; • 6 sondages au droit des futurs bâtiments afin de caractériser les matériaux à évacuer ; • 5 sondages au droit des futurs noues ; • 3 piézaires au droit des bâtiments A, C et E et 1 au droit de la parcelle DH54, avec la réalisation de prélèvements et des analyses des paramètres TPH C5-C16+BTEXN+COHV ainsi qu'un prélèvement de biogaz ; • 3 piézomètres avec une analyse des paramètres HCT C6-C10-C10-C40+HAP+BTEX+COHV+8Métaux ; <p><u>Suites potentielles à ce diagnostic envisagées à ce stade :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Au terme du diagnostic, la réalisation d'un Plan de gestion puis d'une ATTES conformément à la loi ALUR de 2014.
------------------------	--

1. Introduction

1.1 Objet de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'achat en vue de construire des logements au droit du site d'une ancienne entreprise de fabrication de textile, quartier Bourny à LAVAL, la SCI LES DUNES DE FLANDRES a missionné GINGER BURGEAP pour la réalisation d'une étude historique, documentaire et mémorielle et d'une étude de vulnérabilité des milieux.

Le projet consiste en la réalisation de 6 bâtiments à usage de logements collectifs sans sous-sol, dont un bâtiment intergénérationnel (dit « résidence service Complicity ») et un logement pension de famille sur la partie est du site. Des espaces verts et quelques jardins privatifs en rez-de-jardin sont projetés. Le projet prévoit également, en partie sud-ouest du site, la réalisation d'un espace vert accueillant du public au droit d'une ancienne carrière d'extraction de calcaire (remblayée par des déchets ménagers et divers déchets de démolition pouvant avoir une influence sur la qualité des sols). Cette parcelle étant surélevée par rapport à la parcelle située à l'est, une évacuation des terres en surface pour niveler le site est envisagée.

A l'est du site, la parcelle a accueilli plusieurs sociétés de textile dont la société BELLETESTE qui est enregistrée dans la base de données BASIAS et classée ICPE pour l'exploitation de deux transformateurs PCB à partir de 1986. Aucune cessation d'activité n'avait été réalisée suite à l'arrêt de l'exploitation du site par BELLETESTE en 1993. La cessation d'activités de la société BELLETESTE au titre de l'article R.512-39-1 du Code de l'Environnement, a été déclarée le 7 avril 2014 suite à la transmission d'un rapport de cessation d'activités contenant notamment une étude environnementale ayant été réalisée par la société SARL Label Environnement en 2013.

L'objet de ce rapport est donc de dresser l'historique des activités/installations ayant pris place par le passé au droit du site ainsi que l'historique de la carrière et de juger ainsi leurs caractères potentiellement polluants. Le cas échéant, un programme d'investigations sera proposé en vue de réaliser un diagnostic environnemental pour préciser l'état des milieux.

1.2 Codification des prestations

Le présent rapport est conforme à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et aux exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620 1, 2 et 5 : décembre 2018 - « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »**, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle » et le domaine D : « 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 ou d'aménagement ».

Prestations élémentaires (A) concernées	Objectifs	Prestations globales (A) concernées	Objectifs
<input checked="" type="checkbox"/> A100	Visite du site	<input type="checkbox"/> AMO en phase	Assister et conseiller son client pendant tout ou partie de la durée du projet, en phase études.
<input checked="" type="checkbox"/> A110	Etudes historiques, documentaires et mémorielles	<input type="checkbox"/> LEVE	Le site relève-t-il de la politique nationale de gestion des sites pollués, ou bien est-il « banalisable » ?
<input checked="" type="checkbox"/> A120	Etude de vulnérabilité des milieux	<input checked="" type="checkbox"/> INFOS	Réaliser les études historiques, documentaires et de vulnérabilité, afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations.
<input checked="" type="checkbox"/> A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	<input type="checkbox"/> DIAG	Investiguer des milieux (sols, eaux souterraines, eaux superficielles et sédiments, gaz du sol, air ambiant...) afin d'identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, l'environnement local témoin, les vecteurs de transfert, les milieux d'exposition des populations et identifier les opérations nécessaires pour mener à bien le projet
<input type="checkbox"/> A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	<input type="checkbox"/> PG	Etudier, en priorité, les modalités de suppression des pollutions concentrées. Cette prestation s'attache également à maîtriser les impacts et les risques associés (y compris dans le cas où la suppression des pollutions concentrées s'avère techniquement complexe et financièrement disproportionnée) et à gérer les pollutions résiduelles et diffuses. Réalisation d'un bilan coûts-avantages (A330) qui permet un arbitrage entre les différents scénarios de gestion possibles (au moins deux), validés d'un point de vue sanitaire (A320). Préconisations sur la nécessité de réaliser, ou non, les prestations un plan de conception des travaux (PCT), un contrôle de la mise en œuvre des mesures (CONT), un suivi environnemental (SUIVI), la mise en place de restrictions d'usage et la définition des modalités de leur mise en œuvre. Précision des mécanismes de conservation de la mémoire en lien avec les scénarios de gestion proposés
<input type="checkbox"/> A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	<input type="checkbox"/> IEM	La prestation IEM est mise en œuvre en cas de la mise en évidence d'une pollution historique sur une zone où l'usage est fixé (installation en fonctionnement, quartier résidentiel, etc.), la mise en évidence d'une pollution hors des limites d'un site, un signal sanitaire
<input type="checkbox"/> A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou les sédiments	<input type="checkbox"/> Interprétation de l'Etat des Milieux	Comparable à une photographie de l'état des milieux et des usages, la prestation IEM vise à s'assurer que l'état des milieux d'exposition est compatible avec les usages existants [9]. Elle permet de distinguer les situations qui ne nécessitent aucune action particulière, peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés, nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion
<input type="checkbox"/> A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	<input type="checkbox"/> SUIVI	Suivi environnemental
<input type="checkbox"/> A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	<input type="checkbox"/> BQ	Interpréter les résultats des données recueillies au cours des quatre dernières années de suivi
<input type="checkbox"/> A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	<input type="checkbox"/> Bilan quadriennal	Mettre à jour l'analyse des enjeux concernés par le suivi sur la période sur les ressources en eau, environnementales et l'analyse des enjeux sanitaires
<input checked="" type="checkbox"/> A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	<input type="checkbox"/> CONT	Vérifier la conformité des travaux d'investigation ou de surveillance
<input type="checkbox"/> A270	Interprétation des résultats des investigations	<input type="checkbox"/> Contrôles	Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
<input type="checkbox"/> A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	<input type="checkbox"/> XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués
<input type="checkbox"/> A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	<input type="checkbox"/> VERIF	Effectuer les vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise
<input type="checkbox"/> A320	Analyse des enjeux sanitaires	<input type="checkbox"/> Evaluation passif environnemental	
<input type="checkbox"/> A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages	Prestations globales (D) concernées	Objectifs
<input type="checkbox"/> A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes	<input type="checkbox"/> ATTES	Attestation à joindre aux demandes de permis de construire (PC) ou d'aménager dans les secteurs d'information sur les sols (SIS) ou au second changement d'usage (loi ALUR).

1.3 Documents de référence et ressources documentaires

Tableau 1 : Ressources documentaires consultées

Organisme consulté	Nature des données/références
Documents transmis par la SCI LES DUNES DE FLANDRES	<ul style="list-style-type: none"> • Mail de M. DESILLE du 18 mai 2021 ; • Rapport de cessation d'activités au titre de l'article R.512-39-1 du code de l'environnement (SARL MJM Promotion/ SA JTC) ; • Rapport d'étude géotechnique de FONDOUEST d'août 1999 réf : 99/6318 ; • Rapport d'étude géotechnique de conception - mission G2 Avant-Projet référencé RE004184-01A-G2AVP-MA-SA en date du 15/09/2021 ; • Dossier de présentation du projet d'aménagement du 07/05/2021 ; • Récépissé de déclaration de cessation d'exploiter du 7 avril 2014 ; • Document notarié C.V n°023431 ; • Promesse de vente du 13/07/2021.
Mairie	PLUi, DICRM.
IGN	Photographies aériennes
IGN	Topographie, situation géographique
Préfecture de la Mayenne Service ICPE	<p>Echange par téléphone le 14/09/2021 avec M^{me} Davenel : une recherche doit encore être menée dans leur service et le service de la DREAL concernant la carrière du Bourny.</p> <p>Une actualisation de ce rapport sera potentiellement assurée en fonction des données recueillies.</p>
Archives municipales de Laval	Document N°PC16K1052 et côtes 2T3, 2T22, 67W18, 2F49, 2T54, 5I39, S28-F-A4, S66-V-E1
Archives départementales de la Mayenne	1361 W 146 : AUBIN à Laval (1967-1989) S754 : Les mines et carrières
Agence de l'eau de la Mayenne	Liste des captages d'eau
ARS de Mayenne	Captage d'eau potable
BRGM/Infoterre	Géologie et captages, BASIAS
GEORISQUES	Recensement des risques naturels et technologiques, PPRT, PPRI, SIS, BASOL, cavités souterraines, émissions polluantes.
DREAL de la Mayenne	Arrêtés préfectoraux - Dossier ICPE
Météo France	Données météorologiques
Ministère en charge de l'Environnement / BASIAS	Localisation et situation des anciens sites industriels
Ministère en charge de l'Environnement / ARIA	Accidents portant atteinte à l'Environnement.
Ministère en charge de l'Environnement / CARMEN (base de données)	Zones naturelles remarquables

Organisme consulté	Nature des données/références
Carte géologique	BRGM - n°319 LAVAL de 2011
Carte hydrogéologique	BRGM - n°319 LAVAL de 2011
PPRI-agglomération de Laval	Arrêté préfectoral n° 2003 P 1797 du 29 octobre 2003.
Article de journal	« Laval. 225 ouvrières y ont travaillé : l'usine Belleteste est démolie » Courrier de l'Ouest article du 06/04/2018.
PLUi	Risques, servitudes, classification et devenir des zones.

2. Visite de site (A100)

2.1 Localisation et environnement du site

Tableau 2 : Localisation et environnement du site

Adresse du site	67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)
Superficie totale	27 645 m ² d'après le cadastre
Parcelles cadastrales	Parcelle DH 4 et parcelle DH54
Propriétaire du site	MJM INVEST et J.T.C
Exploitant du site (et activité de l'exploitant)	Magasin de vente de vêtements Préfixe et une partie du site en friche
Altitude moyenne / Topographie	Environ 97 m NGF (Nivellement Général de la France) au niveau de la partie sud-ouest (parcelle DH54 surélevée de 3/4 m) et environ 94 m NGF au niveau de la partie est (parcelle DH4). La parcelle DH54 se termine par un talus en 1/1 vers la parcelle DH4.
Abords du site (Figure 1)	<p>Au nord : le magasin Cash Piscines, des bâtiments de bureaux et des restaurants ;</p> <p>Au sud : l'hôtel des ventes de Laval, l'entreprise Kangui Trampolines, l'entreprise EIFFAGE CONSTRUCTION, un atelier de couvreur, un pressing et un restaurant ainsi que des maisons individuelles avec jardins ;</p> <p>A l'est : la RD 57 puis des logements collectifs et des espaces verts ;</p> <p>A l'ouest : des entreprises dont une entreprise de couverture zinguerie.</p>
PLUi de Laval (Figure 2)	<p>Site classé en zone UR : Zone urbaine périphérique et mixte de la Ville de Laval, propice au renouvellement urbain mais dans un secteur avec une limitation de la constructibilité ou de l'occupation pour des raisons de nuisances ou de risques.</p> <p>Une partie du site est classée non aedificandi (inconstructible).</p>



Figure 1 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres

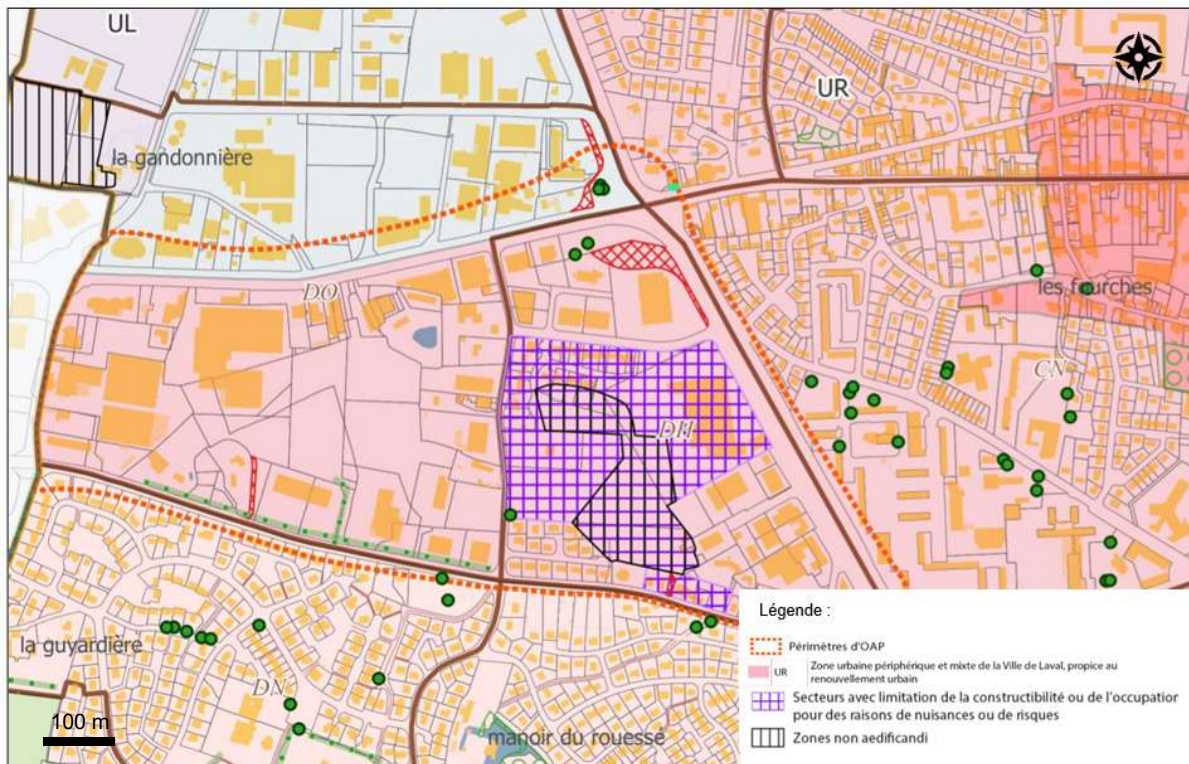


Figure 2 : PLUi-Zonage de Laval

2.2 Description du site et des activités exercées

La visite du site a été réalisée le 15/06/2021, en présence de M. DESILLE de la SCI LES DUNES DE FLANDRES et M^{me} PASSIER de GINGER BURGEAP. Une visite complémentaire a été réalisée le 08/09/2021 par M^{me} PASSIER.

Les photographies et le compte-rendu de la visite de site sont présentés en **Annexe 1**. Les informations recueillies sont synthétisées dans le **Tableau 3** et sur la **Figure 3** ci-dessous.

Tableau 3 : Description du site

Aménagements / occupation des sols	<p><u>Parcelle DH4 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • bâtiment contenant les 2 anciens transformateurs PCB et bâtiment électrique en limite est du site ; • voiries et parking en enrobé et bâtiment existant du magasin PREFIXE (vente de vêtements) à l'angle sud-est du site, • terrain en friche avec des herbes hautes, ronces et arbres à l'ouest et au sud de la parcelle ;. • dalle bétonnée d'un bâtiment en partie centrale, entourée par un merlon anti-intrusion constitué de morceaux de bétons issus de la démolition de l'ancien bâtiment industriel. <p><u>Parcelle DH54 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • terrain en friche avec des herbes hautes, ronces et arbres en surélévation par rapport à la parcelle DH4 délimité par un talus entre les 2 parcelles.
Clôture / surveillance / conditions d'accès	Site clôturé partiellement. Pas de surveillance et accès possible par des squatteurs. Accès par la rue du Bourny.
Etat des revêtements	Enrobé abimé, dalles bétonnées de l'ancien bâtiment.
Activités et/ou installations potentiellement polluantes	Présence de morceaux d'amiante en partie sud de la parcelle DH4 sur de l'enrobé.
Gestion des effluents	Pas d'information sur la gestion des effluents lors des activités exercées.
Présence et état des réseaux et caniveaux	Présence de caniveaux en lien avec un ancien réseau d'eaux usées ou d'eaux pluviales au droit du site.
Traces de pollution au sol	Aucune trace de pollution.

Des morceaux d'amiante ont été identifiés sur de l'enrobé en partie sud de la parcelle DH4 pendant la visite. Il est recommandé de baliser ce secteur et de gérer ces matériaux en conformité avec la réglementation sur l'amiante dans le cadre de futurs travaux.



Figure 3 : Localisation des installations ou activités potentiellement polluantes actuelles

3. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)

3.1 Evolution générale du site - Etude des photographies aériennes

L'examen des photographies aériennes anciennes (1933 à 2013) a permis de décrire l'évolution du site. Il convient néanmoins de préciser que la carrière était exploitée de 1873 à 1922.

Ainsi, la parcelle DH4 (partie est du site) était occupée par des champs agricoles. Elle a ensuite accueilli les bâtiments A, B, C et D sur le cliché de 1964. Le bâtiment B a fait l'objet de trois extensions visibles :

- en 1966 au sud du bâtiment d'origine ;
- en 1969 tout le long du bâtiment d'origine en partie ouest ;
- en 1985 au nord-ouest du bâtiment.

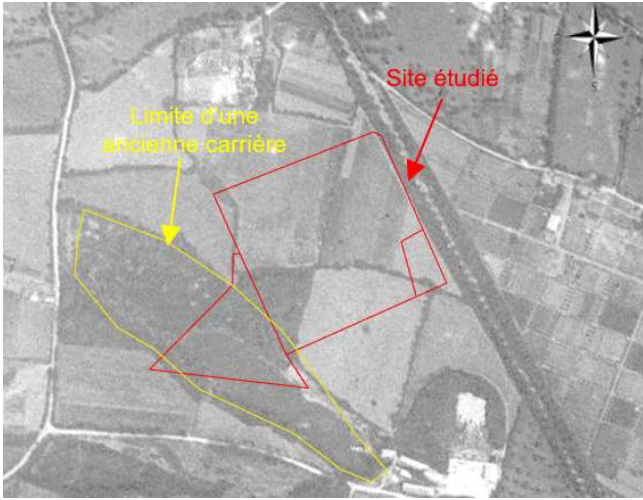
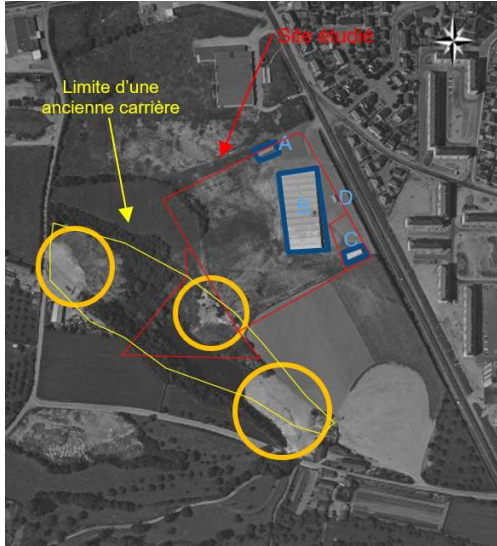
Le bâtiment A ne figure plus sur la vue aérienne de 1985. Les espaces extérieurs de la parcelle DH4, après avoir été occupés par quelques déblais d'origine inconnus vers 1964, semblent avoir toujours accueilli des zones enherbées.

Au droit de la parcelle DH54, une ancienne carrière en eau est visible dès 1933. Son extension semble atteindre la parcelle DH4 en son angle sud-ouest. D'après les photographies aériennes, elle aurait été remblayée entre les années 1964 et 1985. Sur les différents clichés, son comblement est en effet facilement identifiable (zones entourées en orange).

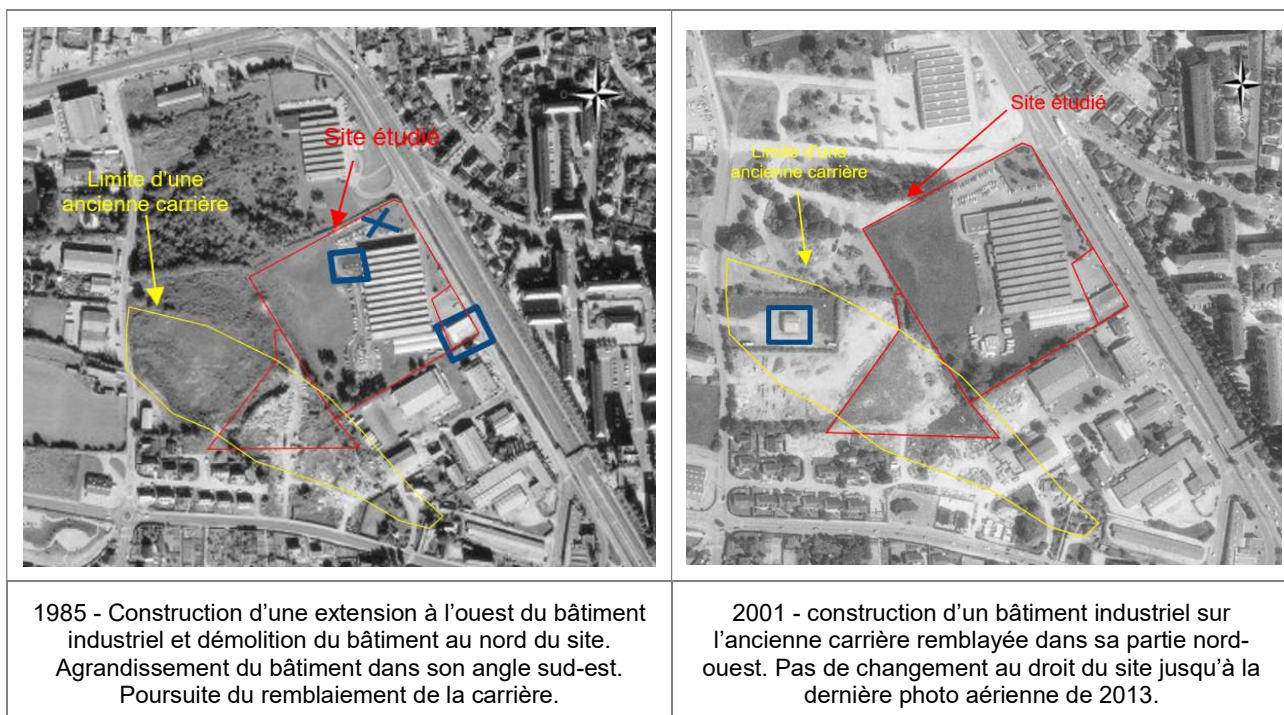
Depuis 1985, le site n'a connu aucun changement majeur dans sa configuration.

Ces informations sont reprises sur les clichés (ou extrait de clichés) les plus significatifs des évolutions historiques du site et de ses environs ci-après.

Tableau 4 : Extrait des photographies aériennes de 1933 à 2013

	
<p>1933 - Champs agricoles, présence au Sud d'une carrière (en jaune).</p>	<p>1964 - Construction d'un bâtiment industriel au centre de la parcelle, un bâtiment en limite nord de la parcelle ainsi que deux bâtiments annexes. Début du remblaiement de la carrière au nord-ouest et au sud-est. Apparition d'un bâtiment de type industriel au nord de la parcelle étudiée.</p>

<p>1966 - Construction d'une extension au sud du bâtiment industriel et poursuite du remblaiement de la carrière.</p>	<p>1969 - Construction d'une extension à l'ouest du bâtiment industriel et poursuite du remblaiement de la carrière. Construction de bâtiments de type industriel au sud du site.</p>
<p>1973 - Poursuite du remblaiement et construction d'un parking sur le site en partie sud-ouest du bâtiment industriel (zone bleue).</p>	<p>1975 : Poursuite du remblaiement de la carrière, construction de maisons d'habitation au sud de la carrière.</p>



3.2 Historique des activités pratiquées sur le site

Les activités qui ont été exploitées (classées pour la protection de l'environnement ou non) sur le site sont listées dans le **Tableau 5** et localisées sur la **Figure 6**.

Les recherches documentaires effectuées aux archives départementales et communales à Laval (53) le 08/09/2021, ont permis de dresser l'historique des activités et installations passées au droit du site. Les documents et plans retrouvés aux archives départementales et municipales sont fournis en **Annexe 2**.

Historique au droit de la parcelle DH4 :

Les premiers bâtiments ont été construits par la Ville de Laval avant d'être mis en location-vente auprès de la société BELLETESTE dans les années 1960 au droit de la parcelle DH4. Aucun plan et autorisation du permis de construire initial n'a été trouvé dans les archives. Un arrêté autorisant la Ville de Laval à rétrocéder un terrain à la société BELLETESTE a été produit le 21/02/1961. La première photographie aérienne attestant de la présence des bâtiments est de 1964. Les bâtiments ont donc été construits entre 1961 et 1964.

Plusieurs extensions du bâtiment ont ensuite été réalisées. Les permis de construire trouvés dans les archives communales sont les suivants :

- 11/06/1963 : Permis de construire pour un agrandissement au sud du bâtiment existant ;
- 07/01/1969 : Permis de construire pour une extension à l'ouest du bâtiment existant ;
- 22/09/1983 : Permis de construire N° 53 130 03 71 738 pour une extension comprenant un réfectoire et la création d'un magasin de vente ;
- 1/08/1984 : Permis de construire N°130 84 K 0144 pour l'agrandissement du magasin de vente.

Entre 1964 et 2005, les sociétés BELLETESTE DIFFUSION, NOUVELLE CONCORDE et PREFIXE ont exploité le site.

Le site a été classé ICPE sous le régime de la déclaration le 08/12/1986, du fait de la présence de deux transformateurs et de plusieurs condensateurs PCB et PCT. La localisation des condensateurs n'est pas précisée dans les dossiers consultés. Les transformateurs étaient quant à eux présents dans un bâtiment en limite est du site. Ils existent encore actuellement. Le récépissé de déclaration est disponible en **annexe 3**.

La société BELLETESTE DIFFUSION dont son siège social était à Orléans, fabriquait des vêtements (chemises en coton et en nylon).

Quant à la société NOUVELLE CONCORDE, elle assurait également la fabrication de vêtements en coton et nylon. Cette société aurait été présente sur le site étudié de 1993 à 2005 puis aurait déménagé à Argentré en 2005. Les principales machines utilisées étaient des machines à coudre.

Les sociétés J.T.C et M.J.M Invest ont acheté le terrain en 2004. Plusieurs propositions d'aménagement des bâtiments ont été faites sans aboutir. Ces deux sociétés ont été placées en liquidation judiciaire le 23/11/2011 pour la société J.T.C et le 5/09/2012 pour la société M.J.C et un liquidateur judiciaire a été mandaté, Maître Lemercier. Le site est tombé en désuétude et a fait l'objet de travaux de mise en sécurité en 2013. La démolition du bâtiment principal a été effectuée en 2018 sous la supervision du liquidateur judiciaire.

L'étude des différents plans issus des archives et disponible en **annexe 2**, ont permis d'identifier la localisation d'installations potentiellement polluantes :

- 2 chaufferies fonctionnant au fuel ;
- 1 cuve à fuel enterrée ;
- 1 zone mécanique.

D'après le rapport de cessation d'activités, les éléments suivants ont été retirés du site en 2013 lors de la mise en sécurité :

- 2 transformateurs PCB ;
- 2 cuves à fioul.

L'activité exercée sur le site était de la fabrication de vêtements de 1964 à 2004. Le matériel utilisé était principalement des machines à coudre. L'étude de photographies d'archives montre également des équipements permettant le repassage des vêtements. L'usine était chauffée grâce au fioul, principale source de pollution potentielle.

Le site n'est plus classé ICPE depuis 2014. L'arrêté de cessation d'activité est disponible en **annexe 3**. Aucune installation ou activité polluante n'est présente actuellement au droit du site qui est en friche, à l'exception du magasin PREFIXE localisé dans l'angle sud-est du site.

Historique au droit de la parcelle DH54 :

Plusieurs carrières pour l'exploitation du calcaire ont été ouvertes dans le quartier du Bourny : la carrière du « coupeau », la carrière « nord » et la carrière « sud ».

Au droit de la parcelle DH54 (et sur une emprise plus grande), une carrière dite « Carrière Nord » a été ouverte en 1873 par Jean-Pierre Gerbault afin d'y extraire du calcaire permettant d'alimenter les fours à chaux de son usine de production de chaux du Bourny fondée en 1858 et située au sud de la carrière (environ 200 m). La profondeur de la carrière était de 20 à 30 m de profondeur. La date de cessation de l'extraction du calcaire n'a pas été identifiée. Seule la date de cessation d'activités de l'usine en 1922 a été retrouvée. Les éléments connus par la suite concernent l'utilisation des carrières « Coupeau » et de la carrière « sud » comme décharges publiques par la ville de Laval. La carrière « nord » aurait ensuite été utilisée également comme dépôt d'ordures ménagères à partir de 1961 (date approximative). Aucune date précise de la fermeture de la carrière n'a été trouvée. En août 1972, la Ville de Laval met en service une usine de traitement des résidus urbains dans la zone des Touches (nord-est de Laval) dans laquelle les ordures ménagères sont broyées et mises en décharge. Les photographies aériennes ont permis de distinguer qu'une partie de la carrière était également située sur la partie sud-ouest de la parcelle DH4.

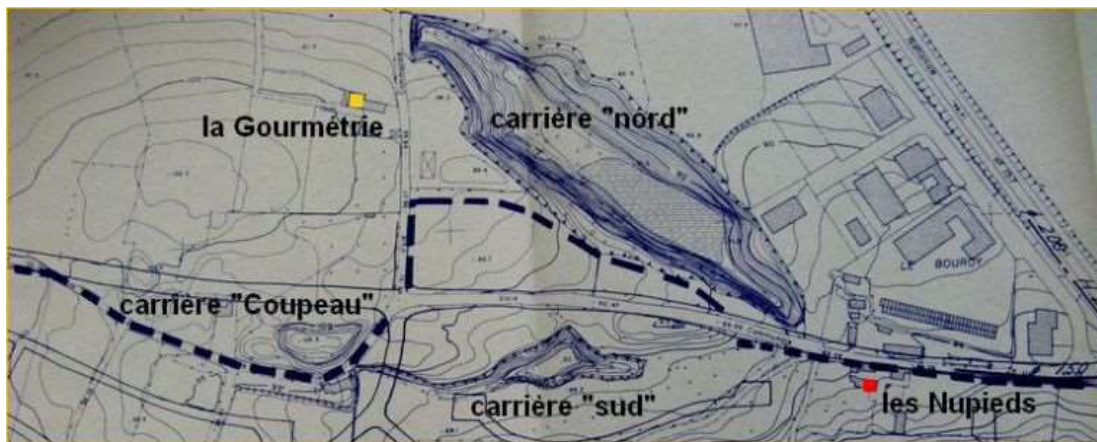


Figure 4 : Plan de la carrière (côte AML nc 1229)

Un document disponible sur Wikipédia, ainsi que le site internet « L'histoire du Bourny » réalisés à partir de l'étude des archives municipales exposent l'histoire du quartier du Bourny et des carrières. Disponible en **annexe 2**, ces documents synthétisent de manière exhaustive l'histoire de la carrière.

Tableau 5 : Activités pratiquées sur le site

Parcelle	Activité / rubrique ICPE	Régime de classification ¹	Date du début de l'activité	Date de fin de l'activité	Cessation faite (Oui/Non)	Commentaires
DH4	BELLESTE DIFFUSION	Déclaration	1964 pour l'activité de création de vêtements 1986 pour la mise en place des transformateurs	1993	Oui en 2014	Transformateurs aux PCB de 100 et 315 KV. Entreprise de confection de vêtements en coton.
DH4	NOUVELLE CONCORDE	Déclaration	1993	2005	Oui en 2014	Transformateurs aux PCB de 100 et 315 KV. Entreprise de confection de vêtements en coton.
DH54	Carrière		1873	1922	Pas d'information	
DH54	Décharge publique		1961	?	Pas d'information	

3.3 Historique des incidents et accidents

Des plaintes de riverains lors de l'utilisation de la carrière comme dépôt d'ordures ménagères sont mentionnées dans les dossiers consultés.

3.4 Données disponibles sur l'état du milieu souterrain (études antérieures)

La société BELLETESTE a obtenu le 8/12/1986 un récépissé de déclaration n°86-196 pour une installation comportant deux transformateurs imprégnés au PCB datant de 1960 et 1969.

Au cours de l'exploitation du site depuis les années 60, il n'y a pas eu de déclaration de changement d'exploitant ou de propriétaire auprès de l'administration. Aucun dossier de cessation d'activité n'a été réalisé en 2005 à la fin de l'exploitation du site par NOUVELLE CONCORDE.

Afin de régulariser la situation administrative du site et ainsi déclarer la cessation d'activité, un rapport a été réalisé par la SARL Label Environnement à la demande de la DREAL et sous la supervision du liquidateur judiciaire. Il comprend une étude environnementale ainsi que des préconisations concernant la mise en sécurité du site qui fut ensuite menée. Le rapport de cessation d'activités est fourni en **annexe 4**.

L'étude environnementale a consisté en la réalisation de 10 sondages à la pelle mécanique à une profondeur non précisée dans le rapport, au droit de la parcelle DH4 dont 5 ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses de sol. Les paramètres analysés ont été les hydrocarbures totaux, les COHV, les BTEX et les PCB. A noter que la recherche des PCB n'a pas été effectuée à l'emplacement des anciens transformateurs. 4 sondages présentent de légères anomalies en hydrocarbures dont les teneurs sont comprises entre 15,2 et 89 mg/kg (cf. **Tableau 6**).

5 sondages entre 3 et 4 mètres de profondeur, à la pelle mécanique, ont également été réalisés au droit de la parcelle DH54 dont un sondage présentant un dégagement d'odeurs, situé à proximité d'une mare. L'analyse

¹ A : autorisation / D : déclaration / E : enregistrement / NC : non classé

des hydrocarbures totaux réalisée sur un échantillon de sol présentait une teneur de 139 mg/kg MS. Un prélèvement d'eau superficielle a été effectué au droit de la mare et les hydrocarbures totaux ont été recherchés. Les teneurs obtenues sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire. Cette mare n'a pas pu être identifiée lors de la visite de site de septembre 2021, la végétation empêchant d'y accéder (sa présence n'a donc pas pu être confirmée). Le rapport ne fait pas état d'éventuels constats organoleptiques (odeur, couleur, éléments anthropiques, déchets,...) lors de la réalisation des sondages. Le paragraphe semble être incomplet, il fait état d'une liste qui n'apparaît pas (voir page 27 du rapport de cessation d'activité). Les photos des sondages présentent des matériaux de types limoneux. Ils font peut-être partie d'un complexe d'étanchéité mis en place lors de la fermeture de la possible décharge.

La **figure 5** ci-dessous présente la localisation des sondages réalisés lors de cette étude.

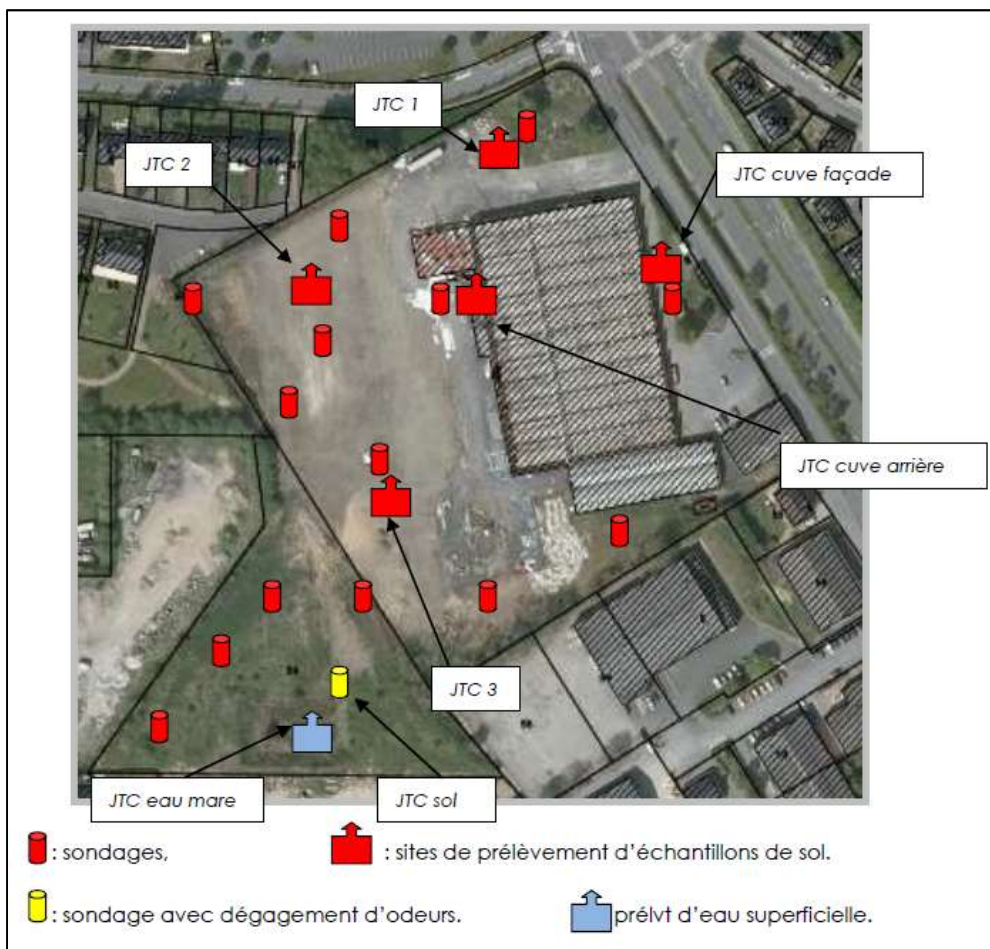


Figure 5 : Localisation des sondages effectués par SARL Label environnement (rapport Mémoire de cessation d'activité décembre 2013)

Les résultats d'analyses obtenus sont synthétisés dans le **tableau 6** ci-après.

Tableau 6 : Résultats d'analyses (rapport Mémoire de cessation d'activité décembre 2013)

ECHANTILLON	JTC CUVE FACADE	JTC CUVE ARRIERE	JTC 1	JTC 2	JTC 3
Numéro	060197 01	060198 01	040678 01	040679 01	040680 01
Hydrocarbures totaux	Inférieur au seuil de détection	15.2 mg/kg MS	89 mg/kg MS*	23.7 mg/kg MS	15.9 mg/kg MS
COHV	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection
BTEX	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection
PCB	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection	Inférieur au seuil de détection

** : cette valeur a été relevée au droit de la pelouse à l'angle NE de la parcelle. Un sondage de contrôle a été déclenché ensuite et n'a rien révélé.*

Les valeurs relevées ne présentent aucun caractère problématique.

ECHANTILLON	JTC EAU MARE	JTC SOL
Numéro	117156 01	121237 01
Hydrocarbures totaux	Inférieur au seuil de détection	139 mg/kg MS

Les profondeurs et les épaisseurs d'échantillonnage ne sont pas connues.

Ainsi l'étude environnementale effectuée en 2013 a permis de mettre en évidence des anomalies en hydrocarbures sur 4 sondages au droit de la parcelle DH4 et sur 1 sondage au niveau de la parcelle DH54 à proximité d'une mare. Cependant, l'analyse portant sur les PCB n'a pas été conduite à l'emplacement des anciens transformateurs.

L'anomalie en hydrocarbures identifiée sur la parcelle DH54 (JTC SOL) n'a pas été dimensionnée à l'époque. D'autres sondages devront être effectués pour évaluer son extension spatiale en lien avec le réaménagement projeté.

3.5 Conclusion sur l'étude historique et identification des activités potentiellement polluantes

Les données recueillies ont permis de montrer que le site a successivement abrité au droit de la parcelle DH4 :

- de 1961 à 1993 : l'entreprise BELLETESTE ;
- de 1993 à 2005 : l'entreprise NOUVELLE CONCORDE.

Ces deux entreprises étaient spécialisées dans la confection de vêtements en coton et nylon.

En 1986, un récépissé d'exploitation sous le régime de la déclaration selon la réglementation du code de l'environnement, a été dressé pour la société BELLETESTE par la présence de 2 transformateurs PCB. En 2014, un récépissé de cessation d'activité a été émis pour régulariser la situation du site qui était en arrêt d'exploitation depuis 2005.

La parcelle n'est actuellement plus classée comme ICPE par le déclassement administratif effectué en 2014 selon le récépissé d'arrêt d'exploitation.

Les données recueillies ont permis de montrer que le site a successivement abrité au droit de la parcelle DH54 :

- de 1873 jusqu'à 1922 (date approximative) : une carrière d'extraction de calcaire ;
- à partir de 1961 : une ancienne carrière utilisée comme décharge publique par la Ville de Laval.

Entre 1922 et 1961, il n'a pas été trouvé de donnée concernant l'usage de la carrière aux archives. Cependant, les photographies aériennes montrent que le nord de l'ancienne carrière était déjà remblayé en 1933. Il peut être supposé que le remblaiement ait démarré assez vite après la fin de l'exploitation de la carrière comme décharge avant qu'elle ne soit utilisée officiellement comme dépôt d'ordures ménagères.

La carrière est en partie située sur la parcelle DH4 dans son angle sud-ouest d'après les photographies aériennes.

Les installations potentiellement polluantes sont listées dans le **Tableau 7** et localisées en **Figure 6**.

Tableau 7 : Activités et installations potentiellement polluantes identifiées

Installation	Localisation sur le site	Polluants potentiels ²	Milieux potentiellement impactés
2 cuves à fioul enterrées	Une à l'ouest et une à l'est de l'ancien bâtiment principal (d'après le rapport de cessation d'activité)	HCT, BTEX, HAP	Sol, air, eau
2 transformateurs aux PCB	Dans un bâtiment en bordure la rue du Bourny, en partie est de l'ancien bâtiment principal	PCB, HCT, HAP, chlorobenzènes	Sol, air, eau
2 chaufferies	Une sur la partie ouest intérieur de l'ancien bâtiment et une à l'ouest intérieur de l'ancien bâtiment	HCT, BTEX, HAP	Sol, air, eau
Des déchets de démolition constituant le merlon anti-intrusion	Tout autour de la dalle béton de l'ancien bâtiment à l'exception du côté sud.		

²HCT : hydrocarbures

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes

COV : composés organiques volatils

PCB : polychlorobiphényles

Installation	Localisation sur le site	Polluants potentiels ²	Milieux potentiellement impactés
Des déchets amiantés (morceaux de canalisation)	Au sud du site sur une zone d'enrobé	Amiante	Sol, air, eau
Remblais anthropiques et des déchets ménagers	Ensemble de la parcelle DH54	HCT, HAP, BTEX métaux, COV, Cyanures, Phénols, Pesticides et amiante H ₂ S, CH ₄ , CO ₂	Sol, air, eau

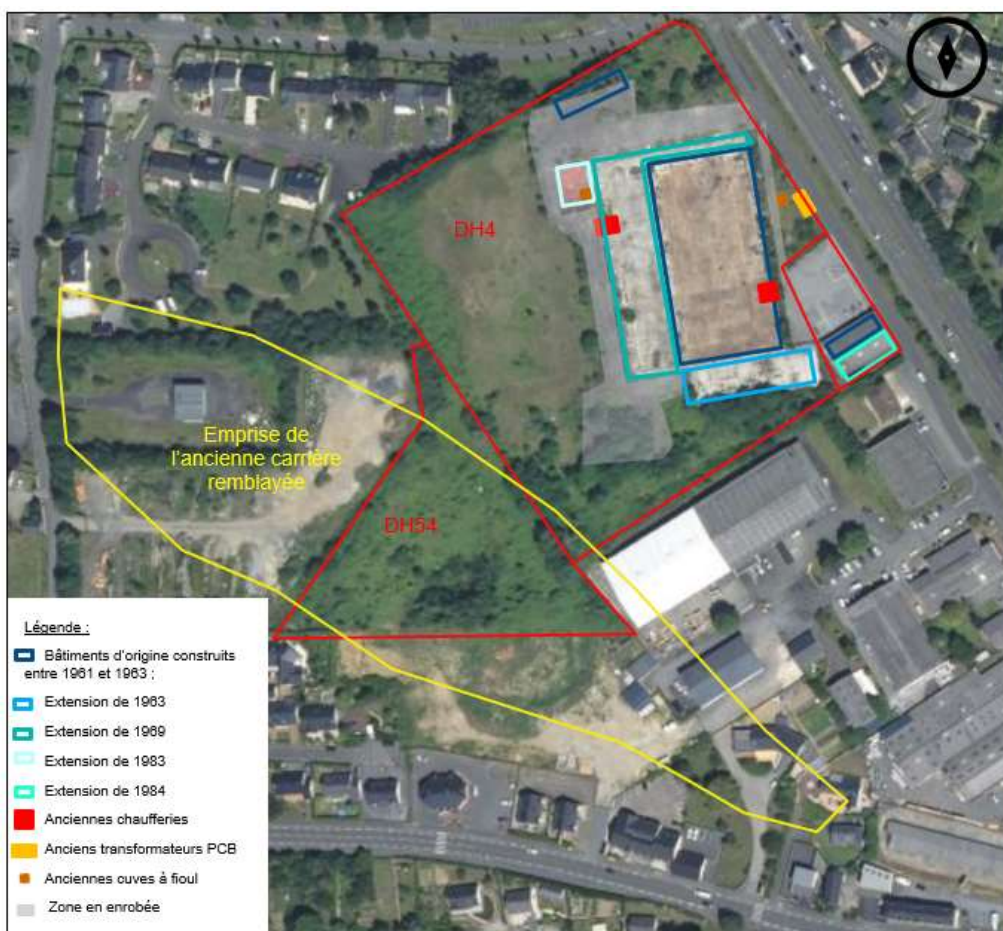


Figure 6 : Carte de synthèse de l'étude historique - identification des activités/installations potentiellement polluantes

4. Contexte environnemental et étude de vulnérabilité des milieux (A120)

4.1 Contexte climatique

La Ville de Laval possède un climat océanique tempéré, doux et humide.

La pluviométrie moyenne annuelle de la ville est de 766 mm. Les hivers et les automnes sont pluvieux mais les précipitations restent importantes même au printemps et en été.

La température moyenne annuelle est de 11.6 °C. Les étés sont relativement chauds, le mois de juillet étant le plus chaud de l'année (température moyenne est de 18.8 °C).

Les vents dominants sont ceux du nord et du nord-ouest.

4.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique n°319 de Laval au 1/50 000^{ème} et les données archivées sur le serveur de la banque de données Infoterre, les formations géologiques présentes au droit du site appartiennent à la formation carbonifère de Laval-Sablé, caractérisées par des calcaires bioclastiques et des calcaires à grain fin micritiques. La carte géologique indique également au droit du site et notamment de la parcelle DH54, la présence de matériaux d'origine anthropique correspondant aux remblais liés à l'exploitation et au comblement de l'ancienne carrière.

L'étude géotechnique réalisée par Fondouest en septembre 2021 au droit du site (Rapport d'étude géotechnique de conception - mission G2 du 15/09/2021) fait état de la succession lithologique suivante selon les sondages réalisés :

- de 0 à 1,5 m : des remblais sablo-graveleux avec cailloux en tête puis limoneux +/- argileux gris-beige puis marron gris-orangé avec cailloutis calcaires et cailloux,
- de 1,5 à 3 m : du limon +/- argileux à sableux et calcaire marron-orangé ocre beige à gris avec éléments calcaires,
- de 3 à 8 m : du calcaire +/- argileux à très compact gris-beige à beige blanchâtre +/- orangé.



Figure 7 : Carte géologique 1/50 000 (Source : BRGM n°319)

4.3 Contexte hydrologique

Le réseau hydrographique de la zone d'étude est résumé dans le **Tableau 8** et localisé en **Figure 8**.

Tableau 8 : Contexte hydrologique

Entité hydrologique	Typologie	Distance et position /site	Sens d'écoulement	Affluent/confluent	Usage en aval hydraulique/site	Vulnérabilité
Mayenne	Rivière	A l'est	Du nord vers le sud	Se jette dans la Sarthe au niveau d'Ecouflant situé au Nord d'Angers à 65 km du site	Loisirs (baignade, activités nautiques, pêche)	Peu vulnérable car situé à 1,6 km à l'est du site
Etang	Etang	Au nord-ouest		Alimentation par les eaux de ruissellement	Récréatif	Peu vulnérable en amont du site à 360 m du site

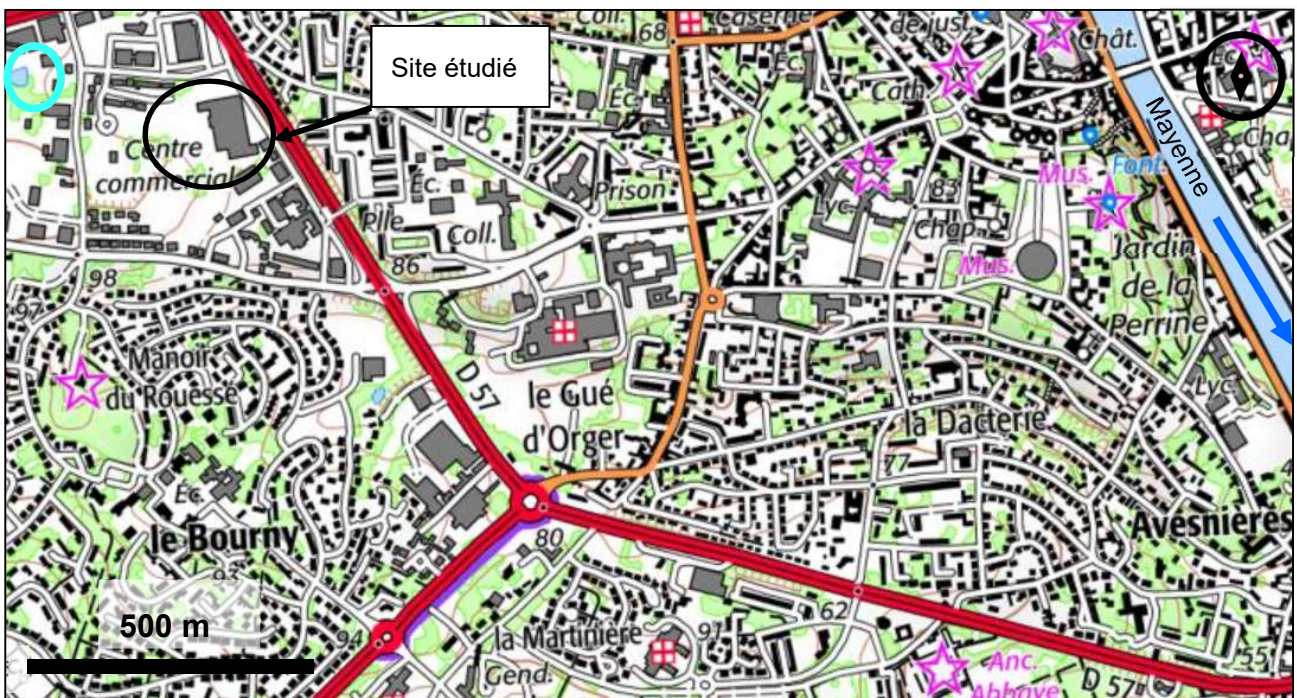


Figure 8 : Contexte hydrologique (Carte IGN)

4.4 Contexte hydrogéologique

Le **Tableau 9** présente le contexte hydrogéologique du site.

Tableau 9 : Synthèse du contexte hydrogéologique

Aquifère	Typologie	Sens d'écoulement supposé	Profondeur du toit de la nappe (m/sol)	Relation nappe/eaux superficielles	Usage au droit du site	Vulnérabilité
Remblais/couche d'altération des calcaires	Libre	nord-ouest vers le sud-est	Inconnu	Alimenté par les eaux météoriques	Aucun	Fortement vulnérable
Nappe Calcaires de Sablé	Nappe dans les niveaux fracturés ou fissurés voire karstique	Du nord vers le sud ou du nord-ouest vers le sud-est	Pas d'information	Alimentée par drainance du niveau sus-jacent	Aucun usage au droit du site	Faiblement vulnérable

Lors de la réalisation des sondages par FONDOUEST en août 2021, pour la réalisation de l'étude géotechnique G2, la présence d'eaux souterraines n'a pas été observée jusqu'à 8 mètres de profondeur. Il est possible que les horizons limoneux contiennent de l'eau à la faveur d'épisodes pluvieux.

D'autre part, d'après le rapport d'étude géotechnique réalisé par FONDOUEST (référence : 99/6318 du 30/08/1999) concernant une campagne de reconnaissance des remblais présents dans la zone industrielle du Bourny, une seule arrivée d'eau a été notée sur un forage à 8,70 m de profondeur. La mesure a été faite en période sèche. Le forage concerné est situé au droit de la carrière sans que la localisation soit précise.

4.5 Utilisation de la ressource en eau dans le secteur d'étude

Le site étudié n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage. Aucun puits n'est visible sur les plans cadastraux actuels et n'a été identifié lors de la visite de quartier dans 1 km autour du site. Cependant, les documents consultés aux archives évoquent par le passé la présence de puits dans les anciennes fermes situées dans le quartier du Bourny. De plus, le propriétaire du Manoir de Rouessé situé à 550 m au sud-ouest du site atteste de l'existence de 2 puits sur sa propriété sans nous informer de la profondeur de la nappe. Aussi, il est probable que d'autres puits privés soient encore présents à proximité du site étudié.

Rappelons que les cours d'eau et les nappes d'eau souterraine sont des voies de transport possibles des polluants. Les captages d'eau, et plus particulièrement les captages pour l'alimentation en eau potable (AEP), sont donc des enjeux à protéger d'une potentielle pollution en provenance des sols et/ou du sous-sol.

Les captages les plus proches recensés sont listés dans le **Tableau 10** et localisés sur la **Figure 9**.

Tableau 10 : Caractéristiques des captages d'eau dans un rayon de 1 km autour du site

Erreur ! Source du renvoi introuvable	Type de captage ³	Référence du point de prélèvement	Etat	Nappe captée	Débit mesuré (m ³ /h)	Niveau d'eau mesuré (en m)	Distance et position hydrogéologique par rapport au site ⁴
1	PIEZOMETRE	BSS000XVR F	Mesuré	Non renseign é	Non renseign é	Non renseign é	870 m en AVAL
2	SONDE- GEOTHERMIQU E, POMPE-A- CHALEUR	BSS000XVT B	Exploité	Non renseign é	Non renseign é	Non renseign é	870 m LATERAL
3	EAU- INDIVIDUELLE	BSS000XVR G	Exploité	Non renseign é	Non renseign é	Non renseign é	940 m en AVAL
4	POMPE-A- CHALEUR	BSS000XVT C	Exploité	Non renseign é	Non renseign é	7,05	952 m en LATERAL
5	POMPE-A- CHALEUR	BSS000XVT D	Exploité	Non renseign é	Non renseign é	6,4	950 m en LATERAL
6	PIEZOMETRE	BSS000ZRT G	Non renseign é	Non renseign é	0,6	Non renseign é	1 km AVAL

³ AEP = captage d'alimentation en eau potable, AEI = captage d'alimentation en eau industrielle, AEA = captage d'alimentation en eau agricole

⁴ en référence au sens d'écoulement présumé de la nappe superficielle

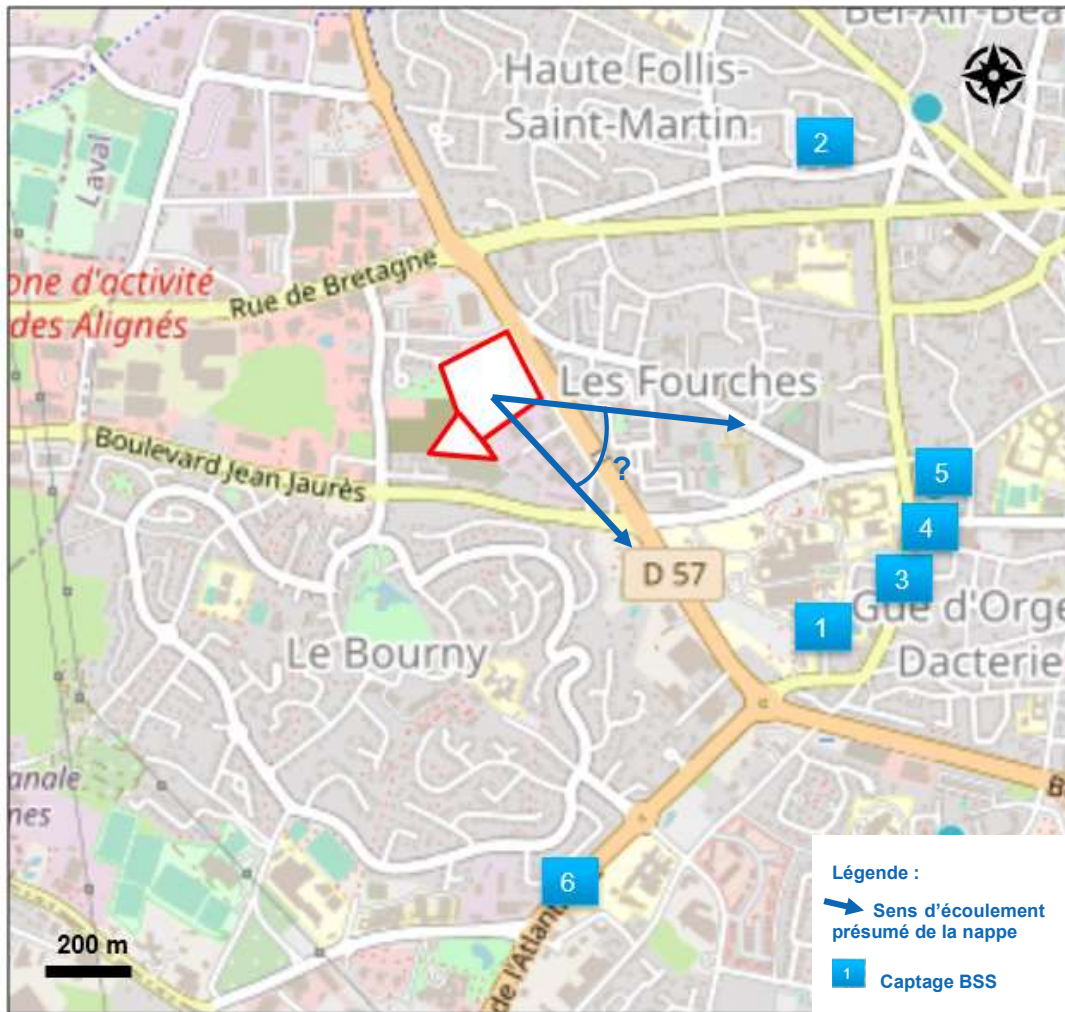


Figure 9 : Localisation des captages identifiés dans un rayon de 1 km autour du site sur la banque du sous-sol (BSS)

4.6 Risque d'inondation

Le site étudié ne se trouve pas en zone inondable d'après le PPRI (Plan de Prévention du Risque d'Inondation) de Laval. Le site n'est pas sujet aux inondations par remontée de nappe.

4.7 Zones naturelles sensibles

La seule zone naturelle remarquable la plus proche du site est localisée à plus de 1 km en latéral hydrogéologique supposé. Il s'agit de la Vallée de la Mayenne classée en Trame verte et bleue - corridors surfaciques, présentée dans la figure ci-dessous.

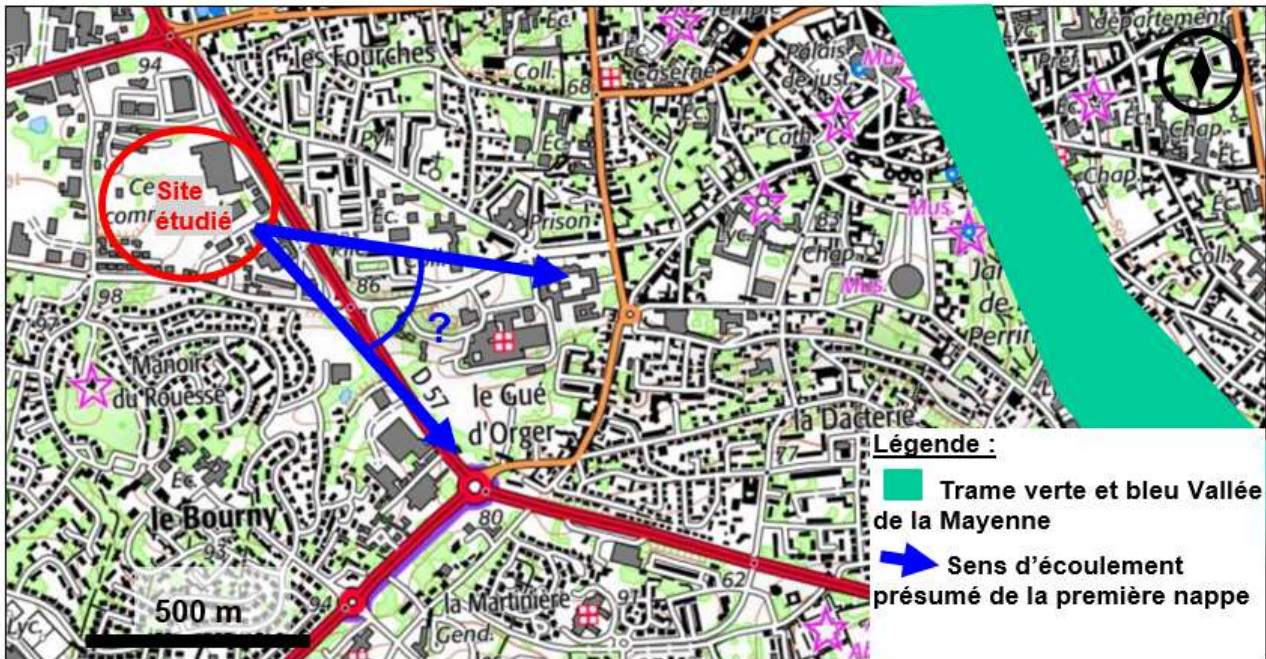


Figure 10 : Localisation des zones naturelles remarquables dans un rayon de 1km

Le site étudié n'est pas inclus dans une zone naturelle remarquable.

4.8 Activités sensibles

Les activités sensibles sont localisées sur la **Figure 11**.

Figure N° 10	Type d'établissement
1	Ecole collège Sainte-Thérèse
2	Hôpital de Laval
3	Multi-accueil Pomme d'Api

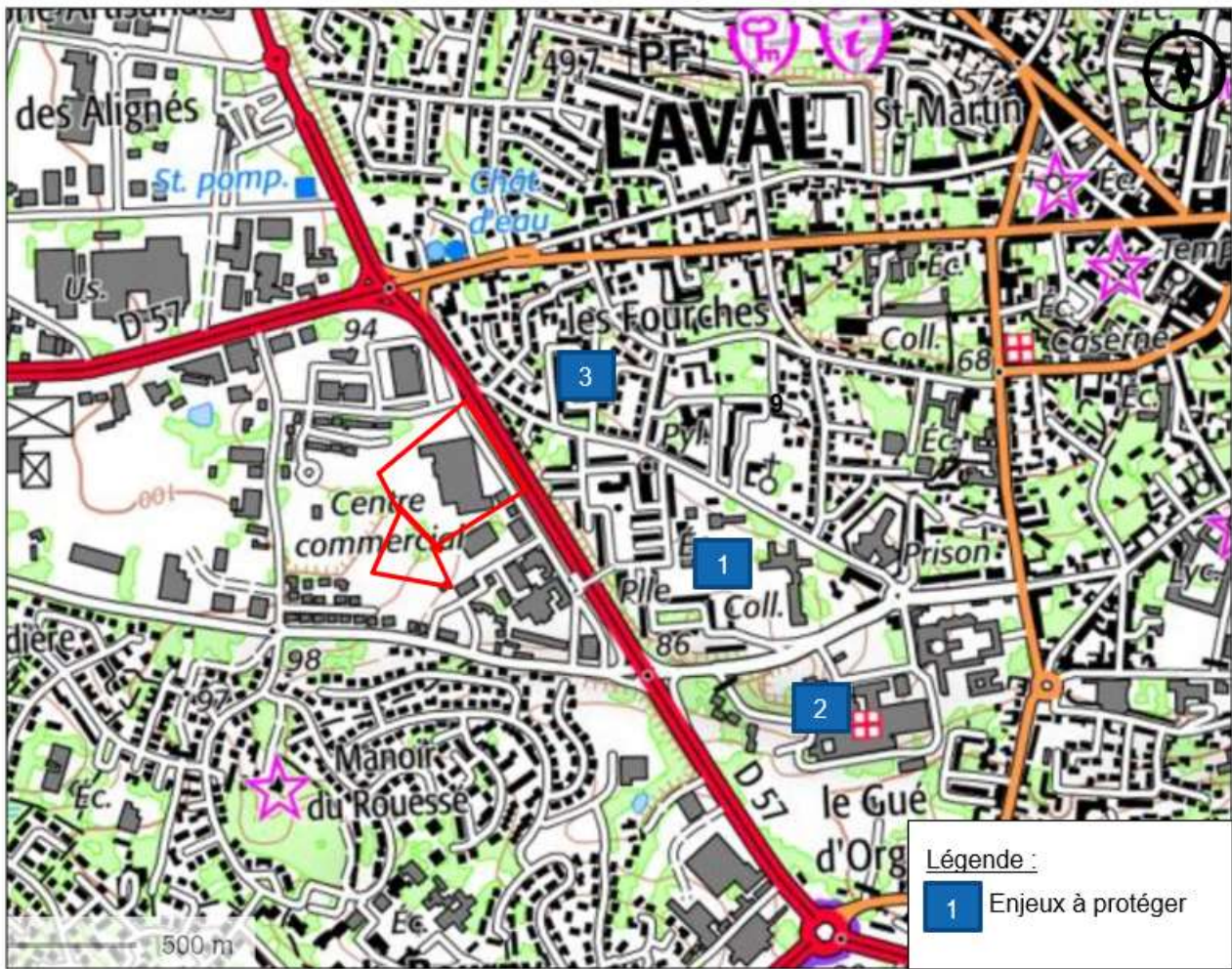


Figure 11 : Localisation et synthèse des enjeux à protéger dans un rayon de 500 m autour du site

4.9 Recensement des sites BASIAS, BASOL, ARIA et SIS

L'état environnemental de la zone d'étude est évalué via les bases de données Géorisques : BASIAS (inventaire des anciens sites industriels et activités de service), BASOL (recensement des sites potentiellement pollués appelant à une action des pouvoirs publics), SIS (secteurs d'information sur les sols) et ARIA (incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'Environnement).

Tableau 11 : Caractéristiques des sites BASIAS, ARIA, BASOL et SIS dans un rayon de 300 m autour du site étudié

N° Erreur ! Résultat incorrect pour une table.	BASIAS	ARIA	BASOL	SIS	Référence	Etablissement adresse	Etat d'occupation du site	Activité	Distance et position par rapport au site ⁵
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PAL5301695	BELLETESTE DIFFUSION SA / TRANSFORMATEUR AUX PCB	Terminé	Transformateur (PCB, pyralène, ...)	Site étudié
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PAL5301683	AUBIN Paul ENTREPRISE / RECUPERATION VIEUX METAUX	Inventorié	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)	80 m au Sud-Ouest, en Latéral
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PAL5301745	COMMUNE DE LAVAL/ GARAGE	Terminé	Garages, ateliers, mécanique et soudure	90 m au Sud, en Aval
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PAL5300721	NORMINTER SA / STATION SERVICE	Inventorié	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	170 m au Nord, en Latéral
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PAL5301775	EURODECAP / TRAITEMENT DE SURFACES DES METAUX	Inventorié	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	230 m au Sud-Est, en Aval

⁵ en référence au sens d'écoulement présumé de la nappe superficielle.

N° Erreur ! Résultat incorrect pour une table.	BASIAS	ARIA	BASOL	SIS	Référence	Etablissement adresse	Etat d'occupation du site	Activité	Distance et position par rapport au site ⁵
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PAL5300412	AUBIN Paul ENTREPRISE / RECUPERATION DE FERRAILLES	Inventorié	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)	250 m au Ouest, en Latéral

Le site est recensé dans la base de données BASIAS sous la fiche PAL 5301695. La fiche BASIAS est fournie en **Annexe 5**.

Certaines localisations des sites données dans la base de données BASIAS, ne sont pas exactes. Les résultats des recherches aux archives municipales et départementales ont permis de lever le doute sur la localisation des installations PAL 5301683, PAL5301695 et PAL 5301745.

Le site référencé PAL 5301683 (n°2 sur le plan) et correspondant à la société AUBIN Paul Entreprise/ récupération de vieux métaux et de ferrailles est situé sur une parcelle à 180 m l'ouest du site.

Le site référencé PAL 5301745 (n°3 sur le plan) et correspondant à l'ancien garage des T.U.L (Transports Urbains Lavallois) de la commune de Laval était localisé au sud du site étudié. L'activité recensée était liée à l'entretien des bus. D'après les plans obtenus aux archives départementales, il existait sur ce site les installations suivantes : une fosse de graissage, 2 fosses de réparation, un atelier peinture, un atelier lavage, un local lubrifiant et une chaufferie.

L'installation PAL5301695 (n°1 sur le plan) correspondant à l'ancienne activité de BELLETESTE est bien au droit de notre site et non au sud de ce dernier.



Figure 12 : Localisation des sites pollués ou potentiellement pollués dans un rayon de 300m autour de l'emprise étudiée avec correction de la localisation faite par BASIAS

La base de données BASIAS recense 3 sites en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 300 m. Les activités pratiquées sur ces sites correspondants à de la récupération de vieux métaux, à une station-service et à de la récupération de ferraille (n°2, 4 et 6 sur le plan), sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe). Les polluants potentiels associés à ces activités sont les suivants : hydrocarbures, composés organo-halogénés volatils, métaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Par ailleurs, aucun site BASOL, SIS et ARIA ne se trouve en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 500 m.

4.10 Conclusion sur la vulnérabilité et la qualité des milieux

Les données recueillies montrent que la qualité des sols / des eaux au droit du site étudié pourrait être dégradée du fait :

- des anciennes installations du site : anciens transformateurs PCB, anciennes cuves, anciennes chaufferies ;
- de l'activité de décharge publique de l'ancienne carrière ;
- de la présence des sites BASIAS identifiés dans son environnement proche : la société AUBIN pour de la récupération de vieux métaux (80 m du site), la station-service (170 m du site) et la société AUBIN récupération de ferraille (250 m) présente au nord et à l'ouest du site. Les activités exploitées sur ces sites, ont pu émettre dans l'environnement principalement des hydrocarbures, des composés organo-halogénés volatils, et des métaux.

La vulnérabilité des milieux est synthétisée dans le **Tableau 12** ci-dessous.

Tableau 12 : Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux

Milieux	Vulnérabilité	Justification	Sensibilité	Justification
Sols	Modérée à Forte	Présence de limons argileux en surface plus ou moins épais puis du calcaire de Laval-Sablé	Forte	Présence de jardins privatifs et d'espaces verts dans le futur projet
Eaux souterraines	Forte	Non protégées par un horizon imperméable Possibilité de présence de puits privés	Faible	Aucun usage des eaux au droit du site
Eaux superficielles	Modérée à Forte	Rivière la Mayenne située à 1,6 km du site,	Faible	Usages de pêche et baignade dans la Mayenne mais située à distance du site
Milieux naturels	Modérée à Forte	Trame verte et bleu : Vallée de la Mayenne	Forte	Zones sensibles par définition

5. Schéma conceptuel

5.1 Projet d'aménagement et usage pris en compte

Le projet consiste en la réalisation au droit de la parcelle DH4, de 6 bâtiments sans sous-sol, dont 2 en R+2 et 4 en R+3 dont 1 bâtiment intergénérationnel (dit « Résidence service Complicity) et 1 bâtiment pour une pension de famille.

Des espaces verts et quelques jardins privatifs en rez-de-jardin sont projetés ainsi que des parkings aériens. Le projet prévoit la réalisation d'un espace vert accessible au public au droit de la parcelle DH54 après le terrassement et l'évacuation des matériaux présents en surélévation par rapport à la parcelle DH4 sur environ 3/4 m de profondeur.

De plus, des noues d'infiltration des eaux de surface vont-être créées au droit de la parcelle DH4. Leur profondeur n'est pour l'instant pas connue.

Le plan masse du projet est présenté ci-dessous. Le schéma conceptuel est établi pour cet usage futur.



Figure 13 : Plan du projet d'aménagement

5.2 Construction du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel est présenté de façon à visualiser :

- la ou les installations/activités susceptibles d'impacter les milieux et les milieux (potentiellement) impactés ;
- les enjeux à protéger ;
- les voies de transferts possibles ;
- les milieux d'exposition possibles.

Le schéma conceptuel est présenté en **Figure 14** et dans le **Tableau 13** pour l'usage futur du site.

Tableau 13 : Schéma conceptuel d'usage futur sans mesures de gestion

Source primaire (origine(s) de la pollution)	Polluants	Milieu impacté (source secondaire)	Voie de transfert		Milieu d'exposition	Voie d'exposition	Cible				Risque d'exposition retenu OUI / NON	Justification
			Primaire	Secondaire			Usager site	Travailleur site	Usager hors site	Travailleurs phase chantier		
Installations : Anciens transformateurs PCB, anciennes chaufferies, anciennes cuves, décharge municipale, remblais	PCB HCT HAP BTEX COV 8 Métaux Cyanures Phénols Pesticides Amiante CH4 H2S CO2	☒ Sol de surface	☒ Envol de poussières		☒ Air	☒ Inhalation /ingestion	☒	☒	☐	☒	OUI	Présence d'espaces verts et jardins privés (en rez-de-jardin)
			☒ Sol de surface en place		☒ Sol de surface en place	☒ Ingestion	☒	☒	☐	☒	OUI	
						☒ Contact cutané	☒	☒	☐	☒	OUI	
			☒ Ruissellement		☐ eau superficielle /cours d'eau	☐ Ingestion	☐	☐	☐	☐	NON	Pas de relation site /cours d'eau
			☒ Bioaccumulation		☒ Aliment auto produit (végétal ou animal)	☒ Ingestion	☒	☐	☐	☐	OUI	Présence possible de jardins potagers et/ou d'arbres fruitiers
		☒ Sol zone non saturée	☐ Perméation réseaux		☐ Eau potable	☐ Ingestion/contact cutané	☐	☐	☐	☐	NON	Futur réseau en matériau anti-perméation, installé en dehors de source de pollution et dans des sablons sains
				☐ dégazage réseaux	☐ Air	☐ Inhalation	☐	☐	☐	☐	NON	
			☒ Percolation/migration		☐ Eau souterraine	☐ Ingestion	☐	☐	☐	☐	NON	Pas d'usage futur des eaux souterraines
						☐ Contact cutané	☐	☐	☐	☐	NON	
			☒ Bioaccumulation		☒ Aliment auto produit (végétal ou animal)	☒ Ingestion	☒	☐	☐	☐	OUI	Présence possible de jardins potagers et/ou d'arbres fruitiers
			☒ Dégazage (Gaz du sol)		☒ Air ambiant	☒ Inhalation	☒	☒	☐	☒	OUI	Présence potentielle de composés volatils
					☒ Air intérieur	☒ Inhalation	☒	☒	☐	☒	OUI	

Source primaire (origine(s) de la pollution)	Polluants	Milieu impacté (source secondaire)	Voie de transfert		Milieu d'exposition	Voie d'exposition	Cible				Risque d'exposition retenu OUI / NON	Justification	
			Primaire	Secondaire			Usager site	Travailleur site	Usager hors site	Travailleurs phase chantier			
Installations : Transformateurs PCB, chaufferie, cuves à fioul, décharge municipale	PCB HCT HAP BTEX COV 8 Métaux Cyanures Phénols Pesticides Amiante CH4 H2S CO2	<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine	<input type="checkbox"/> Perméation réseaux		<input type="checkbox"/> Eau potable	<input type="checkbox"/> Ingestion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NON	Futur réseau en matériau anti-perméation, installé en dehors de source de pollution et dans des sablons sains	
				<input type="checkbox"/> dégazage réseaux	<input type="checkbox"/> Air	<input type="checkbox"/> Inhalation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NON		
			<input checked="" type="checkbox"/> Migration / alimentation cours d'eau		<input type="checkbox"/> Eau superficielle / cours d'eau	<input type="checkbox"/> Ingestion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NON	Aucune rivière à proximité
				<input type="checkbox"/> Bioaccumulation	<input type="checkbox"/> Faune aquatique	<input type="checkbox"/> Ingestion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NON	
			<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine	<input checked="" type="checkbox"/> Eau souterraine	<input type="checkbox"/> Ingestion (eau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NON	Aucun usage des eaux souterraines dans le futur projet
					<input type="checkbox"/> Ingestion (végétaux auto produits - arrosage)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NON	
					<input type="checkbox"/> Contact cutané	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NON	
			<input checked="" type="checkbox"/> Dégazage (Gaz du sol)	<input checked="" type="checkbox"/> Air ambiant	<input checked="" type="checkbox"/> Air ambiant	<input checked="" type="checkbox"/> Inhalation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OUI	Présence potentielle de composés volatils
					<input checked="" type="checkbox"/> Air intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Inhalation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OUI	

Remarque : Ce schéma conceptuel considère l'absence d'usage des eaux souterraines lors de l'usage futur du site ainsi que la mise en place de canalisations d'eau potable anti-perméation dans un remblai sain.

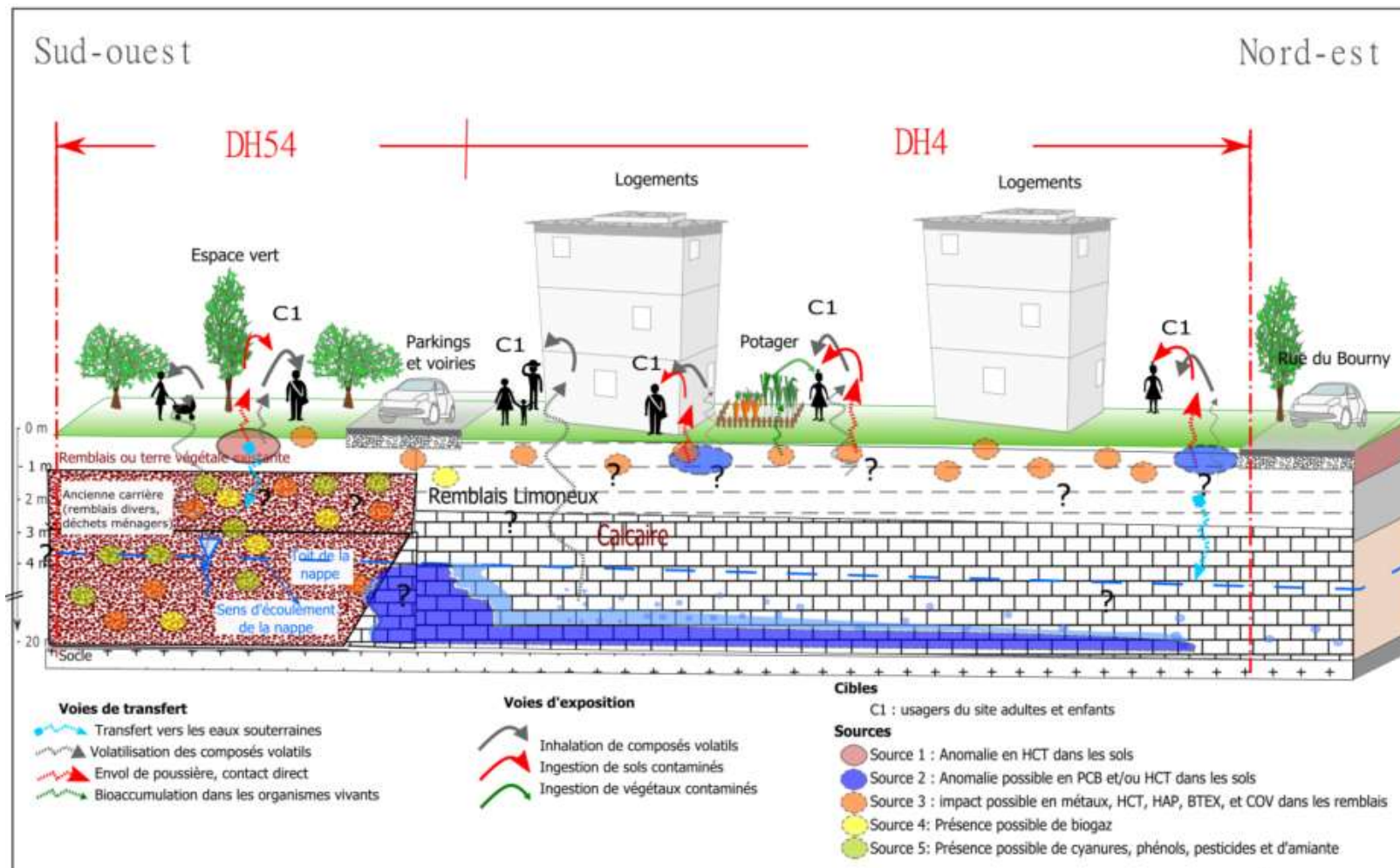


Figure 14 : Schéma conceptuel d'usage futur (sans mesure de gestion et en considérant le terrassement et l'évacuation des matériaux surélevant la parcelle DH54)

*Incertitudes sur : l'étendue de la pollution, la profondeur de la nappe.

6. Synthèse et recommandations

6.1 Synthèse

Dans le cadre du projet de réaménagement de l'ancien site industriel sis 67 rue du Bourny à Laval (53), la SCI LES DUNES DES FLANDRES a missionné GINGER-BURGEAP pour la réalisation d'une étude historique et documentaire. L'objet de cette étude est de connaître l'historique des activités exploitées sur le site ainsi que les zones à risque de pollution potentielle.

La zone d'étude d'une superficie totale de 35 600 m² (selon le cadastre), correspond aux parcelles cadastrales n°4 et 54 de la section DH.

Le projet présenté par la SCI LES DUNES DE FLANDRES comprend au droit de la parcelle DH4 la réalisation de 6 bâtiments sans sous-sol, à usage de logements en R+2 et R+3 dont 1 bâtiment intergénérationnel et 1 pension de famille, des espaces verts et des jardins privatifs en rez-de-jardin. Après le terrassement et l'évacuation des matériaux présents en surélévation au droit de la parcelle DH54 entre 3-4 m, un espace vert accessible au public sera créé.

Concernant la parcelle DH4, les informations recueillies lors de cette étude historique et documentaire ont permis de montrer que le site a successivement abrité :

- de 1961 à 1993 la société BELLETESTE DIFFUSION,
- de 1993 à 2005 la société NOUVELLE CONCORDE ;
- de 2005 à 2018 aucune activité n'est recensée au droit du site.

Ces deux sociétés étaient spécialisées dans la confection de vêtements en coton et nylon.

De plus, le magasin de vêtement PREFIXE situé à l'angle sud-est du site, est exploité depuis 1964.

En 2013, une mise en sécurité du site a été effectuée avec l'évacuation des 2 postes transformateurs, des 2 cuves enterrées, 2 chaufferies alimentées au fioul et de divers déchets. En 2018, le bâtiment industriel existant en partie centrale est démoli. Les matériaux de types bétons et briques sont laissés sur place sous forme d'un cordon entourant l'ensemble de la dalle de l'ancien bâtiment industriel afin d'éviter toute intrusion.

Le site, anciennement ICPE (récépissé de cessation d'activité établi en 2014) est répertorié dans la base de données BASIAS sous la numérotation PAL 5301965.

Concernant la parcelle DH54, les données recueillies lors de cette étude historique ont mis en évidence une exploitation pour les usages suivants :

- une carrière d'exploitation de calcaire de 1873 à environ 1922 ;
- une décharge publique comprenant des déchets ménagers à partir de 1961 (date approximative et date de fermeture non connue).

Aucune information concernant l'usage du site entre 1922 et 1961 n'a été trouvée.

La base de données BASIAS recense 3 sites en amont hydrogéologique du site étudié dans un rayon de 300 m. Les activités pratiquées de récupération de vieux métaux, de station-service et de récupération de ferraille sur ces sites sont susceptibles d'avoir influencé la qualité des eaux souterraines au droit du site étudié (transport par la nappe). En effet, le sens d'écoulement présumé des eaux souterraines est du nord-ouest vers le sud-est.

Le terrain est constitué de remblais sablo-graveleux de 0 à 1,5 m de profondeur puis de 1,5 à 3 m par des limons plus ou moins argileux reposant ensuite sur un niveau calcaire.

Les horizons de subsurface (remblais et couche d'altération) peuvent contenir de l'eau souterraine puis une nappe profonde est présente au sein des calcaires fissurés.

Le site est inscrit dans une zone classée en zone UR : Zone urbaine périphérique et mixte de la Ville de Laval, propice au renouvellement urbain mais dans un secteur avec une limitation de la constructibilité ou de

l'occupation pour des raisons de nuisances ou de risques. Une partie du site est classée non aedificandi (inconstructible). La faisabilité du projet est à étudier au regard de ces éléments.

Un premier diagnostic de sol a été effectué au droit des deux parcelles dans le cadre du rapport de cessation d'activité réalisé en 2013. Ce rapport ne présente pas d'analyses de sol au droit de l'emplacement des deux anciens postes transformateurs PCB. Ce point devra être levé par la réalisation de sondages et d'analyses de sol au droit de ces anciens équipements. Les analyses effectuées lors de ce premier diagnostic montrent des anomalies en hydrocarbures totaux dans les sols au droit de 4 zones sur la parcelle DH4 et à proximité d'une ancienne mare sur la parcelle DH54.

De par l'historique du site et les activités et installations potentiellement polluantes identifiées (**Tableau 7**), des impacts potentiels sur les milieux sol, gaz du sol et eaux souterraines en HCT, HAP, BTEX, PCB, COV, cyanures, phénols, pesticides, amiante, biogaz (CH₄, H₂S, CO₂) et métaux sont à considérer.

6.2 Recommandations

Le projet de construction de bâtiments à usage de logements ainsi que la création d'espaces verts par la SCI LES DUNES DE FLANDRES nécessite de vérifier plus en détail la qualité des matériaux au droit des deux parcelles afin notamment de statuer sur les risques sanitaires et sur la gestion des déblais qui pourraient être produits.

Le tableau Erreur! Source du renvoi introuvable. ci-après présente le programme d'investigations recommandé par GINGER BURGEAP compte tenu des données actuellement collectées. Ces investigations ont pour but de déterminer dans un premier temps :

- si la qualité du milieu souterrain au droit du site a été ou non dégradée par les activités/installations exploitées sur site ou à proximité immédiate,
- d'obtenir des premières informations sur la compatibilité sanitaire des milieux avec les usages futurs projetés ;
- de déterminer les modalités d'élimination et coûts associés liés à l'évacuation des matériaux au droit de la parcelle DH54 via la réalisation d'analyses permettant de vérifier le caractère inerte ou non inerte des matériaux selon l'arrêté ministériel du 12/12/2014 ;
- de déterminer les modalités d'élimination et coûts associés liés à l'évacuation des matériaux terrassés au droit des futurs bâtiments via la réalisation d'analyses permettant de vérifier le caractère inerte ou non inerte des matériaux selon l'arrêté ministériel du 12/12/2014 ;
- de vérifier l'absence de pollution au droit des futures noues.

Ce programme inclut :

- des sondages au droit des zones historiques du site (anciens transformateurs PCB, anciennes chaufferies) ;
- des sondages au niveau de la parcelle DH54 dans les matériaux à terrasser et évacuer hors site ;
- des sondages au droit des futurs bâtiments dans les matériaux à terrasser et évacuer hors site ;
- des sondages au droit des futurs jardins privatifs (implantation à revalider avant intervention) ;
- des sondages à l'emplacement des futures noues projetées (implantation à revalider avant intervention) ;
- des piézaires au droit des futurs bâtiments A, C et E avec la réalisation de prélèvements et analyses des gaz du sol et des biogaz ;
- un piézair au droit de la future zone piétonne au sein de l'espace vert de la parcelle DH54 ;
- 3 piézomètres avec prélèvements et analyses d'échantillons d'eau souterraine.

Concernant la réalisation des piézomètres, un premier piézomètre sera réalisé à 10 m de profondeur, à l'angle sud-ouest de la parcelle DH4, à proximité de l'ancienne carrière. Si aucune venue d'eau n'est observée lors de la foration, les 2 autres piézomètres ne seront pas réalisés.

Par ailleurs, en tenant compte de l'historique de l'ancienne carrière et de son utilisation pour l'enfouissement probable de déchets ménagers, l'enlèvement des matériaux de remblais surélevant la parcelle DH54 de 3-4 m par rapport à la parcelle DH4, devra être validé avec les services de l'Administration. En effet, ces matériaux peuvent faire partie d'un complexe d'étanchéité réalisé lors de la fermeture de la carrière. A noter qu'aucun document n'a été trouvé concernant la cessation d'activité de remblaiement de la carrière. Une réponse de la Préfecture est toujours en attente à ce sujet.

Au terme du diagnostic, la réalisation d'un Plan de gestion puis d'une ATTES conformément à la loi ALUR de 2014 sera à réaliser.

Tableau 14 : Programme d'investigations prévisionnelles

Milieux reconnus	Investigations							Analyses								
	Prestations /méthode	Localisation	Objectifs	Qté	Prof. (ml)	Total ml	Mesures in situ	Analyses conformément à l'arrêté du 12/12/2014 - Pack ISDI	HCT O6-C10-C10-C40+HAP+BTEX	COV	8 métaux	PCB	Granulométrie	TPH C5-C16+BTEXNH+COHV	biogaz (H2S CO2 CH4)	Cyanures phénols, pesticides, amiante
sols au droit des futurs logements (parcelle DH 04)	Sondages à la tarière manuelle	S2, S8, S15	Vérifier la qualité des matériaux et leurs compatibilités avec des jardins privatifs	3	0,3	0,9	PID				3					
	Sondages à la tarière mécanique	S4, S11, S19	Vérifier la qualité des matériaux et leurs compatibilités avec des jardins privatifs	3	0,3	0,9	PID		3		3					
	Sondages à la pelle mécanique	S5, S7, S16	Vérifier le caractère inerte des matériaux tassés au droit des futurs bâtiments pour valider la filière d'évacuation	3	2	6	PID	6			6					
	Sondages à la tarière mécanique	S6, S12, S18	Vérifier le caractère inerte des matériaux tassés au droit des futurs bâtiments pour valider la filière d'évacuation	3	2	6	PID	6			6					
		S14	Vérifier la qualité des sols au droit du poste transformateurs	1	2	2	PID		2			2				
		S9-S12	Vérifier la qualité des sols au droit des anciennes chaufferies	2	2	4	PID		4			4				
		S3, S10, S13, S17	Vérifier la qualité des sols pour valider les noues d'infiltration	4	2	8	PID	8				4				
Sondages à la pelle mécanique	S1	Vérifier la qualité des sols pour valider les noues d'infiltration	1	2	2	PID	2			1						
TOTAL Sols				20		29,8		22	9	0	27	2	0	0	0	0
Sols au droit du futur espace vert (parcelle DH 54)	Sondages à la pelle mécanique	Sondage à -3m	Caractériser les terres/matériaux devant être évacuées	8	3	24	PID, piézométrie	15		8	8	8			8	8
TOTAL sols				8		24		15	0	8	8	8	0	0	8	8
Gaz des sols	Piézairs	Pza1, Pza2, Pza 3	Caractériser la qualité des gaz du sol sous les bâtiments A, C et E (parcelle DH4)	3	2	6	PID		3				3	3+1 BLANC	1	
		Pza4	Caractériser la qualité des gaz du sol au droit la future zone piétonne parcelle DH54	1	4	4	PID		1				1	1+1 BLANC	1	
TOTAL Gaz du sol				4		10		0	4	0	0	0	4	6	2	0
Eaux souterraines	Piézomètres	à proximité de l'ancien garage des T.U.L et à proximité de l'ancienne carrière	Caractériser la qualité des eaux souterraines	3	10	30	PID, piézométrie, pH, T°, O2 dissous, Pot. Redoc, Conductivité		3+1 blanc	3+1 blanc	3+1 blanc	3+1 blanc				
TOTAL Eaux souterraines				3		30		0	4	4	4	4	0	0	0	0

Un plan prévisionnel de localisation des investigations est présenté en **Figure 15**.

Ce programme pourra être mis à jour selon les observations de terrains et selon les réponses de la Préfecture concernant les matériaux en surface de la parcelle DH54.

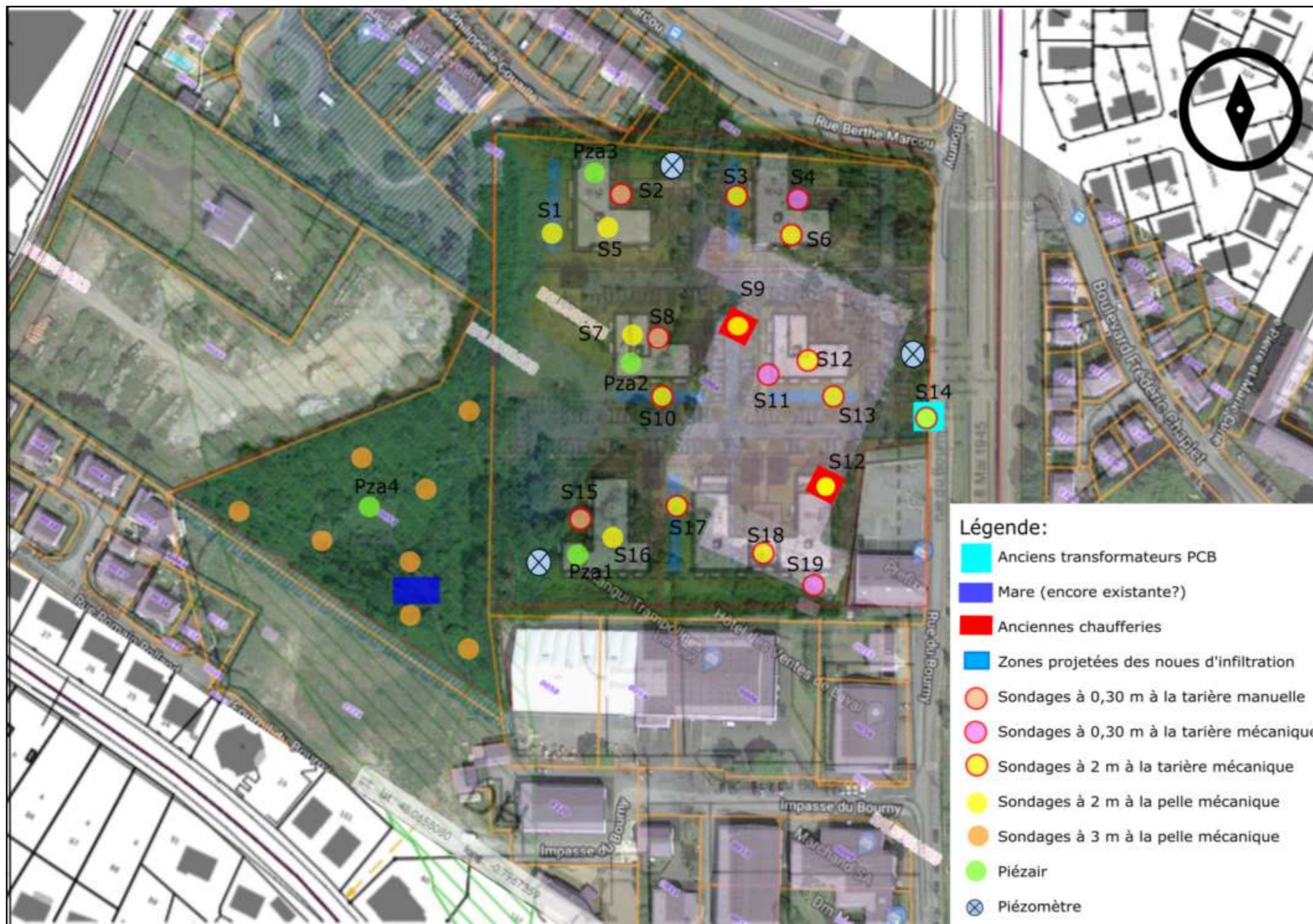


Figure 15 : Localisation des investigations proposées (superposition de la parcelle en son état actuel et du projet)

7. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de GINGER BURGEAP.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

5- Un rapport d'étude de pollution et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de GINGER BURGEAP. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'Ouvrage ou pour un autre projet que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de GINGER BURGEAP

6- La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée en dehors du cadre de la mission objet du présent mémoire si les préconisations ne sont pas mises en œuvre.

ANNEXES



Annexe 1.

Compte rendu de visite de site et reportage photographique

Cette annexe contient 10 pages.

Annexe 2.

Documents recueillis aux archives départementales et municipales

Cette annexe contient 73 pages.

Annexe 3. Récépissé de déclaration de 2 transformateurs PCB et récépissé de déclaration de cessation d'exploiter

Cette annexe contient 3 pages.

Annexe 4.

Rapport de cessation d'activités au titre de l'article R.512-39-1 du code de l'environnement

Cette annexe contient 42 pages.

Annexe 5. Fiches BASIAS

Cette annexe contient 3 pages.

EDOUARD DENIS

67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)

Diagnostic environnemental du milieu souterrain

Proposition technique et financière

Réf : A57239 / PSSPLB17235-01

JPA / FVU / ABS

27/10/2021



GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • 9 rue du Chêne Lassé – 44800 Saint-Herblain Cedex
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com

SIGNALETIQUE




CLIENT

RAISON SOCIALE	EDOUARD DENIS
COORDONNÉES	9 rue des Fossés 35000 RENNES 0 800 95 07 50
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. DESILLE Tel : 07 86 40 45 88 jf.desille@edouarddenis.fr

GINGER BURGEAP

ENTITE EN CHARGE DE L'OFFRE	GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne 9, rue du Chêne Lassé - 44800 Saint-Herblain Cedex Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com
INTERLOCUTEUR au stade de l'offre <i>(nom et coordonnées)</i>	Julie PASSIER Tél : 06 77 36 85 98 j.passier@groupeginger.com
COORDONNÉES Siège Social	Siège Social 143, avenue de Verdun 92442 ISSY LES MOULINEAUX Tél : 01.46.10.25.70 E-mail : burgeap@groupeginger.com

SIGNATAIRES

Références Affaire/Proposition	DATE	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Réf : A57239 / PSSPLB17235-01	27/10/2021	01	J. PASSIER 	F.VILARASAU 	A.BOUDIOS 

SOMMAIRE

1.	Compréhension du besoin.....	5
1.1	Contexte et objectifs	5
1.2	Données d'entrée	6
1.3	Contexte normatif.....	8
2.	Atouts de GINGER BURGEAP	9
2.1	Expériences et références de GINGER BURGEAP	9
2.2	Certifications et qualifications	9
2.3	Moyens techniques et humains	10
2.3.1	Equipe de projet.....	10
2.3.2	Moyens matériels	10
3.	Méthodologie.....	10
3.1	Diagnostic de pollution du milieu souterrain (DIAG).....	10
3.1.1	Stratégie d'investigations	10
3.1.2	Description technique des investigations	13
3.1.3	Synthèse des données et actualisation du schéma conceptuel	18
3.2	Plan de gestion (PG) (en option).....	18
3.2.1	Objectifs et méthodologie.....	18
3.2.2	Caractérisation des pollutions concentrées.....	19
3.2.3	Identification des mesures de gestion, revue des techniques de traitement applicables et bilan coûts-avantages (A330).....	20
3.2.4	Evaluation quantitative des risques sanitaires - Analyse des risques résiduels prédictive (A320) (en option).....	20
3.2.5	Description des solutions de gestion retenues	21
3.3	Prise en compte des recommandations de l'étude de sol dans le projet de construction (ATTES)	21
3.3.1	Données nécessaires à l'élaboration de l'attestation	21
3.3.2	Contenu de la mission.....	21
4.	Livrables et réunions	22
4.1	Livrables	22
4.1.1	Diagnostic	22
4.1.2	Plan de gestion (en option)	22
4.1.3	Analyse des enjeux sanitaires - Analyse des risques résiduels (A320).....	23
4.1.4	ATTES (en option)	23
5.	Hygiène, sécurité, mesures de protection de l'environnement	24
5.1	Hygiène et sécurité	24
5.2	Mesures de protection de l'environnement.....	25
6.	Conditions d'exécution	26
6.1	Conditions générales de vente	26
6.2	Planning et délai de mobilisation	26
6.3	Gestion des imprévus.....	26
6.4	Limites et conditions de réalisation des prestations	26
7.	Proposition commerciale	28
7.1	Bordereau des prix - offre de base	28
7.1	Options	29
7.2	Clauses commerciales.....	30
7.2.1	Montant de l'offre	30
7.2.2	Annulation ou report de la prestation	30
7.2.3	Validité de l'offre.....	30
7.2.4	Conditions de facturation et règlement.....	30

Accord sur proposition	32
------------------------------	----

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude (source cadastre).....	5
Figure 2 : Implantation prévisionnelle des investigations	12
Figure 3 : Exemple de schéma conceptuel	18
Figure 4 : Architecture du plan de gestion.....	19

TABLEAUX

Tableau 1 : Programme prévisionnel d'investigations.....	11
Tableau 2 : Descriptif technique des investigations	13
Tableau 3 : Planning prévisionnel	26

ANNEXES

- Annexe 1. Présentation de GINGER BURGEAP
- Annexe 2. Référentiel normatif des investigations proposées

CONDITIONS GENERALES DE VENTE.....	31
------------------------------------	----

1. Compréhension du besoin

1.1 Contexte et objectifs

La société EDOUARD DENIS projette d'acheter un terrain situé rue du Bourny à Laval (53) constitué des parcelles DH4 et DH54: Ces parcelles ont été exploitées respectivement par des entreprises de confection de vêtements (sociétés BELLETESTE et NOUVELLE CONCORDE) et par une ancienne carrière d'extraction de calcaire remblayée par divers déchets (déchets ménagers, démolition, remblais...).

Le projet d'aménagement du site prévoit la construction de logements collectifs sans sous-sol avec parkings et espace verts.

Suite à la réalisation d'une étude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux, un programme d'investigations a été défini en vue de réaliser un diagnostic du milieu souterrain permettant de connaître les éventuelles pollutions du sous-sol.

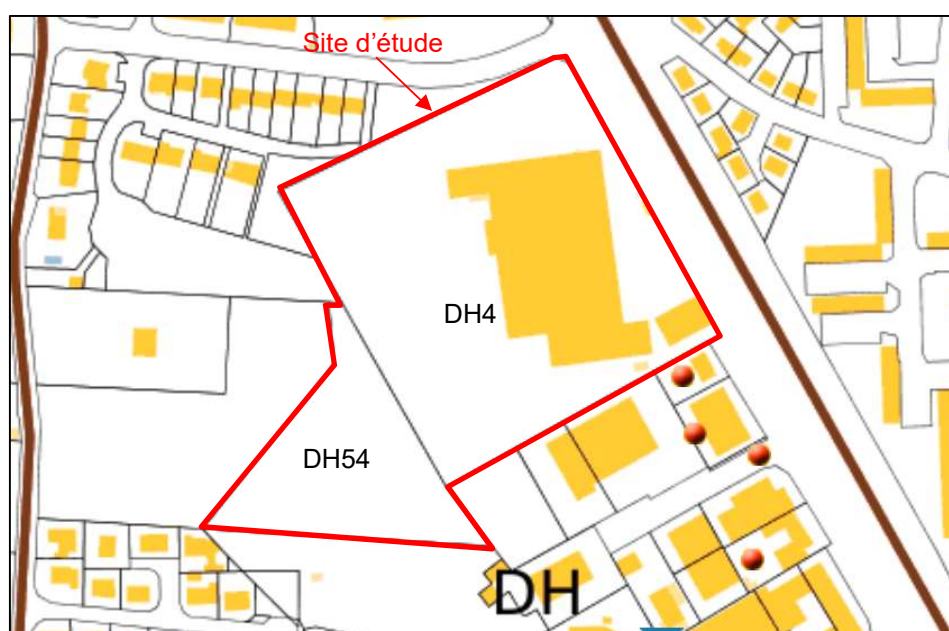


Figure 1 : Localisation du site d'étude (source cadastre)

Dans ce cadre, de façon à répondre aux besoins exprimés, la prestation globale DIAG sera réalisée avec :

- Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols (A200) ;
- Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines (A210) ;
- Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les gaz du sol (A230).

Sont également proposées en options les prestations suivantes, qui seront déclenchées ou non suivant les résultats des premières investigations :

- un plan de gestion de la pollution des sols (PG au sens de la norme NFX 31-620), incluant :
 - une analyse des enjeux sanitaires (A320) ;
 - un bilan coûts avantages des solutions de gestion (A330).
- une prise en compte des recommandations de l'étude de sol dans le projet de construction (ATTES).

1.2 Données d'entrée

La proposition est établie sur la base des informations suivantes.

Liste des documents remis ou consultés	Mail de M. DESILLE du 18 mai 2021 Rapport de cessation d'activités au titre de l'article R.512-39-1 du code de l'environnement (SARL MJM Promotion/ SA JTC) Rapport d'étude géotechnique de FONDOUEST d'août 1999 réf : 99/6318 Rapport d'étude géotechnique de conception mission G2 de FONDOUEST réf : RE004184 du 15/09/2021) Dossier de présentation du 07/05/2021 Récépissé de déclaration de cessation d'exploiter du 7 avril 2014 Document notarié C.V n°023431 Rapport GINGER BURGEAP RSSPLB12526-V1 du 01/10/2021		
Principales caractéristiques du projet	Logements collectifs en R+3, sans sous-sol, espaces verts, parkings et quelques jardins privatifs en rez-de-jardin.		
Visite du site et des environs	Réalisée par M ^{me} PASSIER, le 15/06/2021, en présence de M. DESILLE.		
Informations sur le site lui-même	Adresse du site	Rue du Bourny 53000 LAVAL	
	Superficie totale	D'après le cadastre : Parcelle DH 54 : 7 956 m ² Parcelle DH 4 : 27 645 m ²	
	Parcelles cadastrales	000 DH 4 et 000 DH 54	
	Propriétaire	MJM INVEST et J.T.C	
	Exploitant et usage actuel	Friche	
	Environnement proche	Magasins au nord et au sud ; entreprise à l'ouest, logements collectifs à l'est après la RD 57	
	Historique connu	<p><u>Historique de la parcelle DH4 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation par les sociétés BELLETESTE puis NOUVELLE CONCORDE de 1964 à 2005 pour de la fabrication de vêtements ; • Magasin PREFIXE pour de la vente de vêtements ; • Récépissé de déclaration du 08/12/1986 pour une installation de deux transformateurs aux PCB ; • Achat du foncier par les investisseurs MJC Invest et JTC en 2005 puis liquidation judiciaire en 2014 ; <p><u>Historique de la parcelle DH54 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ouverture de la carrière pour l'extraction de calcaire en vue d'alimenter des fours à chaux le 07/10/1873 par Pierre Gerbault ; exploitation de 1873 à 1922 (date de fin d'exploitation probable) ; • Remblaiement de la carrière par divers produits (déchets ménagers, terres, gravats, etc...) à partir de 1961 par la ville de Laval ; • Friche enherbée depuis 1975. 	
Impacts connus sur le milieu souterrain	Milieu sols	D'après le rapport de cessation d'activité : <ul style="list-style-type: none"> • Impact en hydrocarbures totaux sur la parcelle DH 54 (JTC SOL 139 mg/kg MS) • Traces d'hydrocarbures sur 4 sondages (JTC CUVE ARRIERE, JTC 1, JTC 2, JTC 3°) pour des teneurs de 15,2 à 89 mg/kg MS. 	

	Milieu souterraines eaux	Pas de donnée
	Milieu gaz du sol	Pas de donnée
Contexte géologique et hydrogéologique	Géologie	D'après l'étude géotechnique de Fondouest de 2021, la succession lithologique est la suivante : <ul style="list-style-type: none"> de 0 à 1,5 m : des remblais sablo-graveleux avec cailloux en tête puis limoneux +/- argileux gris beige puis marron gris orangé avec cailloutis calcaires et cailloux, de 1,5 à 3 m : du limon +/- argileux à sableux et calcaire marron orangé ocre beige à gris avec éléments calcaires, de 3 à 8 m : du calcaire +/- argileux à très compact gris beige à beige blanchâtre +/- orangé.
	Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> la possible présence d'eaux souterraines au sein d'horizons de subsurface (remblais et couche d'altération) ; une nappe profonde au sein des calcaires fissurés. En 2021, lors de la réalisation de sondages par la société FONDOUEST notamment au droit de la parcelle DH 4, aucune venue d'eau n'a été constatée jusqu'à 8 m de profondeur. Les eaux souterraines ne sont pas exploitées dans les environs du site par des captages d'AEP. Selon les documents consultés aux archives municipales des puits privés peuvent exister. <ul style="list-style-type: none"> sens d'écoulement présumé du nord-ouest vers le sud-est.

1.3 Contexte normatif

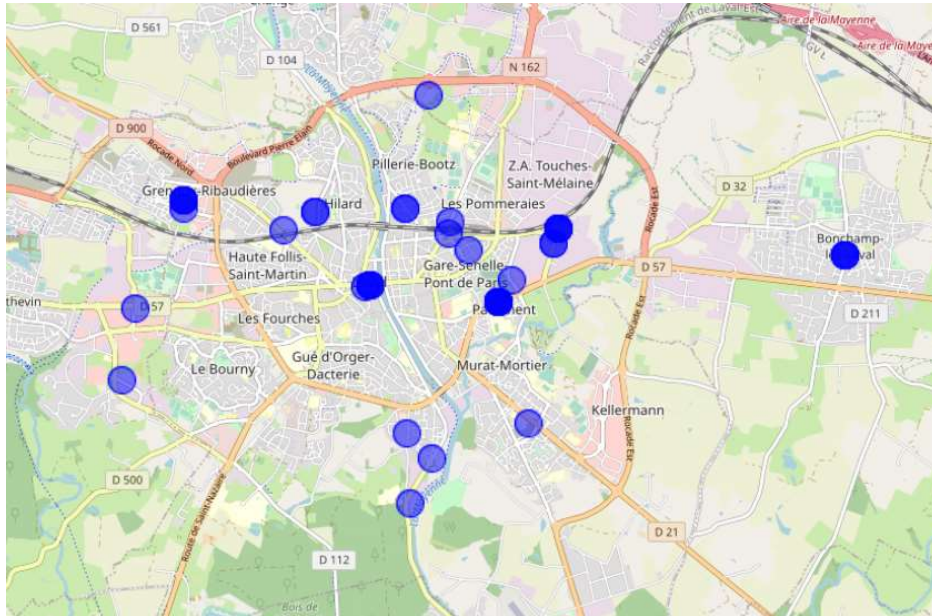
La présente proposition est conforme à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et aux exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620 1, 2 et 5 : décembre 2018 - « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »**, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle » et le domaine D : « 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 ou d'aménagement ».

Prestations élémentaires (A) concernées	Objectifs	Prestations globales (A) concernées	Objectifs
<input type="checkbox"/> A100	Visite du site	<input type="checkbox"/> AMO AMO en phase études	Assister et conseiller son client pendant tout ou partie de la durée du projet, en phase études.
<input type="checkbox"/> A110	Etudes historiques, documentaires et mémorielles	<input type="checkbox"/> LEVE Levée de doute	Le site relève-t-il de la politique nationale de gestion des sites pollués, ou bien est-il « banalisable » ?
<input type="checkbox"/> A120	Etude de vulnérabilité des milieux	<input type="checkbox"/> INFOS	Réaliser les études historiques, documentaires et de vulnérabilité, afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations.
<input type="checkbox"/> A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	<input checked="" type="checkbox"/> DIAG	Investiguer des milieux (sols, eaux souterraines, eaux superficielles et sédiments, gaz du sol, air ambiant...) afin d'identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, l'environnement local témoin, les vecteurs de transfert, les milieux d'exposition des populations et identifier les opérations nécessaires pour mener à bien le projet
<input checked="" type="checkbox"/> A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	<input type="checkbox"/> PG Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	Etudier, en priorité, les modalités de suppression des pollutions concentrées. Cette prestation s'attache également à maîtriser les impacts et les risques associés (y compris dans le cas où la suppression des pollutions concentrées s'avère techniquement complexe et financièrement disproportionnée) et à gérer les pollutions résiduelles et diffuses. Réalisation d'un bilan coûts-avantages (A330) qui permet un arbitrage entre les différents scénarios de gestion possibles (au moins deux), validés d'un point de vue sanitaire (A320). Préconisations sur la nécessité de réaliser, ou non, les prestations un plan de conception des travaux (PCT), un contrôle de la mise en œuvre des mesures (CONT), un suivi environnemental (SUIVI), la mise en place de restrictions d'usage et la définition des modalités de leur mise en œuvre. Précision des mécanismes de conservation de la mémoire en lien avec les scénarios de gestion proposés
<input checked="" type="checkbox"/> A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	<input checked="" type="checkbox"/> option	
<input type="checkbox"/> A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou les sédiments	<input type="checkbox"/> IEM Interprétation de l'Etat des Milieux	La prestation IEM est mise en œuvre en cas de la mise en évidence d'une pollution historique sur une zone où l'usage est fixé (installation en fonctionnement, quartier résidentiel, etc.), la mise en évidence d'une pollution hors des limites d'un site, un signal sanitaire Comparable à une photographie de l'état des milieux et des usages, la prestation IEM vise à s'assurer que l'état des milieux d'exposition est compatible avec les usages existants [9]. Elle permet de distinguer les situations qui ne nécessitent aucune action particulière, peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés, nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion
<input checked="" type="checkbox"/> A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	<input type="checkbox"/> SUIVI	Suivi environnemental
<input type="checkbox"/> A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	<input type="checkbox"/> BQ Bilan quadriennal	Interpréter les résultats des données recueillies au cours des quatre dernières années de suivi Mettre à jour l'analyse des enjeux concernés par le suivi sur la période sur les ressources en eau, environnementales et l'analyse des enjeux sanitaires
<input type="checkbox"/> A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	<input type="checkbox"/> CONT Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'investigation ou de surveillance Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
<input type="checkbox"/> A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	<input type="checkbox"/> XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués
<input checked="" type="checkbox"/> A270	Interprétation des résultats des investigations	<input type="checkbox"/> VERIF Evaluation du passif environnemental	Effectuer les vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise
<input type="checkbox"/> A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Prestations globales (D) concernées	Objectifs
<input type="checkbox"/> A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	<input checked="" type="checkbox"/> ATTES option	Attestation à joindre aux demandes de permis de construire (PC) ou d'aménager dans les secteurs d'information sur les sols (SIS) ou au second changement d'usage (loi ALUR).
<input checked="" type="checkbox"/> A320 option	Analyse des enjeux sanitaires		
<input checked="" type="checkbox"/> A330 option	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages		
<input type="checkbox"/> A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes		

2. Atouts de GINGER BURGEAP

2.1 Expériences et références de GINGER BURGEAP

GINGER BURGEAP possède de nombreuses références dans le domaine des sites et sols pollués et plus particulièrement dans l'accompagnement des sociétés dans le cadre de cession/acquisition.



De nombreuses études ont été réalisées sur la commune de Laval comme le présente la carte ci-dessus.

Nos certificats de capacité seront mis à disposition sur demande.

Nos références sont consultables sur [ce lien](#).

2.2 Certifications et qualifications

GINGER BURGEAP détient les [certifications et qualifications](#) suivantes.

Certification ISO9001/2015 pour la totalité de ses activités par DNV Business Assurance



Qualifications OPQIBI



« Prestataire dans le domaine des Sites et Sols Pollués » - conformité avec la norme NF X 31-620 parties 1, 2, 3 et 5 de décembre 2018 par le LNE



L'agence Loire-Bretagne est certifiée MASE depuis 2020 pour 3 ans



La démarche « qualité » de GINGER BURGEAP est évolutive et s'appuie sur la veille technologique et réglementaire, la formation, le contrôle des fournisseurs, l'expertise à chaque étape clé de la prestation, la traçabilité des documents et la prise en compte des remarques de son client.

Les certifications Qualité, MASE et LNE font l'objet d'**audits internes a minima** une fois par an.

2.3 Moyens techniques et humains

2.3.1 Equipe de projet

L'organisation pressentie est présentée ci-dessous.

Pilote du Projet	Julie PASSIER Ingénieure de projets (études et travaux de dépollution)	7 années d'expérience
Chef de projets -	Fanny VILARASAU Chef de projets Rédaction du Plan de Gestion	15 années d'expérience
Superviseur	Amaury BOUDIOS Directeur adjoint de l'agence Loire- Bretagne	20 années d'expérience
Ingénieur d'étude et/ou technicien	Johan LANSEMAN Ingénieur études	1 année d'expérience
Prestations sous-traitées	Analyses en laboratoire des échantillons : AGROLAB reconnu par le COFRAC Sondages et installations des piézaires et piézomètres : NEOTERRA	

Les CV sont disponibles sur demande à l'adresse burgeap@groupeginger.com en précisant la référence du présent document.

2.3.2 Moyens matériels

Afin de répondre aux besoins matériels des différentes prestations détaillées dans la présente offre, GINGER BURGEAP possède en propre un parc matériel fourni et régulièrement entretenu. Les moyens matériels mis à disposition pour l'exécution des différents types de prestations sont présents dans chaque agence.

La liste du matériel est disponible sur demande à l'adresse burgeap@groupeginger.com.

3. Méthodologie

3.1 Diagnostic de pollution du milieu souterrain (DIAG)

3.1.1 Stratégie d'investigations

Au regard des observations faites à l'issue de l'étude historique et de vulnérabilité, lors de la visite de site, et pour répondre à l'objectif des investigations qui est d'assurer une compatibilité du milieu avec le futur projet d'aménagement, nous proposons de mener le programme d'investigations proposé ci-après.

Tableau 1 : Programme prévisionnel d'investigations

Milieux reconnus	Investigations							Analyses								
	Prestations /méthode	Localisation	Objectifs	Qté	Prof. (ml)	Total ml	Mesures in situ	Analyses conformément à l'arrêté du 12/12/2014 - Pack ISDI	HCT C6-C10-C10-C40+HAP+BTEX	COV	8 métaux	PCB	Granulométrie	TPH C5-C16+BTEXN+COHV	Cyanures, phénols, pesticides	
Sols (parcelle DH 4)	Sondages à la pelle mécanique	S1-S2-S3	Vérifier la qualité des sols pour valider la filière d'évacuation (premier mètre) et pour valider la qualité des sols pour les noues d'infiltration	3	2	6	PID	3	3							
		S4, S6, S10	Vérifier le caractère inerte des matériaux tassés au droit des futurs bâtiments pour valider la filière d'évacuation	3	2	6		6			6					
	Sondages au carottier battu sur foreuse ou au carottier portatif	S5, S8, S11	Vérifier le caractère inerte des matériaux tassés au droit des futurs bâtiments pour valider la filière d'évacuation	3	2	6		6				6				
		S12	Vérifier la qualité des sols au droit du poste transformateurs	1	2	2							2			
		S7-S9	Vérifier la qualité des sols au droit des anciennes chaufferies	2	2	4				4	4					
		S16-S17-S18	Vérifier la qualité des matériaux et leur compatibilité avec des jardins privés	3	0,3	0,9				3			3			
	Sondage à la tarière à main	S13-S14-S15	Vérifier la qualité des matériaux et leur compatibilité avec des jardins privés	3	0,3	0,9							3			
TOTAL Sols				18		25,8		15	15	4	18	2	0	0	0	
Sols au droit des futurs espaces verts (parcelle DH 54)	Sondages à la pelle mécanique	Sondage à -3m	Caractériser les terres/matériaux devant être évacués	8	3	24	PID	16		8	8				8	
TOTAL sols				8		24		16	0	8	8	0	0	0	8	
Gaz des sols	Piézairs	Pza1, Pza2, Pza3	Caractériser la qualité des gaz du sol sous les bâtiments A, C et E (parcelle DH4)	3	2	6	PID						1	3+1 BLANC		
		Pza4	Caractériser la qualité des gaz du sol au droit la future zone piétonne parcelle DH54	1	4	4							1	1+1 BLANC		
TOTAL Gaz du sol				4		10		0	0	0	0	0	2	6	0	
Eaux souterraines	Piézomètres	à proximité de l'ancien garage des T.U.L et à proximité de l'ancienne carrière et en amont hydraulique supposé.	Caractériser la qualité des eaux souterraines et réaliser l'esquisse piézométrique et déterminer l'amont de l'aval.	3	10	30	PID, piézométrie, pH, T°, O2 dissous, Pot. Redoc, Conductivité		3+1 blanc	3+1 blanc	3+1 blanc	3+1 blanc				
TOTAL Eaux souterraines				3		30		0	4	4	4	4	0	0	0	

- HCT = indice hydrocarbures totaux
- TPH = Total Petroleum Hydrocarbons : coupe pétrolière incluant 8 fractions aliphatiques et 8 fractions aromatiques
- BTEX = Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes (5 composés)
- HAP = hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 composés)
- 8 métaux = arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc, mercure
- PCB = polychlorobiphényles (7 congénères réglementaires)
- Pack ISDI conformément à 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 éluat : 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
- COHV = composés organo-halogénés volatils (13)




Figure 2 : Implantation prévisionnelle des investigations




3.1.2 Description technique des investigations



Le tableau ci-après présente le descriptif technique des prestations suivant les guides et normes en vigueur (voir annexe 2).

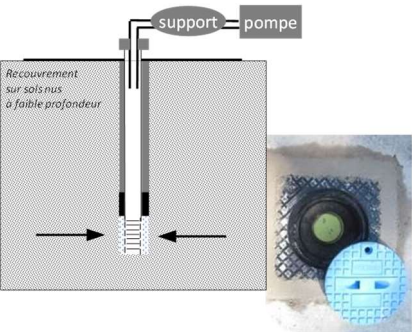


Tableau 2 : Descriptif technique des investigations

Désignation	Descriptif technique
Phase préparatoire	
<p>Réalisation des DICT</p>	<p>GINGER BURGEAP réalisera les DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux), rendues obligatoires par le décret n°2011-1241 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.</p> <p>Préalablement, le maître d'ouvrage aura procédé à la Déclaration de Travaux (DT) dont il a la charge et communiquera le numéro à GINGER BURGEAP.</p> <p>Dans le cas où ce numéro de DT ne serait pas fourni à la commande, GINGER BURGEAP effectuera une déclaration conjointe « DT+DICT », en faisant apparaître le nom du maître d'ouvrage responsable du projet.</p> <p>Pour rappel, le délai réglementaire de réponse aux DICT est de 7 jours.</p> <p>Par retour d'expérience, GINGER BURGEAP se réserve 2 jours ouvrés supplémentaires afin de procéder à l'analyse des réponses et procéder aux éventuelles relances.</p> <p>Ces délais ne tiennent pas compte des éventuels travaux d'identification préalables (à la charge du maître d'ouvrage), en cas de réponse de catégorie B ou moindre pour un réseau sensible.</p> <p>Le client s'engage également à fournir à GINGER BURGEAP un plan à jour des réseaux enterrés du domaine privé, au droit du site. En cas de suspicion ou de découverte de réseau, GINGER BURGEAP pourra prendre l'initiative de déplacer certains sondages ou d'en annuler la réalisation. Tout dommage matériel ou corporel occasionné par la présence de réseau enterré dont l'existence ou la localisation n'auraient pas été portées à connaissance de GINGER BURGEAP ne pourra engager sa responsabilité.</p>
<p>Analyse des risques</p>	<p>Une analyse des risques liés à l'intervention associée aux mesures de prévention à mettre en œuvre sera établie et signée avant le commencement des travaux par GINGER BURGEAP, ses entreprises sous-traitantes et un représentant de l'exploitant du site ou, à défaut, du maître d'ouvrage.</p> <p>Les mesures relatives à l'hygiène et la sécurité sont précisées dans le paragraphe 4.1.1.</p>

Désignation	Descriptif technique
Investigations sur les sols (A200)	
<p>Suivi de sondages, percement de dalles, stratégie d'échantillonnage et gestion des déblais de forage</p> 	<p>GINGER BURGEAP suivra les travaux de sondage et réalisera les mesures de terrain et les échantillonnages afin de constituer des prélèvements représentatifs des sols en place.</p> <p>Le collaborateur de GINGER BURGEAP sera équipé d'un détecteur à photoionisation (PID) qui permet de détecter la présence de composés volatils. Les méthodes suivies et informations collectées lors de la foration des sondages seront consignées sur une fiche dédiée.</p> <p>La prestation inclut, si nécessaire, le passage par percement de dalles d'épaisseur maximum de 30 cm. Au-delà, une plus-value sera appliquée.</p> <p>Les sondages non équipés en piézomètres ou piézaires seront rebouchés avec les déblais de forage. La surface sera remise à niveau.</p> <p>Les éventuels déblais de forage excédentaires seront laissés sur site.</p>

Désignation	Descriptif technique
<p>Fouilles à la pelle mécanique</p> 	<p>Pelle 20 T avec chauffeur fournie par EDOUARD DENIS.</p> <p>La pelle mécanique permet une bonne observation des terrains en place sur des profondeurs de 5 m maximum.</p> <p>Les sondages seront réalisés seulement sur les zones aisément accessibles.</p>
<p>Sondages au carottier portatif</p> 	<p>Prestation sous-traitée</p> <p>Pour les zones non accessibles à une machine de forage, le sous-traitant réalisera les sondages au moyen d'un carottier portatif. La profondeur maximale d'investigations à l'aide de cette technique est de l'ordre de 3 à 4 mètres et peut être moindre en fonction de la lithologie. Le diamètre de la carotte prélevée est d'environ 50 mm.</p>
<p>Sondages au carottier battu sur foreuse</p> 	<p>Prestation sous-traitée.</p> <p>Le carottage par battage est une méthode adaptée aux sols meubles mais limitée le plus souvent à des investigations à moins de 10 m de profondeur. La présence d'une nappe ne constitue pas une limite technique.</p> <p>Les carottes permettent de bien restituer la stratification des terrains.</p> <p>Le carottage limite la volatilisation des composés volatils et le transfert vertical de contamination.</p>

Désignation	Descriptif technique																												
Investigations sur les eaux souterraines (A210)																													
<p style="text-align: center;">OPTION : Déclaration des piézomètres</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid orange; padding: 2px;">Fiche n°1 : Élaboration du dossier de déclaration pour la création d'un sondage, forage, piézomètre, puits</p> <p><small>Rubrique de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement</small></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"><small>Activité</small></td> <td style="width: 20%;"><small>Activité</small></td> <td style="width: 20%;"><small>Code (à cocher par le piézométriste)</small></td> <td style="width: 40%;"><small>Article de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement</small></td> </tr> <tr> <td>1.1.1.0</td> <td>Sondage, forage à compter des essais de pompage, création de puits ou forage souterrain, non destiné à un usage domestique, réalisé en vue de la recherche ou de la surveillance d'eau souterraine et en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'aménagement de zones d'habitat</td> <td><input type="checkbox"/> Déclaration</td> <td>article du 11 septembre 2003 modifié</td> </tr> </table> <p><small>(*) Le déclarant devra respecter les prescriptions générales définies dans l'arrêté dont les références sont indiquées dans le tableau ci-dessus et qui est joint à la présente déclaration.</small></p> <p>RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE DEMANDEUR Vous ?</p> <p>Nom (ou raison sociale) : _____ Prénom : _____ Adresse : _____ Code Postal : _____ Ville : _____ Tél : _____ Courriel : _____</p> <p>Nom et qualité du signataire de la demande si personne morale : _____ N° SIRET : _____</p> <p>L'OBJET DE LA PROCÉDURE DE DÉCLARATION Objet ?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><small>Si déclaration d'abandon :</small></td> <td style="width: 50%;"><small>Si renouvellement d'ouvrage :</small></td> </tr> <tr> <td>Date de réalisation : _____</td> <td>Date de création de l'ancien forage : _____</td> </tr> <tr> <td><small>Si création d'ouvrage :</small></td> <td><small>Abandonné le _____ / _____ / _____</small></td> </tr> <tr> <td>Date prévisionnelle de commencement des travaux : _____</td> <td><small>Identifiant Code BSS (ex : 0826X0398P) disponible à l'adresse suivante : http://www.bss.fr</small></td> </tr> <tr> <td></td> <td><small>Date prévisionnelle de commencement des travaux de forage de renouvellement : _____ / _____ / _____</small></td> </tr> </table> <p><small>Le projet est-il en lien avec une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) ? <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON</small></p> <p><small>Si OUI :</small></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><small>Régime de l'installation :</small></td> <td style="width: 50%;"><small>Adresse (si différente) :</small></td> </tr> <tr> <td>Date de l'autorisation : _____</td> <td>Code Postal : _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ville : _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tél : _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Courriel : _____</td> </tr> </table>	<small>Activité</small>	<small>Activité</small>	<small>Code (à cocher par le piézométriste)</small>	<small>Article de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement</small>	1.1.1.0	Sondage, forage à compter des essais de pompage, création de puits ou forage souterrain, non destiné à un usage domestique, réalisé en vue de la recherche ou de la surveillance d'eau souterraine et en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'aménagement de zones d'habitat	<input type="checkbox"/> Déclaration	article du 11 septembre 2003 modifié	<small>Si déclaration d'abandon :</small>	<small>Si renouvellement d'ouvrage :</small>	Date de réalisation : _____	Date de création de l'ancien forage : _____	<small>Si création d'ouvrage :</small>	<small>Abandonné le _____ / _____ / _____</small>	Date prévisionnelle de commencement des travaux : _____	<small>Identifiant Code BSS (ex : 0826X0398P) disponible à l'adresse suivante : http://www.bss.fr</small>		<small>Date prévisionnelle de commencement des travaux de forage de renouvellement : _____ / _____ / _____</small>	<small>Régime de l'installation :</small>	<small>Adresse (si différente) :</small>	Date de l'autorisation : _____	Code Postal : _____		Ville : _____		Tél : _____		Courriel : _____	<p>Tout piézomètre utilisé pour réaliser un prélèvement d'eau souterraine est soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau (rubrique 1.1.1.0 du décret d'application) par le maître d'ouvrage. Il est proposé en option la rédaction du dossier de déclaration. Ce dossier comprendra les pièces suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) le nom et l'adresse du demandeur et la liste des différents interlocuteurs ; 2) la localisation du forage de reconnaissance ; 3) la description du projet (forage de reconnaissance et essais d'eau envisagés) ; 4) un document décrivant l'incidence de l'opération sur la ressource en eau et le milieu naturel ; 5) les mesures compensatoires ou correctives éventuellement à mettre en œuvre, les moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention prévus ; 6) les documents graphiques utiles à la bonne compréhension du projet (coupes géologique et technique prévisionnelle du forage d'essai, plan d'implantation). <p>Le délai d'instruction d'un dossier de déclaration par les services administratifs (services instructeurs de la police de l'eau) est de 2 mois au maximum sous réserve de présenter un dossier complet.</p>
<small>Activité</small>	<small>Activité</small>	<small>Code (à cocher par le piézométriste)</small>	<small>Article de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement</small>																										
1.1.1.0	Sondage, forage à compter des essais de pompage, création de puits ou forage souterrain, non destiné à un usage domestique, réalisé en vue de la recherche ou de la surveillance d'eau souterraine et en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'aménagement de zones d'habitat	<input type="checkbox"/> Déclaration	article du 11 septembre 2003 modifié																										
<small>Si déclaration d'abandon :</small>	<small>Si renouvellement d'ouvrage :</small>																												
Date de réalisation : _____	Date de création de l'ancien forage : _____																												
<small>Si création d'ouvrage :</small>	<small>Abandonné le _____ / _____ / _____</small>																												
Date prévisionnelle de commencement des travaux : _____	<small>Identifiant Code BSS (ex : 0826X0398P) disponible à l'adresse suivante : http://www.bss.fr</small>																												
	<small>Date prévisionnelle de commencement des travaux de forage de renouvellement : _____ / _____ / _____</small>																												
<small>Régime de l'installation :</small>	<small>Adresse (si différente) :</small>																												
Date de l'autorisation : _____	Code Postal : _____																												
	Ville : _____																												
	Tél : _____																												
	Courriel : _____																												
<p style="text-align: center;">Réalisation de piézomètres</p> 	<p>Prestation sous-traitée</p> <p>Les piézomètres seront réalisés en diamètre 52/60 mm dans les règles de l'art et en fonction de l'objectif de l'étude (Forage par tarière (diamètre 102, 140 mm, Tube PEHD plein ou crépiné diamètre 51/63 mm).</p> <p>Les éventuels déblais de forage liés à la création des ouvrages seront laissés sur site.</p> <p>Les eaux de renouvellement seront filtrées sur charbon actif et écoulerées dans le milieu naturel.</p> <p>Les piézomètres seront nivelés par un géomètre expert.</p> <p>Les piézomètres sont des ouvrages pérennes.</p> <p>A noter qu'un premier piézomètre sera réalisé à 10 m de profondeur, à l'angle sud-ouest de la parcelle DH4, à proximité de l'ancienne carrière. Si aucune venue d'eau n'est observée lors de la foration et lors de la phase de repos, les 2 autres piézomètres ne seront pas réalisés.</p> <p>En cas de venue tardive des eaux (après la fin de la 1^{ère} campagne d'investigation), il pourra être envisagé une nouvelle campagne de forage pour installer les 2 autres piézomètres.</p>																												
<p style="text-align: center;">Prélèvements d'eaux souterraines</p> 	<p>GINGER BURGEAP mesurera le niveau piézométrique et évaluera la présence des éventuelles phases flottantes ou coulantes. GINGER BURGEAP réalisera un prélèvement moyen d'eau de nappe par ouvrage. Les prélèvements seront réalisés après renouvellement de l'eau contenue dans l'ouvrage et/ou stabilisation des paramètres physico-chimiques et après un délai entre la pose et les prélèvements de 48 à 72 heures minimum. Le prélèvement sera réalisé au refoulement du système de pompage. Les échantillons sont conditionnés dans les flacons fournis par le laboratoire et stockés à l'abri de la lumière et de la chaleur jusqu'à leur arrivée au laboratoire. Afin de contrôler la non contamination des ouvrages par le matériel de pompage, un blanc de contrôle sera réalisé.</p> <p>Les eaux de purge seront filtrées sur charbon actif et écoulerées dans le milieu naturel.</p> <p>Les informations collectées seront consignées sur une fiche dédiée.</p>																												

Désignation	Descriptif technique
Investigations sur les gaz du sol (A230)	
<p>Objectif et cadre général de mise en œuvre</p>	<p>L'analyse des composés volatils dans les gaz du sol permet de caractériser le transfert des polluants à partir des sols et/ou de la nappe vers le compartiment atmosphérique. Elle peut également indirectement permettre de localiser les sources de pollutions dans la zone non saturée. La mise en place des ouvrages sera optimisée en fonction des observations et mesures de terrain).</p>
<p style="text-align: center;">Piézair</p>  <p>Recouvrement sur sols nus à faible profondeur</p> <p>support pompe</p>	<p>Prestation sous-traitée</p> <p>Les piézairs sont des ouvrages permanents destinés au prélèvement des gaz du sol et crépinés dans la zone non saturée au niveau de laquelle la qualité des gaz des sols est à caractériser. La profondeur et l'équipement de l'ouvrage seront ajustés en regard des premières informations acquises (lithologie, mesures de terrain, contexte de l'étude). Les déblais de forage excédentaires seront laissés sur site. Les piézairs sont des ouvrages pérennes.</p>
<p style="text-align: center;">Procédure de prélèvement</p> 	<p>Le prélèvement des gaz du sol sera réalisé par GINGER BURGEAP après un délai entre la pose des piézairs et les prélèvements de 48 à 72 heures minimum. Les prélèvements seront effectués au moyen de pompes et par adsorption des composés sur des tubes spécifiques fournis par le laboratoire. Les modalités de prélèvement (durée, débit) seront adaptées aux polluants recherchés et aux conditions de terrain évaluées à l'aide de mesures préalables. Les paramètres météorologiques seront mesurés sur site ou acquis auprès de stations météorologiques. Les informations concernant les ouvrages et les prélèvements seront consignés sur des fiches spécifiques.</p>
Mesure des biogaz (CH₄, H₂S, CO₂)	
	<p>La mesure des biogaz sera réalisée en continue à l'aide d'un détecteur 4 gaz lors de la réalisation des sondages à la pelle mécanique au droit de la parcelle DH54 ainsi que pour les prélèvements in-situ au droit des piézairs de la parcelle DH4.</p>

3.1.3 Synthèse des données et actualisation du schéma conceptuel

L'ensemble des résultats des investigations sur les différents milieux sera synthétisé.

Le schéma conceptuel du site sera actualisé sur la base du projet d'aménagement (usages, caractéristiques des ouvrages fournis par le maître d'ouvrage) et des résultats des investigations.

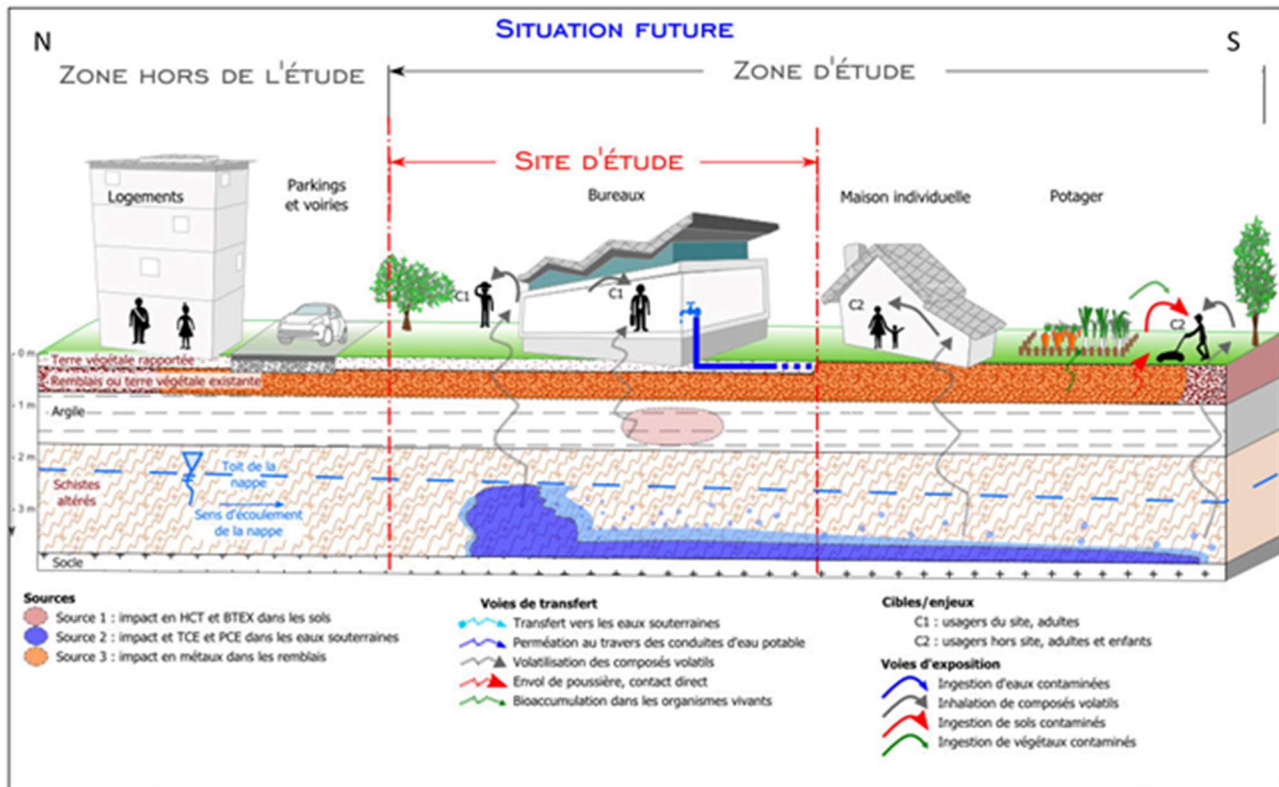


Figure 3 : Exemple de schéma conceptuel

3.2 Plan de gestion (PG) (en option)

3.2.1 Objectifs et méthodologie

Le but du plan de gestion est de proposer et de justifier la stratégie de réhabilitation à mettre en œuvre pour, d'une part supprimer ou réduire les stocks de polluants présents dans le milieu souterrain et, d'autre part, restaurer la compatibilité entre la qualité des milieux au droit du site et l'usage actuel ou futur, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués du 19 avril 2017. Il s'agit donc :

- d'abord de traiter les pollutions concentrées et les sources de pollution ;
- puis de supprimer les voies de transfert entre les pollutions diffuses/résiduelles et les usagers du site ;
- enfin, de valider, du point de vue sanitaire, les mesures de gestion proposées en fonction des aménagements et des usages pris en compte.

Le plan de gestion sera réalisé sur la base des informations recueillies lors des phases d'investigation et du schéma conceptuel établi pour le scénario d'aménagement proposé par EDOUARD DENIS.

L'objectif du plan de gestion est d'atteindre le meilleur niveau de protection de l'environnement, humain et naturel, à un coût raisonnable, tout en évitant de mobiliser des ressources inutilement démesurées au regard des intérêts à protéger.

La démarche peut être itérative et nécessiter des échanges avec le maître d'ouvrage et les services techniques déconcentrés de l'Etat. Le plan de gestion sera bâti comme suit.

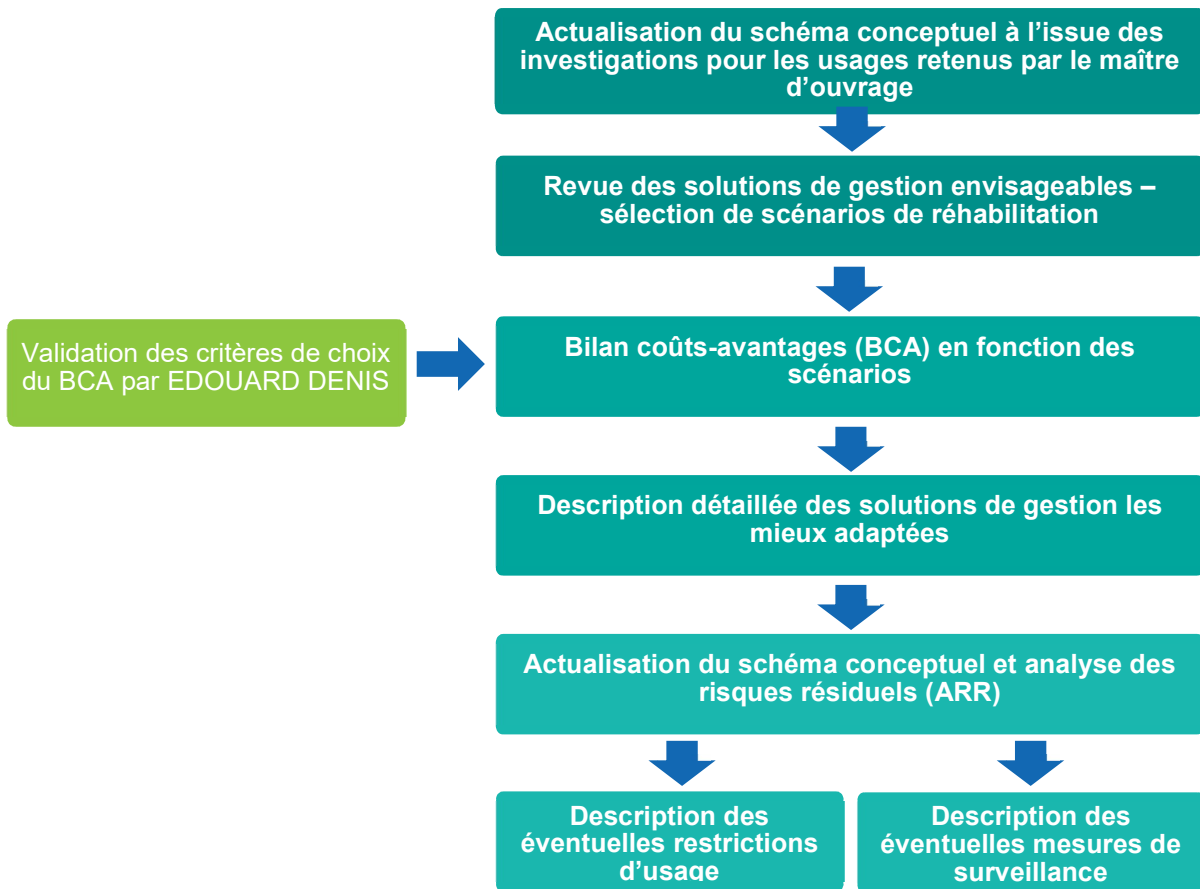


Figure 4 : Architecture du plan de gestion

3.2.2 Caractérisation des pollutions concentrées

La méthodologie nationale des sites et sols pollués d'avril 2017 stipule que « *Lorsque des pollutions concentrées sont identifiées (flottants sur les eaux souterraines, terres fortement imprégnées de produits, produits purs...), la priorité consiste d'abord à déterminer les modalités de suppression des pollutions concentrées plutôt que d'engager des études pour justifier leur maintien en l'état, en s'appuyant sur la qualité dégradée des milieux ou sur l'absence d'usage de la nappe* ».

Dans le cas présent, si de fortes pollutions en certains paramètres sont présentes sur le site, la délimitation des zones de pollutions concentrées devra reposer sur la notion de « seuils de coupure » (seuil de concentration à partir duquel il est économiquement viable de traiter la pollution) ainsi que sur le bruit de fond du site (seuil au-delà duquel on peut définir ces valeurs de coupure).

Ces seuils de coupure, qui délimitent une zone de pollution concentrée, seront déterminés selon a minima deux méthodes concordantes, parmi, selon le cas :

- Méthode 1 : interprétation des constats de terrain ;
- Méthode 2 : interprétation cartographique ;
- Méthode 3 : analyse statistique ;
- Méthode 4 : bilan massique.

3.2.3 Identification des mesures de gestion, revue des techniques de traitement applicables et bilan coûts-avantages (A330)

Les mesures de gestion proposées pourront comprendre des mesures simples de gestion, des travaux de traitement hors site, sur site ou *in situ* et/ou des mesures constructives particulières.

Les solutions de traitement envisageables seront proposées sur la base de l'étude des meilleures techniques disponibles compte tenu de la nature des polluants présents et de l'ensemble des données environnementales.

Au regard des polluants mis en évidence, des milieux impactés et des seuils de coupure déterminés, une revue exhaustive des techniques de traitement envisageables sera réalisée. Les raisons de la sélection ou de la non-sélection des différentes techniques de traitement seront argumentées.

A l'issue de cette première phase de sélection, les techniques de traitement applicables seront comparées les unes aux autres selon plusieurs critères qui auront été validés préalablement par EDOUARD DENIS, sous la forme d'un bilan coûts/avantages. Ce bilan coûts/avantages est un outil d'aide à la décision et de justification pour élaborer la stratégie de gestion du site.

Le bilan coûts/avantages est réalisé en envisageant :

- le traitement ou l'évacuation des zones de pollutions concentrées ;
- la désactivation des voies de transfert (mesures de confinement, dispositions constructives, restrictions d'usage par exemple) des pollutions résiduelles.

Il fournira également les informations nécessaires :

- au contrôle des mesures de gestion ;
- à la mise en œuvre d'une éventuelle surveillance sanitaire ;
- à l'information et à la mise en œuvre des restrictions d'usage s'il y a lieu.

Les items de l'analyse multicritères, et leur pondération pourront être discutés et validés avec le maître d'ouvrage préalablement à la réalisation du bilan coûts-avantages. Les critères possibles seront les suivants (liste non exhaustive) :

- fiabilité / atteinte des objectifs de remise en état ;
- coût des travaux ;
- durée de réalisation des travaux ;
- sécurité pour les intervenants et nuisances pour les riverains pendant les travaux ;
- impact paysager ;
- impact hydrologique ;
- contrainte sur les aménagements futurs ou restrictions d'usages ;
- bilan carbone.

3.2.4 Evaluation quantitative des risques sanitaires - Analyse des risques résiduels prédictive (A320) (en option)

Si des pollutions résiduelles risquent de subsister après mise en œuvre des mesures de gestion proposées, alors la compatibilité sanitaire entre les usages futurs du site et les teneurs résiduelles attendues dans les milieux doit être vérifiée par l'intermédiaire **d'une ARR prédictive (analyse des risques résiduels)**, c'est-à-dire avant la mise en œuvre des mesures de gestion.

L'objectif de l'ARR est de vérifier que les risques encourus par les personnes exposées à cette pollution résiduelle n'excèdent pas les niveaux admis par les autorités sanitaires comme acceptables, compte tenu des aménagements prévus.

La méthodologie de conduite de l'ARR comprend 4 étapes :

► Etape 1 : Identification des dangers

Le composé peut-il présenter un dommage pour la santé ? Quels effets ? Quels organes cibles ?

► Etape 2 : Caractérisation des relations dose-réponse

Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

► Etape 3 : Estimation des expositions

A partir de l'estimation des transferts et des paramètres d'exposition

► Etape 4 : Caractérisation des risques

Calcul des indicateurs de risque pour les effets cancérigènes et non cancérigènes et conclusions.

Cette étape comprend une discussion sur les incertitudes et des tests de sensibilité.

La méthodologie détaillée des calculs sanitaires est décrite en **Annexe 3**.

L'ARR peut être réalisée :

- a priori (avant la réalisation des travaux de réhabilitation = « ARR prédictive ») ;
- a posteriori (après la réalisation des travaux de réhabilitation = « ARR à la réception des travaux »). Dans ce cas, à l'issue des travaux, ce sont les concentrations résiduelles mesurées lors du récolement et les caractéristiques des aménagements prévus qui seront intégrées afin de statuer sur la compatibilité entre les pollutions résiduelles et les usages.

L'offre comprend une Analyse de Risques Résiduels prédictive.

3.2.5 Description des solutions de gestion retenues

A l'issue des échanges entre EDOUARD DENIS et GINGER BURGEAP, les solutions les plus adaptées (au moins 2) seront détaillées. Ce détail comprendra :

- le budget par grands postes ;
- la durée estimée ;
- les différentes mesures de gestion retenues : techniques de traitement, mesures de confinement ou d'atténuation, avec présentation des risques et avantages associés à chaque solution de traitement en termes de durée, coûts, atteinte des objectifs de niveau de pollution résiduelle et des problématiques géotechniques associées (soutènement, risque de stabilisation des avoisinants) ;
- la nécessité de confirmer la faisabilité des mesures de gestion par un plan de conception des travaux (PCT) ;
- les éventuelles restrictions d'usage et/ou un plan de surveillance environnementale. GINGER BURGEAP sera attentif à privilégier des restrictions proportionnées aux enjeux.

A noter que cette description ne constituera pas un avant-projet des mesures de gestion.

Le schéma conceptuel sera actualisé sur la base des mesures de gestion préconisées.

3.3 Prise en compte des recommandations de l'étude de sol dans le projet de construction (ATTES)

3.3.1 Données nécessaires à l'élaboration de l'attestation

Afin d'élaborer l'attestation, EDOUARD DENIS devra transmettre la pièce PC4 intégrant le détail des mesures qu'il s'engage à mettre en œuvre pour le projet en lien avec les mesures de gestion de la pollution.

3.3.2 Contenu de la mission

La prestation comprendra :

- la prise de connaissance des études de sols (diagnostic ou plan de gestion ou IEM) et des dispositions techniques transmises par le maître d'ouvrage ;
- le bilan des évolutions réglementaires, normatives et méthodologiques intervenues depuis la réalisation des études de sol ;

- le cas échéant l'analyse des évolutions du site ou du projet susceptibles d'influencer les conclusions des études de sol ;
- si nécessaire, les constats issus d'une analyse critique des éléments mis à disposition ;
- la vérification de l'adéquation entre les documents remis et les conclusions de l'étude de sols ;
- la rédaction de l'attestation et de sa note de synthèse.

4. Livrables et réunions

4.1 Livrables

Les documents remis seront réputés définitifs dans un délai de 2 semaines en l'absence de remarques écrites de la part de EDOUARD DENIS.

4.1.1 Diagnostic

Un rapport de diagnostic sera remis et comprendra :

- une synthèse technique ;
- un rappel du contexte et des objectifs de la mission ;
- la synthèse de l'historique du site et de l'étude de vulnérabilité ;
- la stratégie d'investigation ;
- la synthèse des investigations et analyses ;
- l'interprétation des données en lien avec les objectifs de la mission et les cartographies associées ;
- le schéma conceptuel ;
- les conclusions (synthèse non technique) et les recommandations.

Le rapport, illustré et présenté de façon didactique sera remis en format numérique (PDF). Il vous sera présenté lors d'une réunion.

4.1.2 Plan de gestion (en option)

Le rapport de plan de gestion comprendra :

- une synthèse non technique ;
- un rappel du contexte (objectifs, périmètre, ...) ;
- une synthèse détaillée de l'ensemble des études existantes (INFOS, DIAG...) ;
- une délimitation spatiale des pollutions concentrées ;
- le bilan coûts-avantages y compris les mesures concernant l'organisation, la sécurité et l'encadrement des travaux ;
- une évaluation des pollutions résiduelles attendues après mise en œuvre des mesures de gestion ;
- une estimation financière des coûts associés aux mesures de gestion proposées ;
- l'analyse des risques résiduels (ARR) ;
- le schéma conceptuel de l'état prévu après mise en œuvre des mesures de gestion ;
- les préconisations sur la nécessité de réaliser :
- un plan de conception des travaux,
- un suivi environnemental en cours et/ou à l'issue des travaux,
- des restrictions d'usage ;
- les mécanismes de conservation de la mémoire en lien avec les scénarios de gestion proposés.

Les annexes du rapport comprendront toutes les informations utiles à la bonne compréhension de l'état du site et des modalités de gestion associées.

Le rapport, illustré et présenté de façon didactique sera remis en format numérique (PDF).

4.1.3 Analyse des enjeux sanitaires - Analyse des risques résiduels (A320)

Si des pollutions résiduelles risquent de subsister après mise en œuvre des mesures de gestion proposées, alors la compatibilité sanitaire entre les usages futurs du site et les teneurs résiduelles attendues dans les milieux doit être vérifiée par l'intermédiaire **d'une ARR (analyse des risques résiduels)**.

L'objectif de l'ARR est de vérifier que les risques encourus par les personnes exposées à cette pollution résiduelle n'excèdent pas les niveaux admis par les autorités sanitaires comme acceptables, compte tenu des aménagements prévus.

La méthodologie de conduite de l'ARR comprend 4 étapes :

► Etape 1 : Identification des dangers

Le composé peut-il présenter un dommage pour la santé ? Quels effets ? Quels organes cibles ?

► Etape 2 : Caractérisation des relations dose-réponse

Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

► Etape 3 : Estimation des expositions

A partir de l'estimation des transferts et des paramètres d'exposition

► Etape 4 : Caractérisation des risques

Calcul des indicateurs de risque pour les effets cancérogènes et non cancérogènes et conclusions.

Cette étape comprend une discussion sur les incertitudes et des tests de sensibilité.

La méthodologie détaillée des calculs sanitaires est décrite en **Annexe 3**.

L'ARR peut être réalisée :

- a priori (avant la réalisation des travaux de réhabilitation = « ARR prédictive ») ;
- a posteriori (après la réalisation des travaux de réhabilitation = « ARR à la réception des travaux »). Dans ce cas, à l'issue des travaux, ce sont les concentrations résiduelles mesurées lors du récolement et les caractéristiques des aménagements prévus qui seront intégrées afin de statuer sur la compatibilité entre les pollutions résiduelles et les usages.

L'ARR réalisée dans le cadre de la présente étude sera une **analyse des risques prédictive**, c'est-à-dire avant mise en œuvre des mesures de gestion.

4.1.4 ATTES (en option)

Un document sera remis sous format PDF. Il comprendra :

- la liste des documents examinés (étude de sols et éléments de projet) ;
- le bilan des évolutions réglementaires, normatives, méthodologiques et leurs incidences ;
- le cas échéant l'analyse critique et ses incidences ;
- les conclusions sur l'adéquation entre les documents transmis et les conclusions de l'étude de sols ;
- le cas échéant les éléments motivant la révision de l'étude de sols et/ou des compléments d'études ;
- **l'attestation selon le modèle de l'arrêté du 19 décembre 2018¹**, en cas d'adéquation entre les conclusions de l'étude de sols et des éléments de projet.

Le document remis sera réputé définitif dans un délai de 2 semaines en l'absence de remarques écrites.

¹ Arrêté du 19 mars 2018 fixant les modalités de certification prévues aux articles L556-1 et L556-2 du Code de l'environnement et le modèle d'attestation mentionné à l'article L556-3 du code de l'environnement.

5. Hygiène, sécurité, mesures de protection de l'environnement

5.1 Hygiène et sécurité

Désignation	Description
Prévention de l'atteinte aux personnes	<p>GINGER BURGEAP établit, préalablement à toutes ses interventions, une analyse de risques. Ce document évalue les risques potentiels des interventions, les mesures de préventions et leurs modalités de mise en œuvre. Il doit être signé par un représentant de l'exploitant ou à défaut, du maître d'ouvrage et/ou du propriétaire du site.</p> <p>GINGER BURGEAP fournit à ses intervenants les équipements de protection individuelle adaptés aux risques évalués. Dans le cas où des équipements spécifiques seraient nécessaires à la bonne réalisation des missions, le coût de ces équipements sera imputé au client (<i>ex. chaussures de sécurité ATEX...</i>).</p> <p>Le périmètre du chantier (ou de la zone d'intervention) sera balisé de façon à interdire l'accès à toute personne non autorisée. En cas de découverte en cours de chantier de matériaux/équipements dangereux inattendus (matériaux contenant de l'amiante, engins pyrotechniques, cuve, réseau...), le chantier sera stoppé. La zone sera balisée et le Maître d'Ouvrage sera prévenu dans les meilleurs délais.</p> <p>Dans tous les cas, GINGER BURGEAP se conformera aux exigences propres au site en matière d'hygiène et de sécurité.</p>
Prévention de l'atteinte aux réseaux	<p>Afin de prévenir les risques d'endommagement des réseaux, les Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT) seront établies à partir des Demandes de Travaux (DT) préalablement établies par le maître d'ouvrage. Sur délégation de votre part, GINGER BURGEAP peut prendre en charge la réalisation de DT-DICT conjointes.</p> <p>Dans le cas où ce numéro de DT ne serait pas fourni à la commande, GINGER BURGEAP effectuera une déclaration conjointe « DT+DICT », en faisant apparaître le nom du maître d'ouvrage responsable du projet.</p> <p>Au plus tard au démarrage de l'intervention, l'implantation des sondages sera établie à partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • du/des plans des réseaux internes au site (dont la fourniture est à votre charge) ; • des plans issus des réponses aux DICT; • du marquage-piquetage des réseaux présents ; la réglementation prévoit que ce marquage-piquetage est, par défaut, à la charge du maître d'ouvrage ; GINGER BURGEAP pourra le réaliser à votre demande ; • d'un passage d'un détecteur de réseau, pour vérification du marquage-piquetage ; • du plan d'implantation des sondages (qui devra être signé ou validé par un représentant du maître d'ouvrage, du propriétaire du site ou de son exploitant). <p>Conformément à la réglementation, les intervenants de GINGER BURGEAP et ses sous-traitants disposeront de l'habilitation AIPR.</p>
Risque Amiante	<p>Afin de se prémunir contre le risque d'exposition à l'amiante, pour toute intervention dans des bâtiments dont la construction est antérieure au 1^{er} juillet 1997, et conformément aux articles R 1334-14 du Code de la santé publique et L 4412-2 du Code du travail, le donneur d'ordre s'engage à fournir l'ensemble des informations (rapport de repérage amiante avant travaux - RAAT- ; dossier technique amiante - DT) relatives à la présence d'amiante dans le bâti existant, ou en cas de bâtiment abandonné, à la présence de débris présents au sol. Ce devoir d'information s'applique également pour la présence d'amiante dans les enrobés des zones faisant l'objet d'investigations.</p> <p>A défaut d'information, GINGER BURGEAP se réserve le droit de déplacer un sondage.</p> <p>A défaut ou dans le cas où la présence d'amiante est établie ou recherchée, GINGER BURGEAP appliquera les modalités d'intervention conformes à la sous-section IV du code du travail. Cette prestation engendrera des coûts supplémentaires qui seront définis après examen du RAAT.</p>

Désignation	Description
	<p>En cas de suspicion ou de présence avérée d'amiante dans les enrobés, GINGER BURGEAP appliquera également les modalités d'intervention conformes à la sous-section IV du code du travail. Cette prestation engendrera des coûts supplémentaires.</p>
<p>Risque Pyrotechnique et radiologique</p>	<p>Le donneur d'ordre s'engage à fournir l'ensemble des informations relatives au risque pyrotechnique et/ou radiologique sur son site.</p> <p>A cet effet, le donneur d'ordre fournira toutes les informations sur ces risques et la sécurisation qui aurait été faite avec la commande de la mission de GINGER BURGEAP.</p> <p>A défaut, en cas de suspicion ou de présence de risque pyrotechnique et ou radiologique, GINGER BURGEAP se réserve le droit de cesser ses prestations.</p> <p>Une prestation complémentaire de sécurisation pyrotechnique pourra être proposée. En cas de risque radiologique, GINGER BURGEAP pourra également apporter son conseil avec l'appui de DELEO, également filiale du groupe GINGER.</p>
<p>Risque COVID 19</p>	<p>Dans le contexte sanitaire actuel et afin d'assurer les meilleures pratiques d'hygiène et de sécurité lors des interventions sur chantiers, la direction Qualité et Sécurité du GINGER BURGEAP a élaboré et mis en œuvre des fiches de bonnes pratiques qui viennent préciser et/ou décliner les mesures d'hygiène et de prévention vis-à-vis de la propagation du virus COVID-19 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consignes Préparation de Chantiers ; • Consignes Nettoyage Véhicules et Matériels portatifs ; • Consigne Réaliser Missions le Terrain ; • Consigne Ateliers de sondage, préparation du matériel et déplacements. <p>La liste et le détail des consignes spécifiques Covid-19 de GINGER BURGEAP sont à disposition sur simple demande</p>

5.2 Mesures de protection de l'environnement

GINGER BURGEAP s'engage à :

- maintenir le chantier propre ;
- gérer les déchets générés par les investigations de terrain (pots de prélèvement, tuyau souple, tubes réactifs...), avec tri et évacuation en filières adaptées ;
- gérer les effluents comme indiqué dans le tableau descriptif technique des investigations ci-avant ;
- utiliser des graisses d'origine végétale ou animale pour le forage ;
- utiliser une technique de forage ne nécessitant pas d'injection de fluide autre que l'eau dans le sous-sol.

6. Conditions d'exécution

6.1 Conditions générales de vente

Les conditions générales de vente jointes font partie intégrante du contrat.

6.2 Planning et délai de mobilisation

Le planning ci-dessous ne prend en compte que les prestations pleinement gérées par GINGER BURGEAP. L'étude ne pourra être démarrée qu'après réception de votre accord écrit et du paiement de l'acompte à la commande (Cf. Accord sur proposition).

Tableau 3 : Planning prévisionnel

Durée (en semaines)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Investigations de terrain												
Lancement des DICT et délai de réponse des concessionnaires												
Investigations de terrain												
Délais d'analyse												
Synthèse des données et rédaction du rapport												
Envoi du rapport												
Plan de gestion et ARR												
Plan de gestion												
ARR												
Remise du rapport												

A l'issue des premières investigations, un diagnostic complémentaire pourrait-être nécessaire afin de définir plus précisément les volumes de matériaux impactés et/ou reconnaître d'autres milieux (air ambiant, eau du robinet) afin de les intégrer dans le Plan de Gestion. Le délai concernant cette phase d'investigation est d'environ 5 semaines.

6.3 Gestion des imprévus

En cas de décalage du planning pour des raisons non prévisibles à ce stade ou de tout autre imprévu en cours de prestation, le chef du projet GINGER BURGEAP tiendra EDOUARD DENIS informé dans les meilleurs délais. Les causes de ces imprévus seront exposées ainsi que leurs conséquences sur la prestation. GINGER BURGEAP recherchera dans tous les cas à réadapter sa mission de manière à respecter les objectifs fixés, de manière à respecter les objectifs fixés.

6.4 Limites et conditions de réalisation des prestations

L'étude concerne les parcelles DH4 et DH54. L'ajout de parcelles en cours de mission n'est pas possible. Si c'est le cas une nouvelle étude sera réalisée.

Préalablement au démarrage de l'étude, les éléments suivants devront être transmis à GINGER BURGEAP :

- le Dossier Technique Amiante (DTA), RAAT;
- toute étude liée aux risques pyrotechniques et radiologiques ;
- les numéros de DT ;
- les plans des réseaux internes.

Prestations à votre charge :

- l'obtention des autorisations d'accès et le libre accès au site ;
- l'accessibilité aux points de prélèvements (défrichage)

- la mise à disposition d'une pelle mécanique de 20 tonnes avec chauffeur ;
- la réalisation d'un diagnostic de repérage amiante avant travaux par un diagnostiqueur certifié si la présence d'amiante est suspectée dans les matériaux ou terrains à investiguer ; si la présence d'amiante sur la zone est confirmée, la prestation sera revue afin de se conformer à la réglementation en la matière ;
- le repérage des câbles et canalisations ou autres structures enterrées sur le domaine privé ;
- la mise à disposition de l'eau pour la foration des piézomètres.

Ne sont pas inclus dans l'offre :

- l'étude de plusieurs scénarios d'aménagement dans l'option PG/ARR ;
- les investigations complémentaires qui pourraient s'avérer nécessaires avant l'élaboration du plan de gestion permettant de dimensionner les volumes de matériaux impactés et/ou reconnaître d'autres milieux (air ambiant, eau du robinet) ;
- l'élimination d'éventuels déblais de forage pollués en filières agréées (ISDI, ISDND, biocentre) ;
- le travail en présence de risque amiante ou radiologique, la sécurisation des points de sondages en cas de risque pyrotechnique ;
- la maîtrise d'œuvre de travaux de dépollution, en particulier la rédaction d'un cahier des charges pour les travaux de dépollution ou le suivi des travaux ;
- toute prestation ou réunion non prévue à ce stade.

7. Proposition commerciale

7.1 Bordereau des prix - offre de base

GINGER BURGEAP		EDOUARD DENIS				
N°	Désignation	unité	Qté	P.U. HT en euros	Montant HT en euros	Total HT en euros
1	A200 à A260 : Investigations sur site parcelle DH 4					17 420,00
1.1	Préparation du chantier, DICT, analyse des risques, implantation des sondages et coordination	Forfait	1	620,00	620,00	
1.2	Suivi des sondages et prélèvements d'échantillons de sols par un technicien spécialisé, mesures de terrain	Forfait	1	1 080,00	1 080,00	
1.3	Suivi de la pose des piézomètres et des piézairs	Forfait	1	2 150,00	2 150,00	
1.4	Prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines et de gaz du sol par un technicien spécialisé, mesures de terrain	Forfait	1	1 630,00	1 630,00	
1.5	Réalisation des 3 tarières manuelles à 0.30 m	Forfait	1	190,00	190,00	
1.6	Conditionnement des échantillons et expédition en laboratoire	Forfait	1	190,00	190,00	
1.7	Réalisation des sondages au carottier battu (à 2 m et 0.3 m)					
1.4.1	Amenée/repli du matériel	Forfait	1	460,00	460,00	
1.4.2	Mise en place sur chaque point de sondage	unité	9	30,00	270,00	
1.4.3	Perçement des dallages en béton	unité	9	40,00	360,00	
1.4.4	Réalisation du sondage par carottier battu (Ø 60 mm) à 2 m de profondeur	ml	13	40,00	520,00	
1.8	Réalisation des sondages à la pelle mécanique (14 fouilles)					
1.8.1	Sondage à la pelle mécanique (pelle 20T fournie par EDOUARD DENIS)	Forfait	1	mise à dispo		
1.9	Analyses de sol					
1.6.1	Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014	unité	15	90,00	1 350,00	
1.6.2	HCT C6-C10+C10-C40+HAP+BTEX	unité	15	60,00	900,00	
1.6.3	COV	unité	4	20,00	80,00	
1.6.4	8 métaux et métalloïdes	unité	18	20,00	360,00	
1.6.5	PCB	unité	2	20,00	40,00	
1.7	Réalisation des piézairs (3 piézairs à 2 m et 1 piézair à 4 m)					
1.7.1	Mise en station et déplacement d'un point à un autre	unité	4	30,00	120,00	
1.7.2	Sondage (ml)	ml	10	40,00	400,00	
1.7.3	Équipement des ouvrages (ml)	ml	10	40,00	400,00	
1.7.4	Fourniture et mise en place de capot métallique hors sol avec cadenas (Ø 76 mm)	Unité	4	120,00	480,00	
1.8	Analyses des gaz du sol					
1.8.1	TPH C5-C16+BTEXN+COHV	unité	5	110,00	550,00	
1.8.2	biogaz (H2S C02 NH3 CH4 N2) (mesure In-situ)	Forfait	1	170,00	170,00	
1.8.3	Granulométrie	unité	2	60,00	120,00	
1.9	Réalisation des piézomètres (3 piézomètres à 10 m)					
1.9.1	Mise en station et déplacement d'un point à un autre	unité	3	30,00	90,00	
1.9.2	Forage (ml) marteau fond de trou	ml	30	50,00	1 500,00	
1.9.3	Tube PEHD plein ou crépiné □ 51/63 mm	ml	30	40,00	1 200,00	
1.9.4	Fourniture et mise en place de capot métallique hors sol avec cadenas (Ø 76 mm)	unité	3	120,00	360,00	
1.9.5	Nettoyage du piézomètre	unité	3	80,00	240,00	
1.9.6	Nivellement des piézomètres par un géomètre	Forfait	1	650,00	650,00	
1.9.7	Mise à disposition d'un compresseur	Forfait	2	360,00	540,00	
1.9.8	Amenée/repli du matériel (en cas de 2nd campagne de forage)	Forfait	pm	460,00	pm	
1.10	Analyses eaux souterraines					
1.10.1	HC C6-C10 + HC C10-C40+HAP+BTEX+COHV+8M+PCB	unité	4	100,00	400,00	
2	A200 à A260 : Investigations sur site parcelle DH54 (hors piézair)					4 220,00
2.1	Suivi des sondages de sols et prélèvements d'échantillons par un technicien spécialisé, mesures de terrain (dont biogaz)	jour	1	990,00	990,00	
2.2	Conditionnement des échantillons et expédition en laboratoire	Forfait	1	190,00	190,00	
2.3	Réalisation des sondages					
2.3.1	Sondage à la pelle mécanique (pelle 20T avec chauffeur fournie par EDOUARD DENIS)	Forfait	1	mise à dispo	0,00	
2.4	Analyses de sol					
2.4.1	Pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014	unité	16	90,00	1 440,00	
2.4.2	COHV+8 métaux	unité	8	40,00	320,00	
2.4.3	Cyanures, phénols, pesticides	unité	8	160,00	1 280,00	
3	Livrables pour toutes les phases					3 560,00
3.1	Interprétation des données, rédaction et illustration du rapport (A 270)	Forfait	1	3 560,00	3 560,00	
	Total €HT de la prestation TRANCHE FERME					25 200,00
	TVA 20%					5 040,00
	Total €TTC					30 240,00

7.1 Options

GINGER BURGEAP		EDOUARD DENIS				
N°	Désignation	unité	Qté	P.U. HT en euros	Montant HT en euros	Total HT en euros
1	OPTION - Plan de Gestion et Analyses des Risques Résiduels					7 540,00
1.1	plan de gestion y compris bilan couts/avantages	Forfait	1	4 200,00	4 200,00	
1.2	Analyse des risques résiduels	Forfait	1	3 340,00	3 340,00	
2	OPTION - ATTES					2 260,00
2.1.1	Prise en compte des recommandations de l'étude de sol dans le projet de construction	Forfait	1	2 260,00	2 260,00	
	Total €HT de la prestation OPTION 1					7 540,00
	TVA 20%					1 508,00
	Total €TTC					9 048,00
	Total €HT de la prestation OPTION 2					2 260,00
	TVA 20%					452,00
	Total €TTC					2 712,00

7.2 Clauses commerciales

7.2.1 Montant de l'offre

Tous nos prix s'entendent hors taxes, GINGER BURGEAP est assujéti à la TVA au taux de 20%.

Seuls les prix unitaires et les forfaits sont contractuels, la facturation se faisant sur la base des quantités réellement exécutées.

Ces prix s'entendent pour une intervention du lundi au vendredi, aux horaires habituels de travail.

7.2.2 Annulation ou report de la prestation

Dans le cas où lors de la mission, les intervenants se trouveraient dans l'incapacité de réaliser les prestations prévues, de votre fait ou d'un tiers (activité non arrêtée, accès au point de sondage impossible, conditions de sécurité non réunies...) et/ou en cas d'interruption liée à la découverte de matériaux/équipements dangereux inattendus ; une indemnité pour immobilisation et temps d'attente (180 €HT par heure et par intervenant, 250 €HT par heure d'immobilisation du matériel) ou le coût de report de la prestation seront dus à GINGER BURGEAP.

7.2.3 Validité de l'offre

La présente proposition est valable 2 mois.

Passé ce délai, nos prix seront actualisés sur la base de l'indice SYNTEC (Syn) selon la formule :

$$P = P_0 \frac{Syn}{Syn_0}$$

P = prix révisés
P₀ = prix de la présente offre
Syn = Indice Syntec du mois de réalisation d'un élément de la prestation
Syn₀ = Indice Syntec du mois de la présente offre

7.2.4 Conditions de facturation et règlement

Facture d'acompte : 30 % du montant de l'offre à la commande ;

Facture du solde : 70 %, à la remise du rapport.

La facture d'acompte est réglable à réception, l'encaissement conditionnant le démarrage effectif de la prestation. Les autres factures sont réglables à 30 jours, date de facture.

Références bancaires :

BNP PARIBAS

IBAN : FR76 3000 4019 2500 0100 6612 929

BIC : BNPAFRPPXXX

CAISSE D'EPARGNE ILE-DE-FRANCE

IBAN : FR76 1751 5900 0008 2481 3107 659

BIC : CEPAFRPP751

CONDITIONS GENERALES DE VENTE

1) FORMATION DES CONTRATS

Les contrats liant GINGER BURGEAP et son client, sont formés notamment par :

- la définition de la prestation : termes de références, spécifications techniques, pièces graphiques, offre technique,
- les conditions particulières de la réalisation : délais, garanties, réserves et limites des prestations, etc.
- les conditions financières : coûts, conditions de paiement, actualisation ou révision des prix, durée de validité, etc.

En l'absence de précisions spécifiques, les conditions générales ci-après sont applicables.

2) PRIX

Sauf stipulation contraire, les prix sont présentés hors TVA (taxe à la valeur ajoutée) et exprimés en euros. Ils sont établis dans les conditions économiques en vigueur le mois précédent celui de la remise de la proposition. Ils sont variables en fonction des conditions économiques exprimées par l'indice SYNTEC.

3) RÈGLEMENTS

Les factures sont émises conformément aux conditions de l'offre. En l'absence de spécifications particulières édictées par GINGER BURGEAP, le règlement se fera en deux ou trois termes : un acompte à la commande et le solde à la terminaison de la prestation. Les factures d'acompte sont dues à réception de facture et leur encaissement conditionne le démarrage effectif de la prestation, les factures intermédiaires et finales sont dues à trente jours date de facturation.

Conformément à la législation en vigueur et de convention expresse, en cas de retard de paiement, les sommes dues porteront de plein droit intérêt sur la base d'une fois et demie le taux de l'intérêt légal en France, à compter de la date d'échéance de l'impayé, sans que cette clause nuise à l'exigibilité de la dette. Les termes de paiement ne peuvent être retardés sous quelque prétexte que ce soit, même contentieux.

Selon l'application des articles L. 441-3 et L. 441-6 du Code de commerce, tout débiteur payant une facture après l'expiration du délai de paiement devra verser à son créancier une indemnité forfaitaire de compensation des frais de recouvrement.

En cas de vente, de cession, de remise en nantissement ou d'apport en société de son fonds de commerce ou de son matériel par l'acheteur, comme dans le cas où l'un des paiements ou l'acceptation des traites ne sont pas effectués à la date prévue, les sommes dues deviennent immédiatement exigibles quelles que soient les conditions convenues antérieurement.

4) DÉLAIS ET PÉNALITÉS

Sauf stipulations contraires, les délais de réalisation commencent à courir après l'encaissement du premier paiement et de l'ordre de service de commencer les prestations. Des pénalités pour retard ne peuvent être exigées que s'il existe une convention expresse et écrite entre les parties.

Elles ne pourront être appliquées que si le retard provient du fait de GINGER BURGEAP et s'il a causé un préjudice réel et constaté contradictoirement. Les pénalités de retards sont plafonnées à 5% du montant de la prestation. En l'absence de convention expresse, les délais d'exécution sont donnés à titre indicatif et sont observés dans la limite du possible : les retards éventuels ne peuvent justifier l'annulation de la commande ou le droit à indemnité pour le dommage direct ou indirect causé par eux.

GINGER BURGEAP est dégagé de plein droit de tout engagement relatif aux délais, de toute sanction ou pénalité pour retard :

- 1) si les conditions de paiements prévues à la commande n'ont pas été observées par l'acheteur,
- 2) si les renseignements, échantillons, documents, préparatifs, prestations à la charge de l'acheteur ne sont pas fournis à la date prévue,
- 3) en cas de force majeure ou d'événements tels que : lock-out, grèves, épidémies, guerre, réquisitions, incendie, inondations, interdictions ou retard de transport, toute autre cause amenant un chômage total ou partiel pour GINGER BURGEAP ou ses fournisseurs, modifications légales de l'horaire de travail ou, enfin, tous autres faits indépendants de la volonté de GINGER BURGEAP.

5) PRESTATIONS SUPPLÉMENTAIRES

Si des prestations supplémentaires s'avéraient nécessaires, celles-ci feront l'objet d'un avenant.

6) INTERVENTION SUR LE TERRAIN

En cas d'intervention sur le terrain, ce dernier est réputé libre d'accès pour les personnes et les engins utiles à la prestation envisagée. Les ouvrages cachés auront été signalés par le client à GINGER BURGEAP et de manière générale tous les éléments ayant une incidence sur la sécurité des personnes et des biens.

7) CAUTIONS

Les cautions d'avance de démarrage sont réduites automatiquement et proportionnellement au fur et à mesure des remboursements effectifs. Les cautions de bonne fin sont réputées automatiquement levées 1 mois après la remise du rapport final relatif à la prestation. De façon générale les documents remis par GINGER BURGEAP seront réputés acceptés un mois après leur livraison.

8) ÉTENDUE DES OBLIGATIONS

GINGER BURGEAP mettra en œuvre tous les moyens nécessaires à la réalisation des prestations conformément aux règles de l'Art sous réserve de l'aléa géologique ou de cas de force majeure.

9) SECRET/CONFIDENTIALITÉ

Le personnel de GINGER BURGEAP est tenu à l'observation d'une totale discrétion et, de ce fait, s'interdit de communiquer à des tiers tout renseignement concernant la nature et le

résultat des travaux exécutés par GINGER BURGEAP à la demande et avec la participation des clients, sans leur accord. Il en est de même de tous les renseignements concernant les installations, les procédés de fabrication, etc., qui sont communiqués à GINGER BURGEAP confidentiellement pour la remise d'une proposition, ou à l'occasion des prestations. Sauf avis contraire, GINGER BURGEAP peut faire figurer la prestation dans la liste des références dont il peut se prévaloir à titre commercial. En cas de confidentialité, le texte ne précisera pas les résultats de l'étude.

10) PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET INDUSTRIELLE

Sauf stipulations contraires, GINGER BURGEAP conserve intégralement la propriété des plans, études, projets mis en œuvre pour la réalisation des offres ainsi que les calculs, procédés, tours de main, savoir-faire, brevets... qui sont mis en œuvre ou mis à disposition, notamment lors de l'établissement des devis et de la réalisation des prestations, et qui ne peuvent être communiqués à des tiers, ni faire l'objet d'exécution sans notre accord formel. En contrepartie, le Client de GINGER BURGEAP est propriétaire des rapports et de leurs conclusions ; GINGER BURGEAP ne peut en faire état sans l'accord de son Client. Au cas où les prestations fournies aboutiraient à une invention brevetable, il sera conclu, entre GINGER BURGEAP et le client, une convention particulière qui précisera le régime de propriété des résultats. Il est dès à présent convenu que la répartition des droits tiendra compte de l'apport financier et intellectuel de chacun. GINGER BURGEAP conserve la propriété des prestations vendues jusqu'au complet paiement du prix. En cas de redressement judiciaire de l'acheteur la propriété des prestations restées impayées pourra être revendiquée par GINGER BURGEAP.

11) ATTRIBUTION DE JURIDICTION

Dans toute contestation se rapportant aux affaires traitées, la juridiction française s'applique notamment en matière de fiscalité, les Tribunaux de Nanterre seront seuls compétents quels que soient les conditions de vente et le mode de paiement acceptés, même en cas d'appel en garantie et de pluralité de défendeurs.

12) LIMITATIONS DES RESPONSABILITÉS

La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être recherchée pour tout dommage matériel et immatériel au-delà des seuils garantis par ses polices d'assurances dont les attestations sont disponibles à la demande.

13) ASSURANCES

GINGER BURGEAP est assuré pour les conséquences de sa responsabilité à concurrence des montants figurant sur les attestations qui peuvent être fournies sur demande. Au-delà, les coûts d'assurance supplémentaire seront facturés à l'identique.

Accord sur proposition

Ce document est à accompagner de la page « conditions générales de ventes » retourner paraphée à GINGER BURGEAP.

► Exemple à retourner complété, accompagné de l'acompte à la commande

Votre correspondant : Julie PASSIER

Tél : 06.77.36.85.98

Courriel : j.passier@groupeginger.com

N° de proposition : Réf : A57239 / PSSPLB17235-01

du : 27/10/2021

Société : EDOUARD DENIS

Objet de la proposition : Diagnostic environnemental du milieu souterrain - 67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)

Montant : 25 200 €HT pour la mission de diagnostic environnemental du milieu souterrain

7 540 €HT pour la mission de PG et ARR

2 260 €HT pour la mission ATTES

Merci de cocher les cases correspondant aux prestations retenues

A cette proposition s'appliquent nos conditions générales de vente jointes à cette proposition.

Conditions de facturation et règlement :

Facture d'acompte : 30 % du montant de l'offre à la commande ;

Facture du solde : 70 %, à la remise du rapport.

La facture d'acompte est réglable à réception, l'encaissement conditionnant le démarrage effectif de la prestation.

► Société à facturer

Nom de la Société :

A l'attention de :

Adresse :

Code postal :

Ville :

Votre numéro de TVA intracommunautaire :

Votre référence de commande :

► Envoyer la facture à (si différent de société à facturer)

« J'accepte la proposition ainsi que les conditions générales de vente. Je conserve un exemplaire de ce document. »

Date :

M/M^{me}/M^{lle} :

Mail :

Téléphone :

Signature :

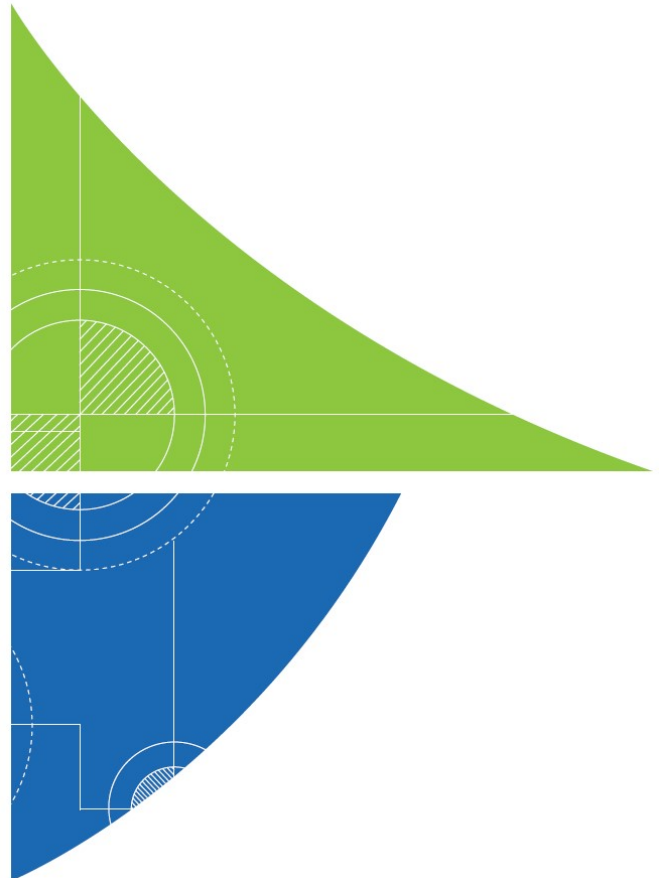
Cachet de la Société

Commande à retourner à l'adresse suivante :

GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • 9 rue du Chêne Lassé – 44800 Saint-Herblain Cedex
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • burgeap.nantes@groupeginger.com

Règlement des factures à adresser à : GINGER BURGEAP • 143 avenue de Verdun – 92442 Issy-les-Moulineaux Cedex - Tél : 01.46.10.25.70 • burgeap@groupeginger.com, SAS au capital de 1 200 000 euros dirigée par Claude MICHELOT - SIRET 682 008 222 000 79 / RCS Nanterre B 682 008 222/ Code APE 7112B / CB BNP Neuilly – S/S 30004 01925 00010066129 29

ANNEXES



Annexe 1. Présentation de GINGER BURGEAP

Cette annexe contient 4 pages.

► Des expertises pluridisciplinaires

Créé en 1947, GINGER BURGEAP, bureau d'ingénierie de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie appartient au groupe GINGER, leader français dans l'ingénierie des sols, des matériaux et des ouvrages. GINGER BURGEAP a ainsi contribué à la naissance d'un groupe français et indépendant d'ingénierie, incontournable par son offre multidisciplinaire, sa proximité géographique et ses garanties financières.

GINGER BURGEAP et plus largement GINGER partagent la même vision des prestations d'expertise et confortent leur capacité de mobilisation des équipes sur des projets de grande envergure, nationaux et internationaux. Le groupe possède l'un des réseaux les plus étendus de la profession, avec près de 80 agences garantes d'une grande proximité.

Ce groupe, c'est aussi plus de **65 000 références dans 80 pays et 1 800 collaborateurs** à votre écoute. Ses équipes pluridisciplinaires mettent à votre service des expertises intégrées des enjeux énergie, eau, sol et des technologies innovantes.



- Aménagement durable
- Écoconstruction
- Eaux pluviales, eaux de surface et risque inondation
- Milieux naturels
- Eaux souterraines
- Études d'impact
- Diagnostic et gestion des sites et sols pollués
- Maîtrise d'œuvre des travaux de dépollution
- Géothermie
- Hydrogéologie du bâtiment et des grands travaux
- Financement, stratégie et gouvernance de l'environnement
- Intégration financière et technique des énergies renouvelables
- Efficacité énergétique
- Déconstruction, désamiantage



- Diagnostic environnemental : eau, sol, déchets
- Étude de risques sanitaires
- Gestion des déchets
- Procédés de l'énergie et de l'environnement
- Maîtrise d'œuvre d'installation en énergie
- Audits, dossiers réglementaires
- Conformité réglementaire des installations
- Surveillance environnementale
- Dépollution
- Air, odeur
- Mines et carrières

► Des équipes proches de vous

GINGER BURGEAP, c'est 18 agences réparties sur le territoire métropolitain Français, lui permettant d'être rapidement à pied d'œuvre pour le projet.

► Un engagement qualité

Réaliser des prestations de qualité est, depuis sa création en 1947, un des objectifs majeurs de la société GINGER BURGEAP.



Cet engagement se concrétise par [les certifications et qualifications](#) suivantes :

Certification ISO9001/2015 pour la totalité de ses activités par DNV Business Assurance



« Prestataire dans le domaine des Sites et Sols Pollués » - conformité avec la norme NF X 31-620 parties 1, 2, 3 et 5 de décembre 2018 par le LNE



Qualifications OPQIBI



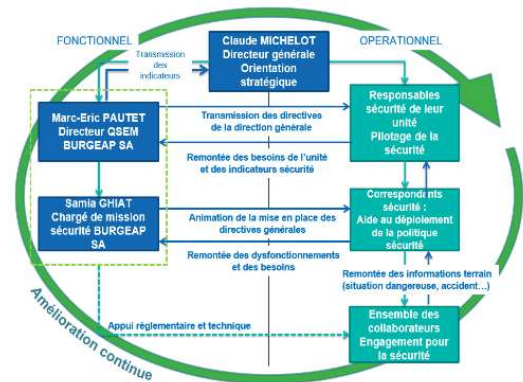
GINGER BURGEAP est engagé dans la certification MASE



La démarche « qualité » de GINGER BURGEAP est évolutive et a pour objectifs l'amélioration continue. Elle s'appuie sur la veille technologique et réglementaire, la formation, le contrôle des fournisseurs, l'expertise à chaque étape clé de la prestation, la traçabilité des documents et la prise en compte de vos remarques.

► **Un engagement santé et sécurité**

GINGER BURGEAP place la santé de ses collaborateurs et la sécurité de ses interventions au cœur de ses priorités. Les problématiques Santé-Sécurité-Environnement constituent un des processus de du système de management de la Qualité certifié ISO9001 de GINGER BURGEAP. La Mission Sécurité suit l'évolution réglementaire, centralise, informe, anime, contrôle et veille au respect, par chaque membre de la société, des règles H&S édictées.



► **Une charte du développement durable et de la RSE**

GINGER BURGEAP affirme dans sa charte du développement durable et de la RSE sa raison d'être et son engagement : l'ingénierie du développement durable. Son métier est d'assister ses clients dans la conception et la mise en œuvre de solutions concrètes pour le développement durable.

► **Une déontologie, l'assurance d'une confidentialité et d'une absence de conflit d'intérêt**

Dans sa [charte de la déontologie](#), GINGER BURGEAP s'engage à respecter la confidentialité de toute information relative à cette étude. A votre demande, un accord de confidentialité pourra être signé. GINGER BURGEAP certifie au maître d'ouvrage l'absence de conflits d'intérêt entre la réalisation de cette mission et les prestations ou relations commerciales que GINGER BURGEAP aurait pu faire ou avoir sur ce site avec des tiers.



► **Des assurances – garantie de couverture**

GINGER BURGEAP est assuré pour les conséquences de ses activités. Les attestations d'assurance sont disponibles [en ligne](#).

Si les risques dépassent le montant de la garantie une assurance complémentaire sera souscrite.

Pour le projet, GINGER BURGEAP c'est surtout :

► Un expert en réhabilitation des sites et sols pollués

GINGER BURGEAP est un des acteurs français majeurs dans le domaine de la gestion des sites pollués et est membre fondateur de l'UPDS (UPDS - Union professionnelle des entreprises de dépollution de sites). Ses experts ont participé aux groupes de travail du Ministère qui font depuis des décennies évoluer la méthodologie nationale de gestion des sites pollués et contribuent à une meilleure caractérisation des polluants et de leur comportement dans le milieu souterrain, à optimiser les techniques de traitements et ainsi favoriser la reconquête des friches industrielles pour des projets ambitieux en terme de développement durable et sécurité pour les usagers de ces sites.



► De l'expertise et de l'innovation

GINGER BURGEAP dispose d'un département RetD (Recherche et Développement) lui permettant de proposer des prestations innovantes et de haute qualité, tant en termes de méthodologie que de modélisation ou encore de moyens de prélèvements.

Une équipe dédiée d'une dizaine d'ingénieurs/docteurs

4 THÉMATIQUES

- sites et sols pollués
- gestion des ressources en eau
- qualité de l'air intérieur
- énergie-climat & aménagement du territoire

RÉSULTATS

- méthodologies
- logiciels de calcul
- outils de mesure

CO-FINANCEURS



RETROUVEZ NOS LOGICIELS SUR NOTRE SITE INTERNET
• EQUITEE • GRECO • SAMIRA • CUBICA • SIMULCOPIE



► Une expertise en économie circulaire

Dans un souci de décarbonation, l'économie circulaire est un des principaux leviers identifiés permettant de répondre aux enjeux environnementaux actuels.

Dans un contexte de développement de la demande, le groupe GINGER a développé des missions de conception et de conseil dans une approche intégrée de performance bas carbone et dans l'étude et le développement des nouveaux enjeux de l'économie circulaire.

Déjà présent depuis plusieurs années dans ce domaine en particulier au travers des missions de Plans Climat, Schémas directeurs énergie et de conception et fourniture d'installation de géothermie, GINGER et en particulier GINGER BURGEAP **est en capacité de proposer à ses clients un large spectre de prestations contribuant à la neutralité carbone et au développement de l'économie circulaire.** A titre d'exemple :

Valorisation des terres et des sédiments,

Développement de plateformes de gestion des terres multimodales à l'échelle des territoires ou de ZAC ;

Réutilisation des terres et des sédiments en matériaux de construction (projet en cours avec un industriel) ;

Réutilisation des terres (renaturation) en prenant en compte les aspects sanitaires ;

Accompagnement dans la recherche de financements ;

Qualification de nouveaux matériaux bas carbone ;

Valorisation des matériaux et déchets de la construction.

► Une expertise en phytomanagement et agriculture urbaine

Que ce soit pour les projets d'aménagement, de requalification urbaine ou d'anciennes friches industrielles, la question de la gestion des sites et du traitement des pollutions en place se pose. Outre les techniques de dépollution « usuelles » (in situ, sur site ou hors site), GINGER BURGEAP accompagne plusieurs clients pour l'utilisation de solutions complémentaires ou alternatives de type phytomanagement, fondées sur les services écosystémiques rendus par les sols renforce le

caractère durable des opérations (biodiversité, intégration paysagère, valorisation de la biomasse, limitation des transferts de polluants).

GINGER BURGEAP propose aussi des prestations liées à l'agriculture urbaine, en accompagnant ses clients sur les déterminations des fonds pédogéochimiques, l'analyse de la faisabilité de mise en œuvre de cultures en regardant les aspects sanitaires.

► Une veille technique, réglementaire pour le conseil au maître d'ouvrage

GINGER BURGEAP, de par son adhésion et participation active à l'UPDS, son implication dans différents groupes de travail avec le ministère, sa cellule R&D, qui réalise régulièrement des contrats avec l'ADEME, ses contacts étroits avec des juristes, assure une **veille à la fois technique et réglementaire** sur les thématiques des sites et sols pollués. Cette veille sera mise à profit du client dans le cadre de son **rôle de conseil auprès du maître d'ouvrage**.

Par ailleurs, GINGER est **organisme de formation** agréé et dispense régulièrement des formations à tout public : DREAL, maîtres d'ouvrages publics et privés, bureaux d'ingénierie. Nos programmes sont consultables sur notre site internet, et peuvent être déclinés en intra entreprise.

Enfin, GINGER BURGEAP travaille régulièrement dans le cadre de l'animation de formations ou sur des dossiers avec de cabinets juridiques spécialisés en environnement.

GINGER BURGEAP pourra également vous accompagner pour l'obtention de financements de l'ADEME et de l'Agence de l'eau.

Annexe 2. Référentiel normatif des investigations proposées

Cette annexe contient 2 pages.

► Traçabilité des échantillons

Pour chaque campagne de prélèvements, les échantillons seront systématiquement conservés à l'abri de la lumière et de la chaleur dès le prélèvement.

Ils seront désignés et étiquetés de manière précise.

Dans le cadre du suivi des échantillons, il sera établi un bordereau de suivi, correspondant aussi à la fiche de demande d'analyses qui suivra les échantillons, et précisant :

- l'identification (société et interlocuteur) de l'expéditeur ;
- l'identification précise des échantillons (nature et référence, date prélèvement) ;
- le nombre d'échantillons ;
- le programme analytique demandé, avec délais d'analyses.

► Investigation sur les sols

Pour collecter les échantillons représentatifs des terrains observés et permettre une estimation des contaminations potentielles, GINGER BURGEAP s'appuiera sur ses procédures internes qui respectent les recommandations des textes officiels donnés ci-dessous.

- norme ISO 15800 « Qualité du sol - Caractérisation des sols en lien avec l'évaluation de l'exposition des personnes - Qualité du sol - Caractérisation des sols relative à l'exposition des personnes » (2020) ;
- norme EN ISO 19258 « Qualité du sol – Recommandations pour la détermination des valeurs de fond » (2018) ;
- norme EN ISO 15 175 «Qualité du sol – Caractérisation des sols pollués en relation avec la protection des eaux souterraines » (2019) ;
- norme EN ISO 16 133 «Qualité du sol – Lignes directrices pour l'établissement et l'entretien de programmes de surveillance » (2019) ;
- norme ISO 17 924 « Qualité du sol – évaluation de l'exposition humaine par ingestion de sol et de matériaux du sol – Mode opératoire pour l'estimation de la bio accessibilité/biodisponibilité pour l'homme de métaux dans le sol » (2019) ;
- norme ISO 18400-100 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 100 : Lignes directrices sur la sélection des normes d'échantillonnage » (2017) ;
- norme ISO 18400-101 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 101: Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage (2017)
- norme ISO 18400-102 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 102: Choix et application des techniques d'échantillonnage (2017)
- norme ISO 18400-103 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 103: Sécurité (2017)
- norme ISO 18400-105 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 105: Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons (2017)
- norme ISO 18400-106 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 106: Contrôle de la qualité et assurance de la qualité (2017)
- norme ISO 18400-107 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 107: Enregistrement et notification (2017)
- norme ISO 18400-201 «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 201: Prétraitement physique sur le terrain (2017)
- norme AFNOR X 31-008-4 (NF ISO 10381-4) « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 4 : lignes directrices pour les procédures d'investigation des sites naturels, quasi naturels et cultivés » (2003) ;
- norme AFNOR X 31-008-5 (NF ISO 10381-5) «Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 5 : lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en site urbains et industriels » (2005).

Pour les sols de surface, le protocole de prélèvement est élaboré en référence aux documents suivants (non normatifs) :

- Guide méthodologique diagnostics de site, MEDD, 2017 ;
- Guide méthodologique du plomb appliqué à la gestion des sites et sols pollués, BRGM, juin 2004 ;
- Guide pour l'orientation des actions à mettre en œuvre autour d'un site dont les sols sont potentiellement pollués par le plomb, INERIS - MEDD, octobre 2004.

Pour l'échantillonnage de sols en vue de l'analyse de composés organiques volatils tels les COHV et les BTEX, le protocole de prélèvement et de conditionnement des échantillons sur site pourra être élaboré en référence au guide méthodologique «Programme R&D MACAOH - Caractérisation dans les aquifères d'une zone source

constituée d'organochlorés aliphatiques » (2006) - document non normatif, mais dont les spécificités de prélèvement/conditionnement ont été reprises dans la norme AFNOR X 31-438 (NF ISO 22155) « Qualité du sol - Dosage des hydrocarbures aromatiques et halogénés volatils et de certains éthers par chromatographie en phase gazeuse - Méthode par espace de tête statique » (2013).

► Investigation sur les eaux

Pour la réalisation de piézomètres et le prélèvement d'eau, GINGER BURGEAP s'appuiera sur ses procédures internes qui respectent les recommandations des textes officiels donnés ci-dessous

- norme AFNOR NF-X 31-614 « Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions - Réalisation d'un forage de la qualité de l'eau souterraine au droit d'un site potentiellement pollué » (2017) ;
- norme NF X 10-999 « Forage d'eau et de géothermie - Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux réalisés par forages » (2014) ;
- guide méthodologie pour la mise en place et l'utilisation d'un réseau de forages permettant d'évaluer la qualité de l'eau souterraine au droit ou à proximité d'un site (potentiellement) pollué (2003) ;
- norme AFNOR NF-X 31-615, relative au prélèvement et à l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage (2017) ;
- norme AFNOR T90-511-1 (ISO 5667-1) « Qualité de l'eau. Echantillonnage. Partie 1 : lignes directrices pour la conception et des programmes et des techniques d'échantillonnage » (2007) ;
- norme AFNOR T90-511-3 (NF EN ISO 5667-3) « Qualité de l'eau. Echantillonnage. Partie 3 : Conservation et la manipulation des échantillons » (2018).

► Gaz des sols

Pour les prélèvements de gaz des sols, GINGER BURGEAP s'appuiera sur ses procédures internes qui respectent la norme en vigueur :

- NF ISO 18400-204 Juillet 2017 - X31-009-204 « Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 204 : lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz de sol.

Les procédures internes intègrent par ailleurs les recommandations en termes de dimensionnement, mise en œuvre et interprétation formulées guide méthodologique FLUXOBAT (www.fluxobat.fr). Ce guide a été établi à l'issue d'un programme de recherche R&D coordonné par GINGER BURGEAP « Evaluation des transferts de COV du sol vers l'air intérieur et extérieur » (Traverse et al. 2013).

► Air ambiant

Pour les prélèvements d'air ambiant GINGER BURGEAP s'appuiera sur ses procédures internes (procédure ITDG115, BGP 254 - consultables sur demande) et, quand les normes sont adaptées au contexte de la mesure et à la substance recherchée, aux recommandations des textes officiels donnés ci-dessous.

- norme NF EN ISO 16200-1 (indice de classement X43-272-1) « Qualité de l'air des lieux de travail. Echantillonnage et analyse des COV par désorption au solvant/chromatographie en phase gazeuse. Partie 1 : méthode d'échantillonnage par pompage » (indice de classement X43-272) et « (2001) ;
- norme NF EN ISO 16017-1 et -2 (indice de classement X43-510-1 et -2) « Air intérieur, air ambiant, air des lieux de travail. Echantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire. Partie 1 : Echantillonnage par pompage » indice de classement X43-510-1 et « partie 2 : Echantillonnage par diffusion » (respectivement de 2001 et 2003).

► Schéma conceptuel

- norme NF EN ISO 21365 - Juin 2020 – « Qualité des sols. Schémas conceptuels de sites pour sites potentiellement pollués » (2020).

Annexe 3. Méthodologie des calculs d'évaluation des risques sanitaires (EQRS et ARR)

Cette annexe contient 5 pages.

► Etude préalable : Elaboration du schéma conceptuel

► Choix des substances

La sélection des polluants pris en compte dans l'EQRS/ARR sera effectuée à partir des éléments disponibles tant en termes de pollution présente que de projet d'aménagement.

Le choix des polluants à prendre en compte dans l'EQRS/ARR suit les recommandations de la note ministérielle N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014² et est fait à partir d'un argumentaire assis sur un inventaire des substances à impacts potentiels intégrant :

- les concentrations mesurées (ou les teneurs résiduelles attendues pour l'ARR réalisée a priori) ;
- les normes ou valeurs guides existantes : en priorité les valeurs françaises, puis européennes, puis OMS (Organisation Mondiale de la Santé), puis américaines ou autres pays étrangers ;
- les bruits de fond dans les milieux d'exposition ;
- les propriétés physico-chimiques (les 3 propriétés fondamentales sont la solubilité dans l'eau, la pression de vapeurs saturante et la constante de Henry) ;
- les propriétés toxicologiques.

► Identification des modes de transfert de la source vers les autres milieux

Les modes de transfert seront décrits, comme présenté ci-dessous à titre d'exemple.

Milieux	Modes de transfert à partir de la source	Cibles
Sol	Contact direct, envol de poussières	Travailleurs, habitants, visiteurs
Eaux souterraines	Dissolution et migration des substances vers les éventuels puits ou captages	Usagers du puits aval

En l'absence de transfert, l'EQRS/ARR qu'elle soit résiduelle ou non est sans objet, car en l'absence d'exposition, il ne peut y avoir un risque.

► Identification des voies d'exposition

Les voies d'exposition des polluants dans l'organisme sont de 3 types : inhalation, ingestion et contact cutané.

Les voies qui seront étudiées seront justifiées systématiquement pour chaque sous-population (travailleurs, populations sensibles), pour le scénario d'utilisation du site et pour chacun des modes d'exposition possibles, selon l'exemple du tableau suivant.

² circulaire N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Récepteur	Mode d'exposition	Sélection pour l'évaluation	Raisons de la sélection ou de l'exclusion
Visiteur	Inhalation de polluant sous forme gazeuse	Oui	Composés potentiellement volatils
	Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol	Oui	Sols pollués en surface
	Inhalation de vapeurs pollués	Non	Produits inorganiques peu volatils
	Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur le site	Oui	Jardins potagers sur le site
	Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux élevés, chassés, ou pêchés sur le site	Non	Pas d'animaux élevés, chassés, ou pêchés sur le site
	Ingestion d'eau contaminée	Non	Nappe non utilisée
	Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Oui	Sols pollués en surface
	Absorption cutanée d'eau contaminée	Non	Produits inorganiques peu volatils
	Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Pas de données bibliographiques

► Identification des dangers et des relations dose-réponse

► Identification des dangers

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires, les dangers correspondent aux propriétés toxiques intrinsèques des différentes substances ou agents présents dans les milieux. Les phrases de risques et symboles de risques constituent le premier niveau de recherche quant à la dangerosité des substances.

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu, on distinguera deux grands types d'effets toxiques :

- les effets toxiques à seuil, pour lesquels il existe une dose d'exposition en dessous de laquelle l'effet ne peut pas se produire,
- les effets sans seuil pour lesquels il y a une relation entre la dose et la probabilité d'apparition des effets (majorité des substances ou agents cancérigènes).

Une même substance peut présenter les deux types d'effets.

► Relations dose-effet (dose-réponse), critères de choix des VTR

La dose est la quantité d'agent ou de substance toxique, qui est mise en contact avec une des barrières biologiques (épithéliums, muqueuses) d'un organisme vivant (dose administrée) ou la quantité qui traverse cette barrière (dose absorbée). La relation entre une dose de substance toxique et l'incidence de ses effets est matérialisée par une grandeur numérique appelée Valeur Toxicologique de Référence (VTR).

Etablies par diverses instances internationales ou nationales à partir des résultats validés d'expérimentations chez l'animal ou de suivis épidémiologiques chez l'homme, ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui établissent une relation quantitative entre une dose et un effet (cas des effets toxiques non cancérigènes) ou entre une dose et la probabilité d'apparition de ces effets (cas des effets toxiques cancérigènes).

Pour chaque substance sélectionnée dans le cadre de l'étude, une description des différentes VTR actuellement disponibles sera donnée. Il est à noter que la plupart de ces données concerne la voie orale ou l'inhalation.

La note ministérielle N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations de risques sanitaires dans le cadre des études d'impact sera prise en compte pour la sélection des VTR.

En l'absence d'expertise nationale ou de VTR proposée par l'Anses, pour chaque substance, les différentes VTR actuellement disponibles seront recherchées de façon à discuter le choix réalisé et la VTR sera retenue selon l'ordre de priorité défini par la circulaire DGS/DGPR du 31/10/2014 à savoir :

- la VTR la plus récente parmi les trois bases de données : US-EPA, ATSDR ou OMS sauf s'il est fait mention par l'organisme de référence que la VTR n'est pas basée sur l'effet survenant à la plus faible dose et jugé pertinent pour la population visée.
- Puis, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données (Anses, US-EPA, ATSDR et OMS), la VTR la plus récente proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA.

► Evaluation des transferts

Elle sera réalisée par le biais de l'analyse de l'ensemble des données existantes.

L'objectif principal de cette étude est de prévoir les transferts et donc in fine les expositions, tout particulièrement sur les cibles pour lesquelles des calculs de risques sanitaires seront ensuite effectués.

On se basera en priorité sur les concentrations mesurées dans les différents milieux d'exposition : air intérieur, air extérieur, végétaux, etc. Lorsque les mesures ne seront pas disponibles ou si leur représentativité peut être mise en doute, un modèle de transfert et les concentrations mesurées dans les eaux souterraines, les gaz du sol, le sol sera utilisé.

La modélisation des transferts des sols vers l'air intérieur est associée au développement d'outils datant du début des années 1990. Ces outils sont peu nombreux, les principaux utilisés en France qui intègrent le transport diffusif et le transport convectif sont VOLASOIL ^[1] (Waitz *et al*, 1996) adapté aux situations avec vide sanitaire, le modèle dit de « Johnson and Ettinger »^[2] (Johnson and Ettinger, 1991) adapté aux constructions en dallage indépendant (avec fissuration périphérique de la dalle liée au séchage) et le modèle développé par Bakker *et al*. (2008)^[3] pour les constructions en dalle portée ou radier (fondation et dalle d'un seul tenant, sans fissuration périphérique). Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions sera conduite sur la base des équations de Millington and Quirck et de l'équation de Fick.

Dans les matrices alimentaires (légumes, fruits, produits animaux), les équations font intervenir les concentrations dans les sols et des facteurs de bioconcentration.

Dans tous les cas, les équations seront décrites et le choix des paramètres justifiés (dans la mesure des connaissances disponibles).

► Evaluation des expositions

“L'évaluation de l'exposition est la détermination ou l'estimation des voies d'exposition, de la fréquence, de la durée et de l'importance de l'exposition” (guide EDR-MEDD, 2004).

^[1] Waitz *et al.*, 1996. The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. M.F.W. Waitz; J.I. Freijer; F.A. Swartjes. May 1996. RIVM. Report n° 7581001.

^[2] Johnson PC and Ettinger RA, 1991. Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. Env. Sci. Technol. 25, p 1445-1452

^[3] Bakker *et al*. 2008 RIVM Report 711701049/2008 : Site-specific human risk assessment of soil contamination with volatile compounds

En ce qui concerne les occupations spatiotemporelles en France et les données caractéristiques des cibles potentielles sélectionnées, les données utilisées seront issues de la synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition ^[3].

En l'absence de données françaises, les données européennes ou américaines seront prises en compte (Exposure Factor Handbook, EPA).

Les données de consommation seront adaptées au contexte local par la prise en compte des données à l'échelle départementale issues de la base de données CIBLEX (ADEME et IRSN).

► Caractérisation du risque

La caractérisation du risque est le calcul qui permet de vérifier si le risque sanitaire induit par la pollution, en place (pour l'EQRS) ou résiduelle (pour l'ARR) et selon les différents scénarios d'expositions envisagés (pour l'EQRS) ou pour le scénario retenu (pour l'ARR), est acceptable ou non.

Les risques sont calculés pour deux types d'effets pour la santé :

- pour les effets toxiques à seuil, le risque correspond au rapport (appelé QD : quotient de danger) entre la dose d'exposition et la dose de référence (valeur toxicologique) à partir de laquelle un effet néfaste peut se produire ;
- pour les effets sans seuil, le risque correspond au produit (appelé ERI : Excès de risque individuel) entre la dose d'exposition et la pente de la courbe (valeur toxicologique) définissant la probabilité d'apparition de cancer en fonction de la dose d'exposition.

► Acceptabilité des risques

Pour chacun des scénarios d'exposition, l'évaluation du risque sera menée selon le cadre méthodologique préconisé par le guide EDR du MEDD et repris dans la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués en France de février 2007 puis d'avril 2017.

D'après la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, l'acceptabilité des niveaux de risques calculés est celle usuellement retenue au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé :

- pour les effets à seuil : Le Quotient de Danger (QD) théorique doit être inférieur à 1,
- pour les effets sans seuils : l'Excès de Risque Individuel (ERI) théorique doit être inférieur à 1 cas supplémentaire pour 100 000 personnes exposées (1.10⁻⁵)

Un QD inférieur à 1 signifie que l'exposition de la population n'atteint pas le seuil de dose à partir duquel peuvent apparaître des effets indésirables pour la santé humaine, alors qu'un ratio supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer dans la population, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

Pour les effets toxiques à seuil, les textes de 2017 préconisent l'addition des quotients de danger uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible. Les éléments qui permettraient de déterminer si les effets se cumulent ou non ne sont pas disponibles actuellement et il n'y a pas de consensus sur une méthode pour prendre en compte les effets de mélanges. En première approche, l'additivité des QD est donc considérée, puis la réflexion sur les effets pour les mêmes organes cibles est engagée.

Pour les effets toxiques sans seuil, des excès de risques individuels (ERI) sont calculés en combinant doses d'exposition et VTR (appelées dans ce cas excès de risque unitaire ERU). Dans le cas des substances

^[3] Demeureaux C, Zeghnoun A. Synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition. Saint Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2012. 28p.

cancérogènes, les excès de risques sont sommés quel que soit le type de cancer (approche actuellement recommandée).

► Etude de sensibilité et évaluation des incertitudes

L'étude de sensibilité visera à quantifier les poids relatifs des facteurs principaux influençant les résultats des doses d'exposition.

L'évaluation des incertitudes sera menée selon une approche qualitative et quantitative : les hypothèses et facteurs d'incertitude seront discutés, à la fois ceux concernant l'évaluation de l'exposition et ceux concernant la toxicité. La synthèse en sera une présentation des facteurs surestimant et sous-estimant l'excès de risque individuel ou l'indice de risque, avec le développement d'un argumentaire sur le fait que les résultats numériques (ERI et QD) soient fondés ou non. Une analyse quantitative sera réalisée en modifiant les paramètres des modélisations et des temps d'exposition pour le ou les composés induisant les risques sanitaires les plus élevés.

La démarche sera conduite dans une optique « balancée », entre une évaluation qui respecte le principe de précaution, principe de base de la gestion des risques environnementaux et sanitaires, et la recherche résolue de ne pas aboutir à une surestimation non réaliste des risques.

► Conclusions de l'étude

Il est nécessaire que l'évaluation des risques se termine par une conclusion dans laquelle les résultats de l'évaluation seront résumés, commentés et mis en perspective en intégrant les incertitudes de l'évaluation. En particulier, les principaux composés « tirant » le risque et la ou les voies d'exposition principales seront précisés, permettant ainsi de hiérarchiser les priorités.

SAS EDHP PDLL

67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)

Diagnostic environnemental complémentaire du milieu souterrain

Rapport

Réf : CSSPLB220728 / RSSPLB13448 - 01

JPA / FVU / PL

28/04/2022



GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne • 112 Boulevard de Creac'h Gwen – 29000 Quimper
Tél : 02.40.38.67.06 • burgeap.quimper@groupeginger.com

SIGNALETIQUE

CLIENT

RAISON SOCIALE	EDOUARD DENIS – SAS EDHP PDLL
COORDONNÉES	9 rue des Fossés 35000 RENNES 0 800 95 07 50
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	M. DESILLE Tel : 07 86 40 45 88 jf.desille@edouarddenis.fr




GINGER BURGEAP

ENTITE EN CHARGE DU DOSSIER	GINGER BURGEAP Agence Loire-Bretagne 112, Boulevard de Creac'h Gwen - 29000 Quimper Tél : 02.40.38.67.06 • burgeap.quimper@groupeginger.com
CHEF DU PROJET	Julie PASSIER Tél. 06 77 36 85 98 j.passier@groupeginger.com
COORDONNÉES Siège Social <i>SAS au capital de 1 200 000 euros dirigée par Claude MICHELOT</i> <i>SIRET 682 008 222 000 79 / RCS Nanterre B 682 008 222/ Code APE 7112B / CB BNP Neuilly – S/S 30004 01925 00010066129 29</i>	Siège Social 143, avenue de Verdun 92442 ISSY LES MOULINEAUX Tél : 01.46.10.25.70 E-mail : burgeap@groupeginger.com

RAPPORT

Offre de référence	PSSPLB17930 du 03/03/2022
Numéro et date de la commande	07/03/2022
Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPLB220728 / RSSPLB13448 - 01
Numéro d'affaire :	A57239
Domaine technique :	SP02

SIGNATAIRES

DATE	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Supervision / validation Nom / signature
28/04/2022	01	J. PASSIER 	F. VILARASAU 	P. PICARD 

SOMMAIRE

Synthèse technique	5
1. Introduction	9
1.1 Objet de l'étude.....	9
1.2 Codification des prestations	10
1.3 Documents de référence et ressources documentaires	11
1.4 Localisation et environnement du site.....	11
1.5 Présentation du projet d'aménagement.....	13
2. Données disponibles sur l'état des milieux	14
2.1 Synthèse de l'étude historique et documentaire	14
2.2 Synthèse de l'état environnemental des différents milieux.....	14
2.3 Synthèse de l'état du milieu souterrain (études antérieures).....	15
3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)	20
3.1 Piézométrie	20
3.2 Campagne de prélèvement d'eau	22
3.3 Conservation des échantillons	22
3.4 Programme analytique sur les eaux.....	23
3.5 Valeurs de référence pour les eaux.....	23
3.6 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines	23
4. Investigations sur les gaz des sols (A230)	26
4.1 Echantillonnage des gaz des sols.....	26
4.2 Conservation des échantillons	28
4.3 Programme analytique sur les gaz des sols	28
4.4 Valeurs de référence pour les gaz des sols	28
4.5 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols	29
5. Investigations sur les biogaz par mesures en lecture directe	33
5.1 Mesures des biogaz	33
5.2 Valeurs de référence pour les biogaz	33
5.3 Résultats et interprétation des mesures de biogaz	33
6. Investigations sur les biogaz par analyses en laboratoire	34
6.1 Echantillonnage des biogaz des sols	34
6.2 Conservation des échantillons	34
6.3 Programme analytique sur les gaz des sols	34
6.4 Valeurs de référence pour les biogaz	35
6.5 Résultats et interprétation des analyses sur les biogaz	35
7. Mise à jour de la synthèse des impacts et du schéma conceptuel	36
7.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux	36
7.2 Schéma conceptuel d'usage futur avec mesures de gestion.....	38
8. Synthèse et recommandations	40
8.1 Synthèse.....	40
8.2 Recommandations concernant la parcelle DH4.....	41
9. Limites d'utilisation d'une étude de pollution	42

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres	12
Figure 2 : PLUi-Zonage de Laval.....	12
Figure 3 : Croquis du projet envisagé (source : Golhen et associés au 01/03/2022)	13
Figure 4 : Localisation et résultats de l'étude de SARL Label Environnement (décembre 2013).....	16
Figure 5 : Cartographie des anomalies dans les sols en métaux et métalloïdes après application du percentile 90 (janvier 2022) – parcelles DH54 et DH4	18
Figure 6 : Cartographie des anomalies dans les sols en hydrocarbures (janvier 2022) – parcelles DH54 et DH4	19
Figure 7 : Localisation des ouvrages et esquisse piézométrique en date du 16/03/2022 (fond de plan : projet au 01/03/2022).....	21
Figure 8 : Schéma du dispositif de pompage	26
Figure 9 : Localisation des piézaires	32
Figure 10 : Mise à jour du schéma conceptuel d'usage futur (avec mesures de gestion)	39

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation et environnement du site	11
Tableau 2 : Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux	15
Tableau 3 : Mesures piézométriques réalisées lors des 2 campagnes de prélèvements.....	20
Tableau 4 : Paramètres physico-chimiques des eaux souterraines.....	22
Tableau 5 : Analyses réalisées sur les eaux souterraines	23
Tableau 6 : Résultats des analyses des échantillons d'eaux souterraines	24
Tableau 7 : Conditions météorologiques lors des campagnes d'investigations	27
Tableau 7 : Analyses des gaz des sols	28
Tableau 8 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols (sur 2 pages)	30
Tableau 9 : Comparaison des mesures biogaz à la composition du biogaz en phase fermentation	34
Tableau 10 : Analyses des gaz des sols	35
Tableau 11 : Résultats d'analyse des biogaz.....	35
Tableau 12 : Comparaison des analyses en biogaz	36
Tableau 13 : Synthèse des impacts mis en évidence (issue du rapport GINGER BURGEAP n° RSSPLB12861-01 du 26/01/2022)	37

ANNEXES

Annexe 1. Propriétés physico-chimiques
Annexe 2. Méthodes analytiques, LQ et flaconnage
Annexe 3. Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines
Annexe 4. Bordereaux d'analyse des eaux souterraines
Annexe 5. Fiches d'échantillonnage des gaz du sol
Annexe 6. Bordereaux d'analyse des gaz du sol
Annexe 7. Bordereaux d'analyse des biogaz
Annexe 8. Glossaire

Synthèse technique

CONTEXTE		
Client	EDOUARD DENIS – SAS EDHP PDLL	
Nom / adresse du site	67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)	
Contexte de l'étude	Achat d'un terrain et construction de logements collectifs au droit d'une ancienne installation ICPE (parcelle DH4). Un diagnostic initial a préalablement été effectué (rapport référencé RSSPLB12861 de GINGER BURGEAP en date du 26/01/2022) dans lequel une étude a été menée sur la parcelle DH54 adjacente et ayant accueilli une ancienne carrière remblayée par des déchets. Suite à un changement du projet, cette parcelle n'est plus incluse dans l'étude (accès interdit au public par une clôture - pas d'usage du site). Seule la parcelle DH4 fait l'objet d'un projet d'aménagement. Suite aux conclusions du diagnostic initial, un diagnostic complémentaire est mené pour s'assurer de la compatibilité du site avec l'usage futur de cette parcelle.	
Projet d'aménagement	Parcelle DH4 : <ul style="list-style-type: none"> • 2 bâtiments en R+2 et 4 bâtiments en R+3 dont 1 bâtiment intergénérationnel, tous sans sous-sol ; • des espaces verts, des parkings aériens et des jardins privatifs en rez-de-jardin à l'exception du bâtiment E (terrasse). • création d'un bassin d'infiltration des eaux de surface à 0,60 m de profondeur. 	
Informations sur le site lui-même	Superficie totale	27 645 m ² d'après le cadastre
	Parcelles cadastrales	Parcelle n°4 de la section DH
	Propriétaire	MJM INVEST et J.T.C
	Exploitant et usage actuel	Magasin de vente de vêtements « Préfixe » et friche
	Environnement proche	Magasins, entreprises au nord et au sud ; entreprises à l'ouest, logements collectifs à l'est après la RD 57
	Historique connu	<u>Historique de la parcelle DH4 :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation par les sociétés BELLETESTE, NOUVELLE CONCORDE de 1964 et 2005 pour de la fabrication de vêtements ; • Magasin PREFIXE pour de la vente de vêtements ; • Référence BASIAS PAL 5301695 : BELLETESTE DIFFUSION SA, • Récépissé de déclaration du 08/12/1986 pour une installation de deux transformateurs aux PCB ; • Achat du foncier par les investisseurs M.J.C Invest et JTC en 2005 puis liquidation judiciaire en 2014.
Statut réglementaire	Installation ICPE et régime	Récépissé de déclaration de cessation d'exploiter du 07/04/2014.
	Situation administrative	Absence d'ICPE classée ou exploitée sur le site depuis la cessation d'activités.
Contexte géologique et hydrogéologique	Géologie	<u>Parcelle DH4 :</u> D'après l'étude géotechnique de Fondouest de 2021 et des sondages réalisés lors du diagnostic initial, la succession lithologique est la suivante : <ul style="list-style-type: none"> • de 0 à 1,5 m : des remblais sablo-graveleux avec cailloux en tête puis limoneux +/- argileux gris beige puis marron gris orangé avec cailloutis calcaires et cailloux, • de 1,5 à 3 m : du limon +/- argileux à sableux et calcaire marron orangé ocre beige à gris avec éléments calcaires, • de 3 à 8 m : du calcaire +/- argileux à très compact gris beige à beige blanchâtre +/- orangé.

	Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> • Nappe superficielle entre 4,74 et 7,44 m de profondeur mesurée le 17/11/2021 ; • Sens d'écoulement orienté vers le sud-ouest, positionnant la carrière remblayée en aval de la parcelle à l'étude ; • Eaux souterraines non exploitées dans les environs du site par des captages d'AEP ; • Puits privés potentiellement présents dans les environs du site.
Impacts connus sur le milieu souterrain	Etudes antérieures	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport de cessation d'activités au titre de l'article R.512-39-1 du code de l'environnement (SARL MJM Promotion/ SA JTC) du 29 mai 2013 ; • Etude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux effectuée par GINGER BURGEAP (RSSPLB12526 du 01/10/2021) ; • Diagnostic environnemental du milieu souterrain effectué par GINGER BURGEAP (RSSPLB12861 du 26/01/2022).
	Impacts milieu sols	<p>D'après le rapport de cessation d'activité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traces d'hydrocarbures sur 4 sondages (JTC CUVE ARRIERE, JTC 1, JTC 2, JTC 3°) pour des teneurs de 15,2 à 89 mg/kg MS. <p>D'après le diagnostic environnemental de GINGER BURGEAP (RSSPLB12861 du 26/01/2022) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sols constitués d'argile marron sur environ 1m recouvrant le calcaire altéré en tête puis induré ; • anomalies a priori naturelles en métaux dans le TN : arsenic, cadmium, nickel ; zinc et cuivre ; • impact léger en hydrocarbures (HC C₁₀-C₄₀ de 150 mg/kg) (fraction majoritaire C₂₄-C₃₆) au droit de l'ancienne chaufferie entre 1 et 2 m de profondeur au sein d'argile marron ; • traces ou absence de détection de HAP, de PCB, de HC C₆-C₁₀, de BTEX, et de COHV ; • absence de dépassement des critères d'acceptation des déchets inertes : matériaux conformes à une évacuation en ISDI.
	Impacts milieu eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> • 3 piézomètres à 10 m de profondeur ; • Hydrocarbures à l'état de traces (teneurs inférieures aux seuils de références retenus) dans les eaux des piézomètres PZ1 et PZ2 situés respectivement en aval et en latéral hydrogéologique du site ; • Présence de Trichloroéthylène (TCE) et de 1,1-dichloroéthylène à l'état de traces dans les eaux du piézomètre PZ1 ; • Présence de Tétrachloroéthylène (PCE) à l'état de traces dans les eaux souterraines du piézomètre PZ2 ; • Absence de détection en HAP, BTEX et PCB.
	Impacts milieu gaz du sol	<ul style="list-style-type: none"> • 3 piézaires à 2m de profondeur (aucun n'est situé dans le secteur de la chaufferie) ; • Absence d'impact dans les gaz du sol en BTEXN, COHV et hydrocarbures ; • Teneurs en H₂S, % LIE, CO ne montrant pas d'indice de présence de biogaz.

MISSION		
Intitulé et objectifs	Diagnostic environnemental complémentaire du milieu souterrain (eaux souterraines et gaz du sol) afin de vérifier l'état des milieux et de valider l'absence d'impact de la carrière remblayée par des déchets (parcelle DH54 adjacente) sur la compatibilité avec l'usage futur envisagé du site au droit de la parcelle DH4.	
Investigations réalisées	Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvements des eaux souterraines des 3 piézomètres en place sur le site et analyses en laboratoire.
	Gaz des sols	<ul style="list-style-type: none"> Prélèvements et analyses des gaz du sol et biogaz en laboratoire et de mesures de biogaz, au droit des 3 piézomètres présents sur la parcelle DH4.
Polluants recherchés	Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> Hydrocarbures C₆-C₄₀; COHV, HAP, PCB, BTEX, Métaux
	Gaz des sols	<ul style="list-style-type: none"> TPH C5-C16, BTEX, COHV et naphthalène Biogaz (CO, CO₂, CH₄, O₂, N₂, H₂S)
Résultats des investigations	Qualité du sous-sol et impacts identifiés	<p>Dans les eaux souterraines :</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveau statique mesuré entre 4,25 m et 6,93 m de profondeur par rapport à la surface du sol en février 2022, soit environ 50 cm plus haut qu'en novembre 2021, écoulement vers le SO ; Présence de 1,1-dichloroéthylène à l'état de traces dans les eaux du piézomètre PZ1 ; Présence de Tétrachloroéthylène (PCE) à l'état de traces dans les eaux souterraines du piézomètre PZ2 ; Absence de détection en HCT, HAP, BTEX et PCB. <p>Dans les gaz du sol :</p> <ul style="list-style-type: none"> Absence d'impact dans les gaz du sol en BTEXN, COHV et TPH. Absence de biogaz
	Schéma conceptuel avec mesures de gestion	<p>Parcelle DH4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Impacts identifiés : sols légèrement impactés par des hydrocarbures non volatils et par des anomalies naturelles en métaux (informations issues du diagnostic initial). Absence d'impact dans les gaz du sol et les eaux souterraines. Enjeux à protéger : usagers (futurs résidents sur site). Voies d'expositions : aucune si application des mesures de gestion (évacuation ou recouvrement des impacts/anomalies). <p>Après mise en œuvre des mesures de gestion simples (évacuation en ISDI de l'impact en hydrocarbures et évacuation ou recouvrement des anomalies en métaux), aucune voie de transfert n'existera pour l'usage futur envisagé. Le projet sera donc compatible d'un point de vue sanitaire avec l'état environnemental des sols au droit de la parcelle DH4.</p>

RECOMMANDATIONS	
<p>Conséquences sur le projet / recommandations</p> <p>Prestations et mesures de gestion à mettre en œuvre</p>	<p>Les mesures de gestion sont les mêmes que celles présentées lors du diagnostic initial, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terrassement de la zone impactée en hydrocarbures non volatils au droit de l'ancienne chaudière avec évacuation en ISDI ou maintien sous la structure de la future voirie ; • Terrassement des anomalies naturelles en métaux supérieures au percentile 90, au droit des futurs bâtiments et du futur jardin privatif au pied du bâtiment D et évacuation en ISDI (terrassement a minima jusqu'au niveau des fondations prévues à 0,30 m de profondeur). En cas de réutilisation sur site, un recouvrement pérenne adapté (dalle bétonnée, enrobé, apport de terre végétale sur 30 cm à 100 cm) des impacts supérieurs aux percentiles 90 pour l'arsenic, le cadmium et nickel est à prévoir. La traçabilité de ces mouvements de terres devra être assurée en phase travaux pour préserver la mémoire du site (pose d'un géotextile ou d'un grillage avertisseur entre les remblais présentant des anomalies et les terres du site ou de recouvrement). • Une partie des anomalies est susceptible de rester en place si les terrassements ne se font qu'à 0,30 m de profondeur (terrassements liés aux fondations) et/ou si les anomalies sont recouvertes. Un dossier de restriction d'usage (mission A400) devra dans ce cas être rédigé.

1. Introduction

1.1 Objet de l'étude

Dans le cadre d'un projet d'achat en vue de construire des logements au droit d'une ancienne entreprise de fabrication de textile, quartier Bourny à LAVAL, EDOUARD DENIS (via la SAS EDHP PDLL) a missionné GINGER BURGEAP pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire du milieu souterrain.

Le projet consiste en la réalisation de plusieurs bâtiments à usage de logements collectifs sans sous-sol avec des espaces verts et des jardins privatifs en rez-de-jardin des bâtiments au droit de la parcelle DH4. La parcelle DH54 adjacente, présente une ancienne carrière remblayée avec des déchets. Cette parcelle ne fait plus partie du projet d'aménagement, elle sera clôturée et interdite d'accès au public.

Une étude historique et documentaire a été réalisée par GINGER BURGEAP (référéncée RSSPLB12526 en date du 01/10/2021) et a permis de mettre en évidence des zones à risques de pollution suivantes sur le site (parcelle DH4) :

- Anciens transformateurs PCB ;
- Anciennes cuves ;
- Anciennes chaufferies.

Ainsi, au terme de l'étude historique et documentaire et compte-tenu de la présence des installations/activités potentiellement polluantes, des investigations sur les milieux sols, eaux souterraines et gaz du sol ont été recommandées. Un diagnostic environnemental du milieu souterrain a été mené par GINGER BURGEAP et le rapport référencé RSSPLB12861 du 26/01/2022, fait état des résultats obtenus. Au terme des investigations, les recommandations suivantes avaient notamment été faites concernant la parcelle DH4 :

- réaliser une 2nde campagne de prélèvement des gaz du sol et des eaux souterraines pour valider les premiers résultats obtenus au travers d'un contrôle sur une autre saison (missions A210 et A230 selon la norme NFX 31-620) afin de valider la compatibilité du site avec l'usage futur.

Ce présent rapport présente les résultats obtenus lors de cette 2nde campagne d'investigations réalisée le 16/03/2022 au droit de la parcelle DH4.

1.2 Codification des prestations

Le présent rapport est conforme à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et aux exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620 1, 2 et 5 : décembre 2018 - « Qualité du sol - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »**, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle » et le domaine D : « 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 ou d'aménagement ».

Prestations élémentaires (A) concernées	Objectifs	Prestations globales (A) concernées	Objectifs
<input type="checkbox"/> A100	Visite du site	<input type="checkbox"/> AMO en phase études	Assister et conseiller son client pendant tout ou partie de la durée du projet, en phase études.
<input type="checkbox"/> A110	Etudes historiques, documentaires et mémorielles	<input type="checkbox"/> LEVE Levée de doute	Le site relève-t-il de la politique nationale de gestion des sites pollués, ou bien est-il « banalisable » ?
<input type="checkbox"/> A120	Etude de vulnérabilité des milieux	<input type="checkbox"/> INFOS	Réaliser les études historiques, documentaires et de vulnérabilité, afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations.
<input type="checkbox"/> A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	<input checked="" type="checkbox"/> DIAG	Investiguer des milieux (sols, eaux souterraines, eaux superficielles et sédiments, gaz du sol, air ambient...) afin d'identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, l'environnement local témoin, les vecteurs de transfert, les milieux d'exposition des populations et identifier les opérations nécessaires pour mener à bien le projet
<input type="checkbox"/> A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	<input type="checkbox"/> PG Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	Etudier, en priorité, les modalités de suppression des pollutions concentrées. Cette prestation s'attache également à maîtriser les impacts et les risques associés (y compris dans le cas où la suppression des pollutions concentrées s'avère techniquement complexe et financièrement disproportionnée) et à gérer les pollutions résiduelles et diffuses. Réalisation d'un bilan coûts-avantages (A330) qui permet un arbitrage entre les différents scénarios de gestion possibles (au moins deux), validés d'un point de vue sanitaire (A320). Préconisations sur la nécessité de réaliser, ou non, les prestations un plan de conception des travaux (PCT), un contrôle de la mise en œuvre des mesures (CONT), un suivi environnemental (SUIVI), la mise en place de restrictions d'usage et la définition des modalités de leur mise en œuvre. Précision des mécanismes de conservation de la mémoire en lien avec les scénarios de gestion proposés
<input checked="" type="checkbox"/> A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	<input type="checkbox"/> IEM Interprétation de l'Etat des Milieux	La prestation IEM est mise en œuvre en cas de la mise en évidence d'une pollution historique sur une zone où l'usage est fixé (installation en fonctionnement, quartier résidentiel, etc.), la mise en évidence d'une pollution hors des limites d'un site, un signal sanitaire Comparable à une photographie de l'état des milieux et des usages, la prestation IEM vise à s'assurer que l'état des milieux d'exposition est compatible avec les usages existants [9]. Elle permet de distinguer les situations qui ne nécessitent aucune action particulière, peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés, nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion
<input type="checkbox"/> A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou les sédiments	<input type="checkbox"/> SUIVI	Suivi environnemental
<input checked="" type="checkbox"/> A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	<input type="checkbox"/> BQ Bilan quadriennal	Interpréter les résultats des données recueillies au cours des quatre dernières années de suivi Mettre à jour l'analyse des enjeux concernés par le suivi sur la période sur les ressources en eau, environnementales et l'analyse des enjeux sanitaires
<input type="checkbox"/> A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	<input type="checkbox"/> CONT Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'investigation ou de surveillance Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
<input type="checkbox"/> A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	<input type="checkbox"/> XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués
<input checked="" type="checkbox"/> A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	<input type="checkbox"/> VERIF Evaluation du passif environnemental	Effectuer les vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise
<input checked="" type="checkbox"/> A270	Interprétation des résultats des investigations		
<input type="checkbox"/> A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux		
<input type="checkbox"/> A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales		
<input type="checkbox"/> A320	Analyse des enjeux sanitaires		
<input type="checkbox"/> A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages		
<input type="checkbox"/> A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes		
		Prestations globales (D) concernées	Objectifs
		<input type="checkbox"/> ATTES	Attestation à joindre aux demandes de permis de construire (PC) ou d'aménager dans les secteurs d'information sur les sols (SIS) ou au second changement d'usage (loi ALUR).

1.3 Documents de référence et ressources documentaires

L'étude historique et documentaire réalisée par GINGER BURGEAP et référencée RSSPLB12526 du 01/10/2021 ainsi que le diagnostic environnemental du milieu souterrain réalisé par GINGER BURGEAP et référencé RSSPLB12861 du 26/01/2022, ont servi de référence pour l'établissement de ce diagnostic complémentaire.

A noter, que les 2 précédents rapports intégraient la parcelle DH54 adjacente à la parcelle DH4 et devant faire l'objet d'un réaménagement pour en faire un espace vert accessible au public. Suite à la connaissance de l'état environnemental de cette parcelle (ancienne carrière comblée par des déchets), il n'est plus envisagé de l'inclure dans le projet d'aménagement. Cette parcelle ne fait donc pas l'objet d'investigations complémentaires comme le recommandait le précédent rapport et sera clôturée pour en interdire l'accès.

1.4 Localisation et environnement du site

Tableau 1 : Localisation et environnement du site

Adresse du site	67 Impasse du Bourny à LAVAL (53)
Superficie totale	27 645 m ² d'après le cadastre
Parcelles cadastrales	Parcelle DH 4
Propriétaire du site	MJM INVEST et J.T.C
Exploitant du site (et activité de l'exploitant)	Magasin de vente de vêtements Préfixe et une partie du site en friche
Altitude moyenne / Topographie	Environ 94 m NGF
Abords du site (Figure 1)	<p>Au nord : le magasin Cash Piscines, des bâtiments de bureaux et des restaurants ;</p> <p>Au sud : l'hôtel des ventes de Laval, l'entreprise Kangui Trampolines, l'entreprise EIFFAGE CONSTRUCTION, un atelier de couvreur, un pressing et un restaurant ainsi que des maisons individuelles avec jardins ;</p> <p>A l'est : la RD 57 puis des logements collectifs et des espaces verts ;</p> <p>A l'ouest : des entreprises dont une entreprise de couverture zinguerie.</p>
PLUi de Laval (Figure 2)	<p>Site classé en zone UR : Zone urbaine périphérique et mixte de la Ville de Laval, propice au renouvellement urbain mais dans un secteur avec une limitation de la constructibilité ou de l'occupation pour des raisons de nuisances ou de risques.</p> <p>Une partie du site est classée non aedificandi (inconstructible).</p>



Figure 1 : Localisation du site et usages alentours dans un rayon de 300 mètres

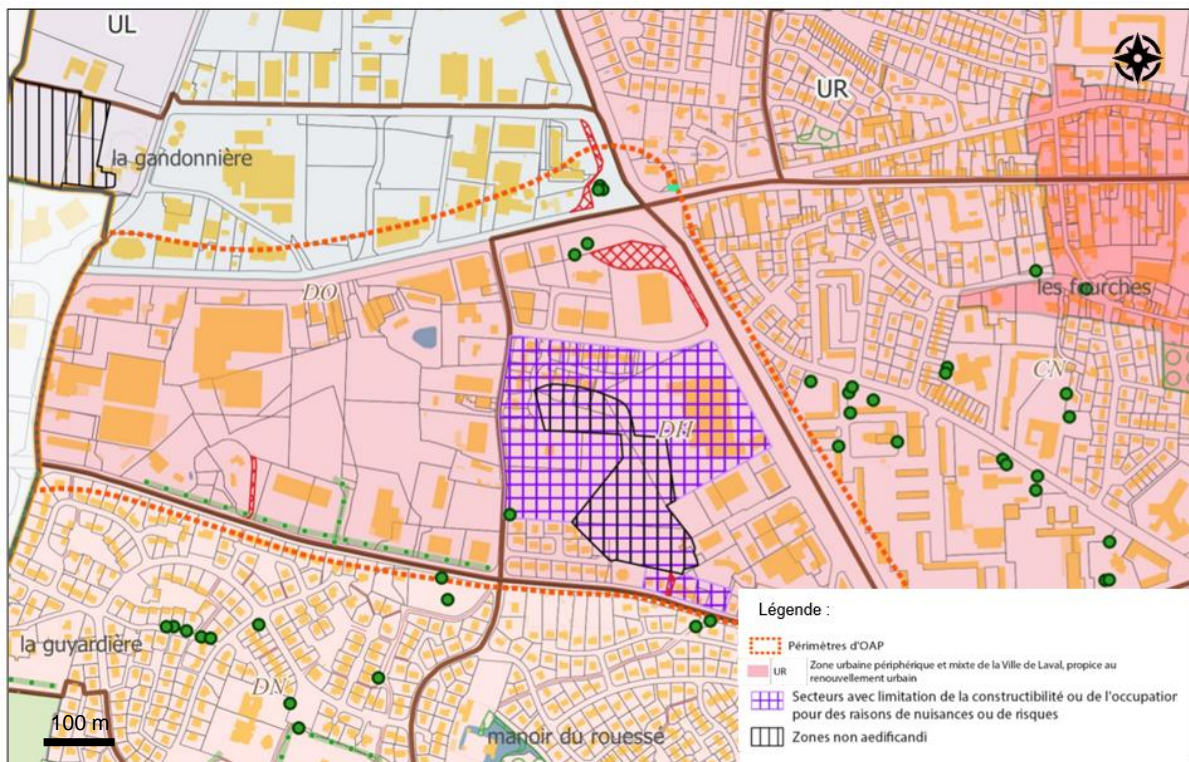


Figure 2 : PLUi-Zonage de Laval

1.5 Présentation du projet d'aménagement

Le projet consiste en la réalisation de 6 bâtiments à usage de logements collectifs sans sous-sol, dont un bâtiment intergénérationnel (dit « résidence service Complicity »).

Des espaces verts et des jardins privatifs en rez-de-jardin des bâtiments A-B-C et D sont projetés. Des terrasses seront réalisées au niveau du bâtiment E.

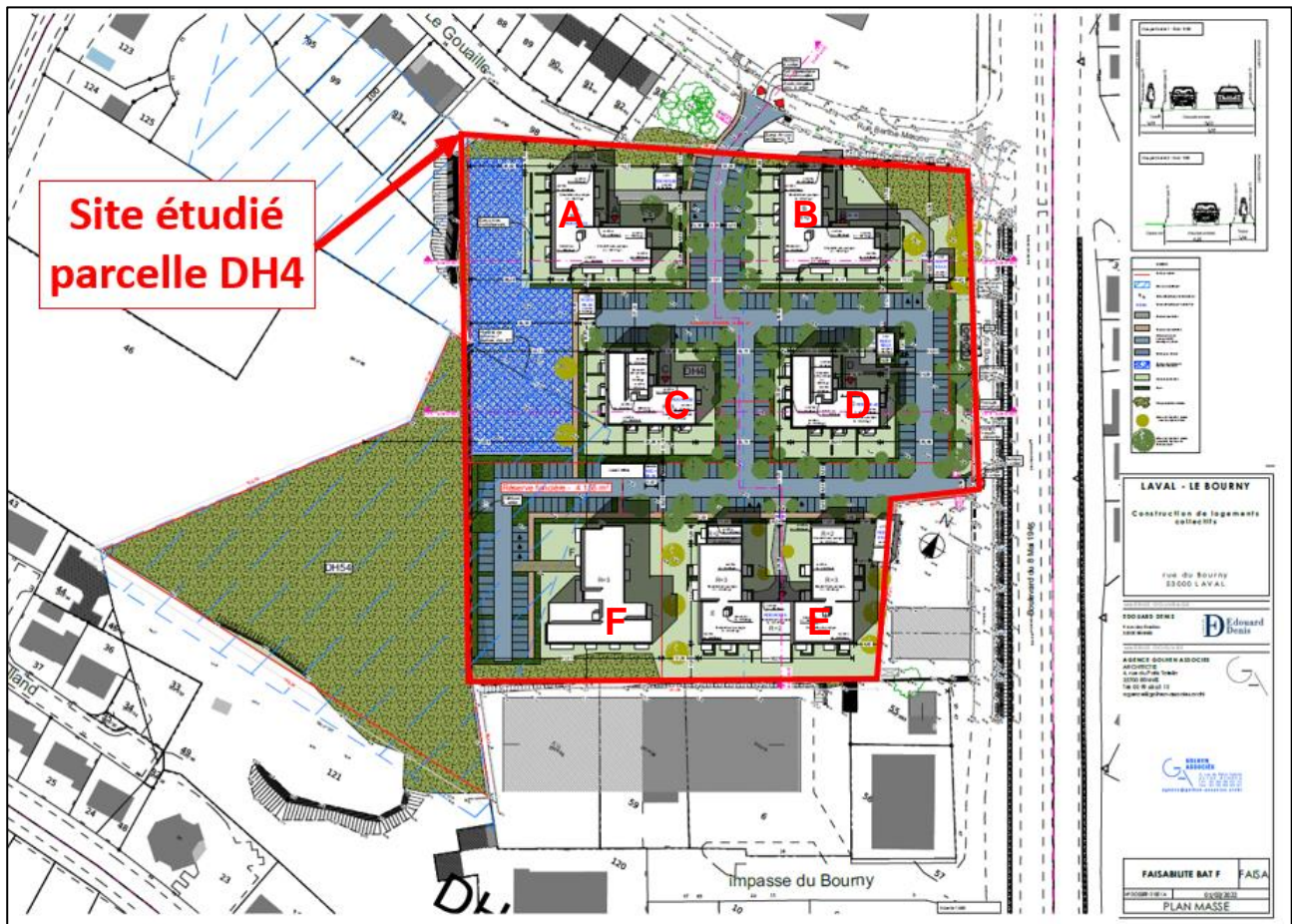


Figure 3 : Croquis du projet envisagé (source : Golhen et associés au 01/03/2022)

2. Données disponibles sur l'état des milieux

2.1 Synthèse de l'étude historique et documentaire

Les informations recueillies lors de l'étude historique et documentaire ont permis de retracer les évolutions à l'aplomb du site.

Historique au droit de la parcelle DH4 :

- depuis au moins 1961 : présence d'un bâtiment pour la fabrication de vêtements ;
- diverses extensions du bâtiment entre 1963 et 1984 dont la construction du magasin PREFIXE situé en partie sud-est du site ;
- classement ICPE du site sous le régime de la déclaration le 08/12/1986, du fait de la présence de deux transformateurs et de plusieurs condensateurs PCB et PCT ;
- entre 1964 et 2005, exploitation du site par les sociétés BELLETESTE DIFFUSION, NOUVELLE CONCORDE et PREFIXE ;
- achat du site par les sociétés J.T.C et M.J.M Invest en 2004 ;
- travaux de mise en sécurité en 2013 ;
- arrêté de cessation d'activité en 2014 ;
- démolition du bâtiment en 2018.

L'activité exercée sur le site était de la fabrication de vêtements de 1964 à 2004.

L'étude des différents plans issus des archives, a permis d'identifier la localisation d'installations potentiellement polluantes :

- 2 chaufferies fonctionnant au fuel ;
- 1 cuve à fuel enterrée ;
- 1 zone mécanique.

D'après le rapport de cessation d'activités, les éléments suivants ont été retirées du site en 2013 lors de la mise en sécurité :

- 2 transformateurs PCB ;
- 2 cuves à fioul.

Aucune installation ou activité polluante n'est présente actuellement au droit du site qui est en friche, à l'exception du magasin PREFIXE localisé dans l'angle sud-est du site.

La présence d'une carrière remblayée par des déchets au droite de la parcelle DH54 a également été mis en évidence. Celle-ci a pu avoir un impact sur l'état environnemental de la parcelle DH4.

2.2 Synthèse de l'état environnemental des différents milieux

► Contexte hydrologique

D'après l'étude historique, documentaire et de vulnérabilité des milieux (rapport GINGER BURGEAP), la rivière la Mayenne est présente à 1,6 km à l'est du site.

► Contexte géologique

D'après la carte géologique n°319 de Laval au 1/50 000^{ème} et les données archivées sur le serveur de la banque de données Infoterre, les formations géologiques présentes au droit du site appartiennent à la formation carbonifère de Laval-Sablé, caractérisées par des calcaires bioclastiques et des calcaires à grain fin micritiques. La carte géologique indique également à proximité du site et notamment de la parcelle DH54, la présence de matériaux d'origine anthropique correspondant aux remblais liés à l'exploitation et au comblement de l'ancienne carrière.

► Contexte hydrogéologique

D'après l'ARS de la Mayenne, aucun captage AEP et périmètres de protection associés n'est identifié au droit et à proximité immédiate du site. Des usages sensibles des eaux souterraines ont été recensés en aval et en latéral hydrogéologique supposé du site.

Le sens d'écoulement de la nappe superficielle est orienté sud-ouest d'après les 2 campagnes d'investigations réalisées.

► Zone naturelle sensible

Le site étudié n'est pas inclus dans une zone naturelle remarquable. La seule zone naturelle remarquable la plus proche du site est localisée à plus de 1 km en latéral hydrogéologique supposé. Il s'agit de la Vallée de la Mayenne classée en Trame verte et bleue (corridors surfaciques). Sur cette base, cette zone naturelle est considérée moyennement à fortement vulnérables face à une pollution en provenance du site étudié.

► Conclusion sur la vulnérabilité et la qualité des milieux

La vulnérabilité des milieux est synthétisée dans le tableau en page suivante.

Tableau 2 : Synthèse sur la vulnérabilité et sensibilité des milieux

Milieux	Vulnérabilité	Justification	Sensibilité	Justification
Sols	Modérée à Forte	Présence de limons argileux en surface plus ou moins épais puis du calcaire de Laval-Sablé	Forte	Présence de jardins privatifs et d'espaces verts dans le futur projet
Eaux souterraines	Forte	Non protégées par un horizon imperméable Possibilité de présence de puits privés	Faible	Aucun usage des eaux au droit du site
Eaux superficielles	Modérée à Forte	Rivière la Mayenne située à 1,6 km du site,	Faible	Usages de pêche et baignade dans la Mayenne mais située à distance du site
Milieux naturels	Modérée à Forte	Trames verte et bleu : Vallée de la Mayenne	Forte	Zones sensibles par définition

2.3 Synthèse de l'état du milieu souterrain (études antérieures)

- Etude environnementale de SARL Label Environnement de décembre 2013

Dans le cadre de la cessation d'activité du site, une étude environnementale a été menée en 2013, dont le rapport établi par SARL Label Environnement de décembre 2013 fait état.

L'étude environnementale a consisté en la réalisation de 10 sondages à la pelle mécanique à une profondeur non précisée dans le rapport, au droit de la parcelle DH4 dont 5 ont fait l'objet de prélèvements et d'analyses de sol. Les paramètres analysés ont été les hydrocarbures totaux, les COHV, les BTEX et les PCB. A noter que la recherche des PCB n'a pas été effectuée à l'emplacement des anciens transformateurs. 4 sondages présentent de légères anomalies en hydrocarbures dont les teneurs sont comprises entre 15,2 et 89 mg/kg.

5 sondages entre 3 et 4 mètres de profondeur, à la pelle mécanique, ont également été réalisés au droit de la parcelle DH54 dont un sondage présentant un dégagement d'odeurs non identifiées, situé à proximité d'une mare. L'analyse des hydrocarbures totaux réalisée sur un échantillon de sol présentait une teneur de 139 mg/kg MS. Un prélèvement d'eau superficielle a été effectué au droit de la mare et les hydrocarbures totaux ont été recherchés. Les teneurs obtenues sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire. Le rapport ne fait pas état d'éventuels constats organoleptiques (odeur, couleur, éléments anthropiques, déchets,...) lors de la réalisation des sondages.

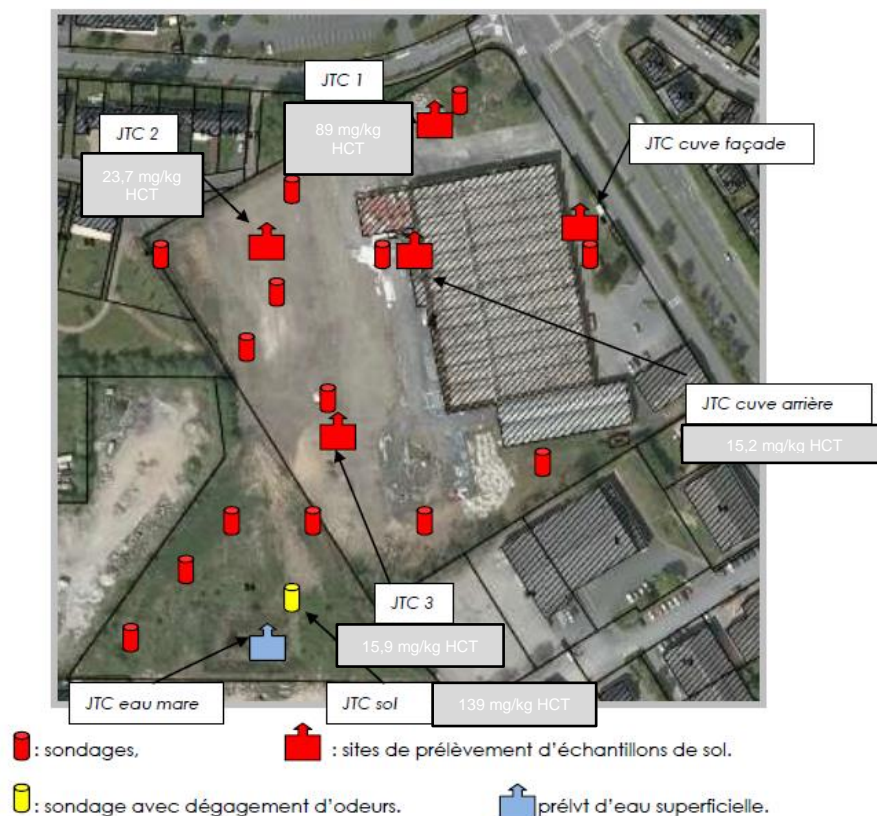


Figure 4 : Localisation et résultats de l'étude de SARL Label Environnement (décembre 2013)

- Diagnostic environnemental du milieu souterrain réalisé par GINGER BURGEAP et référencé RSSPLB12861 du 26/01/2022 :

Un diagnostic initial a été réalisé sur les parcelles DH 4 et DH 54 en janvier 2022. Les investigations ont consisté en la réalisation de la pose de 3 piézomètres, de 4 piézairs (3 au droit de la parcelle DH4 et 1 au niveau de la parcelle DH54) et de 18 sondages au droit de la parcelle DH4 ainsi que de 8 sondages au droit de la parcelle DH54 (pelle mécanique, tarière mécanique et tarière manuelle utilisés).

Les investigations environnementales effectuées au droit de la parcelle DH4 ont mis en évidence :

- dans le milieu sol :
 - un léger impact en hydrocarbures dans l'horizon situé entre 1 et 2 m de profondeur au droit d'une ancienne chaufferie ;
 - des anomalies naturelles en arsenic, cadmium, nickel et mercure supérieures aux valeurs de bruit de fond dans des horizons de terrains naturels constitués d'argiles ou de calcaires altérés.
- dans le milieu eaux souterraines :
 - l'absence d'impact dans les eaux souterraines pour les polluants recherchés ;
- dans le milieu gaz du sol :
 - l'absence d'impact en naphthalène, hydrocarbures volatils et composés organo-halogénés volatils ;
 - la présence élevée d'oxygène au droit du piézair Pza2 laissant supposer une mauvaise étanchéité lors du prélèvement ;
 - l'absence de détection de biogaz ;
 - A noter que les conditions météorologiques ont été peu favorables au dégazage.

Les matériaux devant être terrassés dans le cadre du projet sont conformes aux critères d'acceptabilité des déchets « inertes » (fixés dans l'arrêté du 12/12/2014), n'engendrant pas de surcoût particulier pour les travaux.

Pour rappel, les investigations environnementales effectuées au droit de la parcelle DH54 ont mis en évidence :

- dans le milieu sol :
 - la présence de déchets en proportion variable dans les sols ;
 - la présence de 4 impacts légers en hydrocarbures dont 1 situé dans l'horizon entre 0 et 1 m de profondeur au sein de remblais limoneux ;
 - un impact en plomb situé dans l'horizon superficiel entre 0 et 1 m de profondeur non compatible avec l'usage d'espace vert anciennement projeté ;
 - la présence d'anomalies en mercure au droit de 5 sondages dans les horizons superficiels entre 0 et 1 m de profondeur ;
 - la présence d'une zone fortement concentrée en déchets de démolition (parpaings, briques, bois, plastique).
- dans le milieu gaz du sol :
 - la présence de monoxyde de carbone et d'hydrogène sulfuré dans les gaz du sol entre 3 et 4 m de profondeur ;
 - l'absence d'impact en naphthalène, hydrocarbures volatils et composés organo-halogénés volatils. A noter que les conditions météorologiques ont été peu favorables au dégazage.

Si des matériaux doivent être terrassés dans le cadre du projet, la fraction terreuse de ces matériaux est conforme aux critères d'acceptabilité des déchets « inertes » (fixés dans l'arrêté du 12/12/2014). Cependant, les matériaux de la zone fortement concentrée en déchets de démolition ne pourront être évacués en ISDI en cas de proportion de plastiques et de bois trop importante. Un tri manuel et/ou mécanique (criblage) pourra être requis pour séparer le bois et plastique devant être évacués en ISDND, des déchets de types parpaings, briques pouvant être évacués en ISDI.

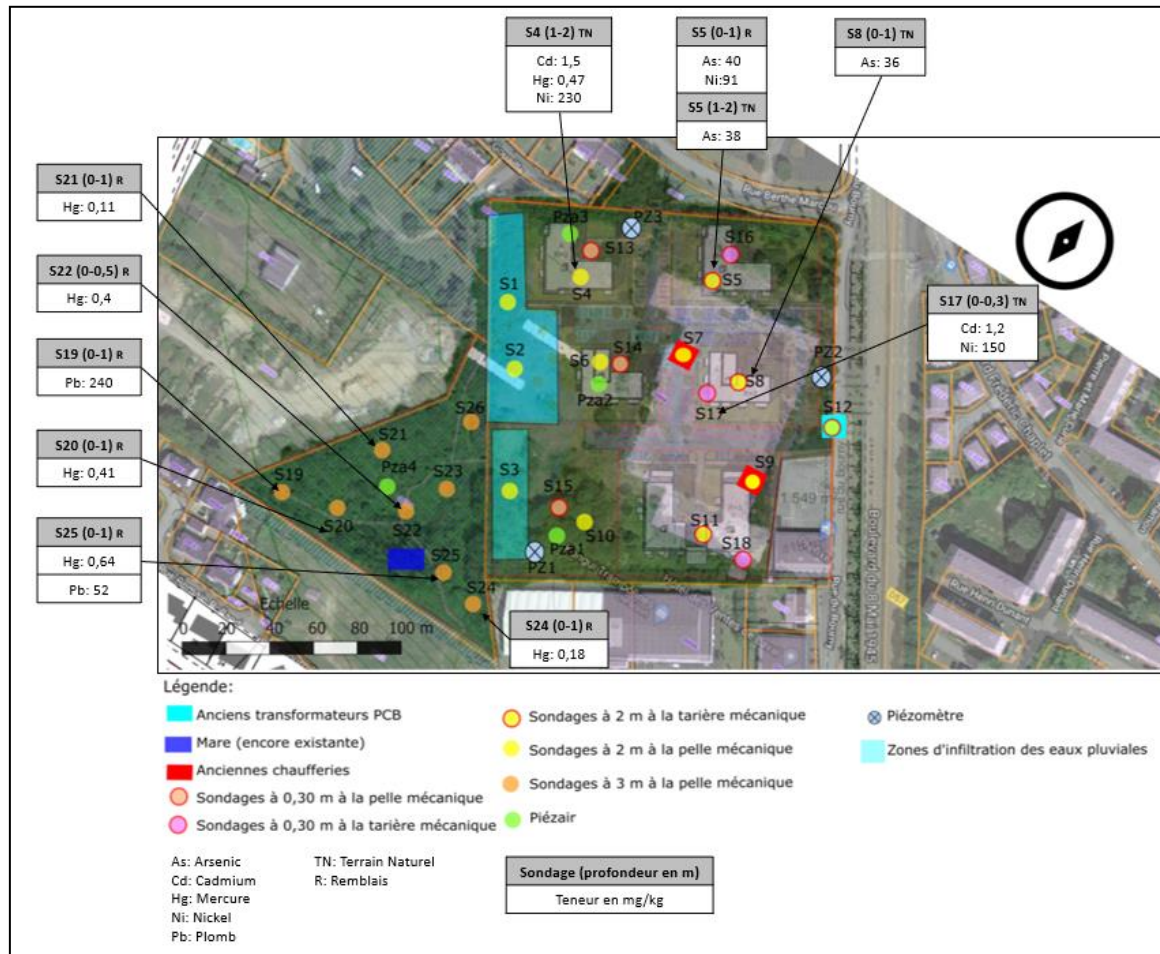


Figure 5 : Cartographie des anomalies dans les sols en métaux et métalloïdes après application du percentile 90 (janvier 2022) – parcelles DH54 et DH4

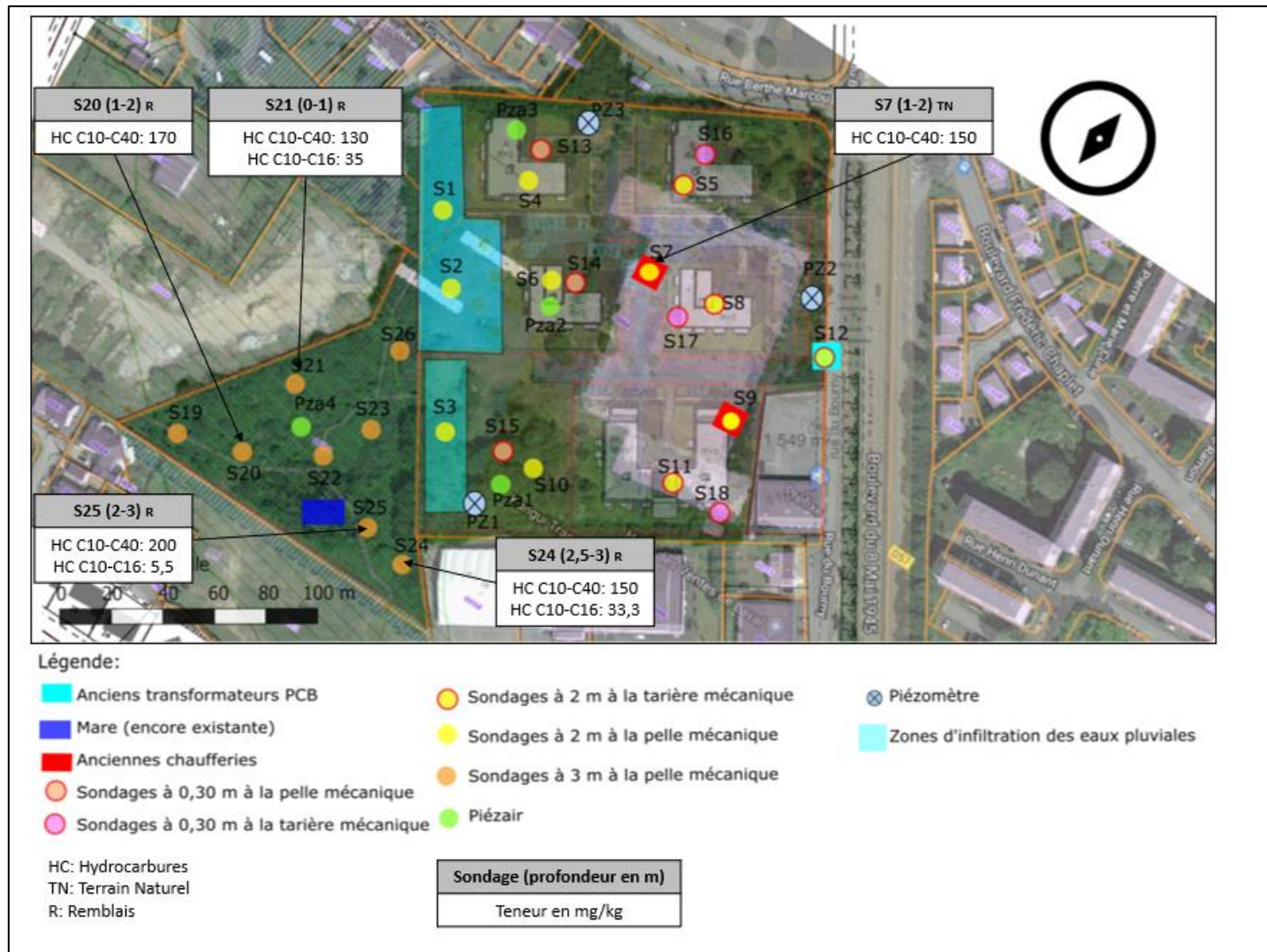


Figure 6 : Cartographie des anomalies dans les sols en hydrocarbures (janvier 2022) – parcelles DH54 et DH4

3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

3.1 Piézométrie

Les ouvrages ont été nivelés par un géomètre. Le niveau piézométrique a été mesuré au droit de l'ensemble des ouvrages le 16/03/2022.

Tableau 3 : Mesures piézométriques réalisées lors des 2 campagnes de prélèvements

Ouvrage	Pz3		Pz2		Pz1	
	17/11/2021	16/03/2022	17/11/2021	16/03/2022	17/11/2021	16/03/2022
Cote du repère (m NGF)	94,11		93,94		93,88	
Nature du repère	Au milieu du capot métallique ouvert		Au milieu du capot métallique ouvert		Au milieu du capot métallique ouvert	
Hauteur du repère par rapport au sol	0,49		0,48		0,44	
Niveau piézométrique/repère (m)	5,23	4,74	5,74	5,55	7,88	7,37
Niveau piézométrique/repère ras de sol (m)	4,74	4,25	5,26	5,07	7,44	6,93
Epaisseur de flottant observée (m)	/	/	/	/	/	/
Cote de la nappe (m NGF)	89,37	89,86	88,68	88,87	86,44	86,95

Au regard de ces mesures, les eaux souterraines s'écouleraient du Nord-Est vers le Sud-Ouest au droit du site, comme le montraient les résultats du premier diagnostic. Le niveau d'eau est légèrement supérieur à celui de la campagne de novembre 2021 de 20 à 50 cm selon les ouvrages. L'esquisse piézométrique est présentée en **Figure 7**.

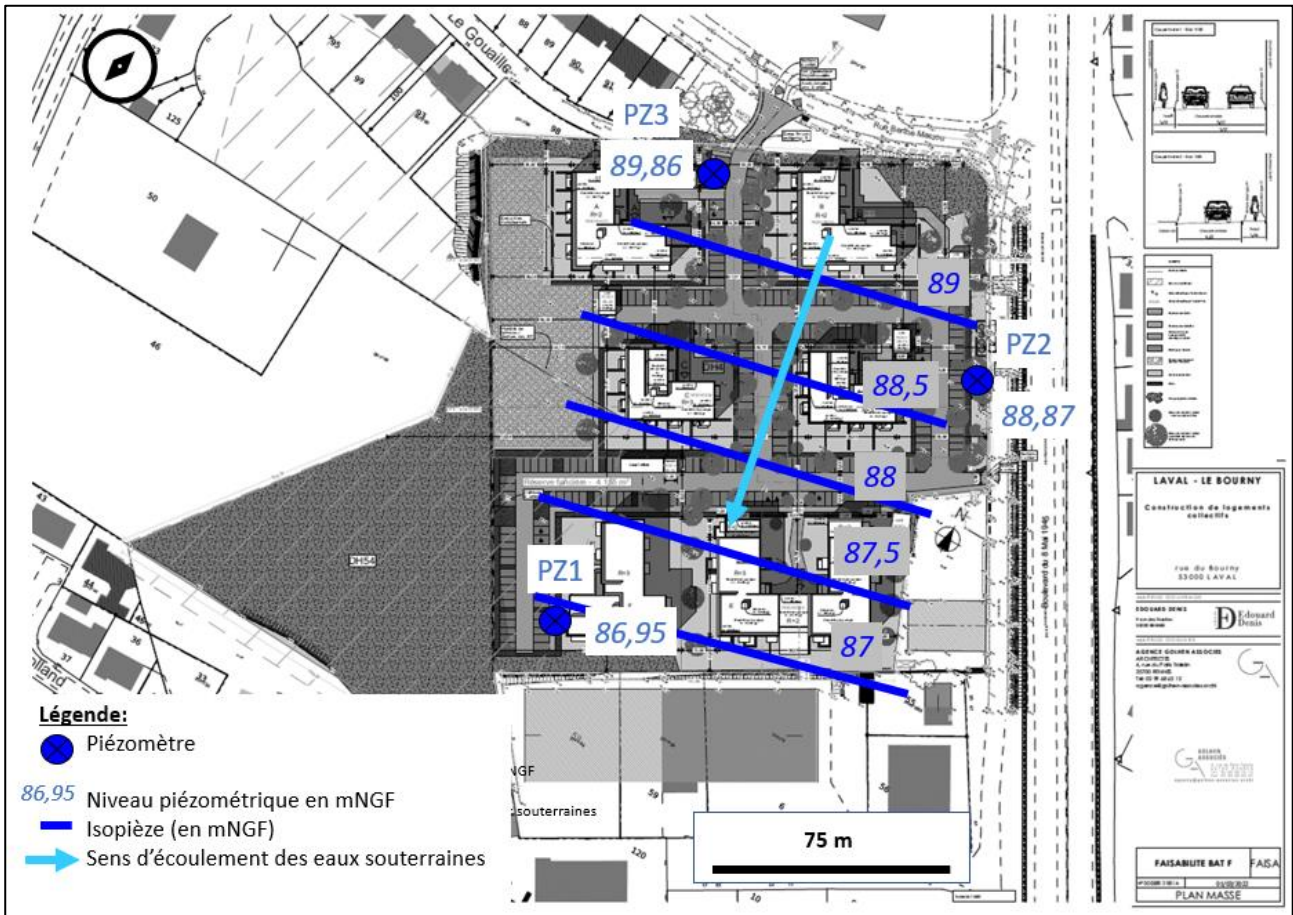


Figure 7 : Localisation des ouvrages et esquisse piézométrique en date du 16/03/2022 (fond de plan : projet au 01/03/2022)

3.2 Campagne de prélèvement d'eau

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé par un intervenant de GINGER BURGEAP le 16/03/2022. Les prélèvements ont été réalisés de l'amont vers l'aval du site (PZ3, PZ2 et PZ1).

Les prélèvements ont été effectués après stabilisation des paramètres physico-chimiques des eaux en sortie de pompe et/ou après renouvellement. Les eaux de renouvellement des piézomètres ont été rejetées sur site, après filtration sur charbon actif.

Les paramètres physico-chimiques, le niveau dynamique et les éventuels indices de pollution notés lors de la purge sont reportés sur les fiches de prélèvement présentées en **Annexe 3**. Les mesures des paramètres physico-chimiques en fin de purge sont rassemblées dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Paramètres physico-chimiques des eaux souterraines

Paramètre	Unité	Pz3 amont	Pz2 latéral	Pz1 aval
Indice visuel ou olfactif de dégradation de la qualité	-	Blanchâtre	Gris	Clair
Température	°C	13,09	14,26	12,71
Conductivité électrique	µS/cm	717,10	697,10	728,70
pH	-	7,04	7,05	6,85
Oxygène dissous	mg/L	1,83	0,86	1,65
Redox corrigé	mV	88	67	79

Au droit du site, les eaux souterraines sont neutres et de conductivité électrique globalement moyenne. Aucun indice visuel de pollution n'a été relevé dans les eaux prélevées au droit des piézomètres.

3.3 Conservation des échantillons

Après conditionnement dans les flacons fournis par le laboratoire et étiquetage, les échantillons d'eau ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire ou au réfrigérateur dans les locaux de GINGER BURGEAP. Le délai de transport n'a pas excédé 48 h.

3.4 Programme analytique sur les eaux

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB reconnu par le COFRAC.
 Les échantillons ont été filtrés au laboratoire avant analyse pour les métaux et métalloïdes.

Tableau 5 : Analyses réalisées sur les eaux souterraines

Polluants recherchés	Nombre d'échantillons analysés
HCT C6-C10	3
HCT C10-C40	
BTEX	
HAP	
COHV	
PCB	
8 métaux et métalloïdes	

3.5 Valeurs de référence pour les eaux

Pour le milieu « eaux souterraines », il n'existe pas de définition de bruit de fond.

L'interprétation des résultats des analyses des eaux souterraines se basent sur des comparaisons avec les valeurs issues dans l'ordre suivant :

- des concentrations en polluants retrouvées dans les eaux prélevées entre l'amont et l'aval du site afin d'évaluer l'influence du site sur la qualité des eaux souterraines ;
- des annexes I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 modifié par arrêté du 23 juin 2016 relatif aux critères d'évaluation et aux modalités de détermination de l'état des eaux souterraines pris en application de la directive européenne 2006/118/CE sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ;
- de l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 4 août 2017 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine ;
- de l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 4 août 2017 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- des valeurs "guides" de l'OMS (Guidelines for drinking-water quality, fourth edition, 2011).

NB : La nappe phréatique au droit du site n'étant pas utilisée pour la production d'eau potable, les valeurs relatives à l'eau potable ou potabilisable ne sont donc utilisées qu'à titre de hiérarchisation des impacts identifiés.

3.6 Résultats et interprétation des analyses sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyse sont présentés dans le **Tableau 6**. Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 4**.

Tableau 6 : Résultats des analyses des échantillons d'eaux souterraines

	Valeurs de référence dans l'eau				Campagne de prélèvement du 17/11/2021			Campagne de prélèvement du 16/03/2022		
	eau potable Ann1 arrêté du 11/01/07 (1) (valeur limite, sauf italique : référence)	eau potable OMS, 2017 en italique : provisoire	Critères d'évaluation Arrêté 23/06/2016	eaux brutes Ann2 arrêté du 11/01/07	PZ3	PZ2	PZ1	PZ3	PZ2	PZ1
Métaux et métalloïdes										
Arsenic (As)	µg/L	10	10	10	100	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/L	5	3	5	5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	µg/L	50	50	-	50	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/L	2000	2000	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Mercure (Hg)	µg/L	1	6	1	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,030	<0,030
Nickel (Ni)	µg/L	20	70	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/L	10	10	10	50	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/L	-	-	-	5000	2,8	<2,0	<2,0	2,5	<2,0
Hydrocarbures volatils C6-C10										
Fraction C6-C8	µg/L	-	-	-	-	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Fraction C8-C10	µg/L	-	-	-	-	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Somme des hydrocarbures C6-C10 (2)	µg/L	-	-	-	1000	<10	<10	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40										
Fraction C10-C12	µg/L	-	-	-	-	<10	16	<10	<10	<10
Fraction C12-C16	µg/L	-	-	-	-	<10	26	<10	<10	<10
Fraction C16-C20	µg/L	-	-	-	-	<5,0	47	6	<5,0	<5,0
Fraction C20-C24	µg/L	-	-	-	-	<5,0	51	9	<5,0	<5,0
Fraction C24-C28	µg/L	-	-	-	-	<5,0	25	6,7	<5,0	<5,0
Fraction C28-C32	µg/L	-	-	-	-	<5,0	14	5,1	<5,0	<5,0
Fraction C32-C36	µg/L	-	-	-	-	<5,0	5,7	<5,0	<5,0	<5,0
Fraction C36-C40	µg/L	-	-	-	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Somme des hydrocarbures C10-C40 (2)	µg/L	-	-	-	1000	<50	187	<50	<50	<50
HAP										
Naphtalène	µg/L	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphylène	µg/L	-	-	-	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphène	µg/L	-	-	-	-	<0,080	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Anthracène	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène (4)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrène	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysène	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène (3) (4)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène (3) (4)	µg/L	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène (4)	µg/L	0,01	0,7	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)peryène (3) (4)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (3) (4)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des 4 HAP (3)	µg/L	0,1	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des 6 HAP (4)	µg/L	-	-	-	1	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
BTEX										
Benzène	µg/L	1	10	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/L	-	700	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/L	-	300	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylène	µg/L	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xylène	µg/L	-	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Somme des BTEX	µg/L	-	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,5	<0,2
COHV										
Tétrachloroéthylène (PCE)	µg/L	-	40	10	-	<0,1	1,7	<0,1	<0,1	1,6
Trichloroéthylène (TCE)	µg/L	-	20	10	-	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,5
cis-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
1,1-dichloroéthylène	µg/L	-	-	-	-	<0,1	<0,1	0,6	<0,1	0,6
Chlorure de Vinyle	µg/L	0,5	0,3	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,2 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1 trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2 dichloroéthane	µg/L	3	30	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1 dichloroéthane	µg/L	-	-	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	µg/L	-	4	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane (chloroforme) (5)	µg/L	100	300	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dichlorométhane	µg/L	-	20	-	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des COHV	µg/L	-	-	-	-	<0,5	1,7	1,2	<0,5	1,6
PCB										
PCB (28)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (52)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (101)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (118)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (138)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (153)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB (180)	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des PCB	µg/L	-	-	-	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

(1) Arrêté modifié par l'arrêté du 04/08/2017

(2) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : valeur limite pour l'ensemble des hydrocarbures

(3) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)peryène, indéno(1,2,3,c-d)pyrène

(4) Annexe 2 arrêté du 11/01/07 : somme des benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(g,h,i)peryène, indéno(1,2,3,c-d)pyrène, fluoranthène, benzo(a)pyrène

(5) Annexe 1 arrêté du 11/01/07 : somme des chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane, bromodichlorométhane

concentration supérieure à un des seuils eau potable

concentration supérieure aux seuils de l'arrêté du 17/12/08

concentration supérieure au seuil eaux brutes

Les résultats obtenus lors de cette campagne de prélèvement de mars 2022 mettent en évidence :

- pour les éléments traces métalliques :
 - la présence de zinc à l'état de trace au droit du piézomètre PZ3 à une teneur de 2,5 µg/l en amont hydraulique. Cette teneur est largement inférieure aux valeurs seuils de référence. Aucun enrichissement n'est constaté entre l'amont et l'aval hydraulique permettant de démontrer l'absence d'impact des activités passées ;
 - l'absence de détection en arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel et plomb au sein de l'ensemble des ouvrages.
- pour les Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV) :
 - la présence de Tétrachloroéthylène (PCE) à l'état de trace dans les eaux de l'ouvrage PZ2 à une teneur de 1,6 µg/l, inférieure aux valeurs de références ;
 - la présence à l'état de traces de 1,1-dichloroéthylène (teneur de 0,6 µg/l) inférieures aux valeurs de références retenues lorsqu'elles existent, dans les eaux du piézomètre PZ1.
- pour les autres composés (HCT, HAP, BTEX et PCB) : l'absence de détection au sein de l'ensemble des ouvrages.

Les résultats d'analyses montrent l'absence d'impact des activités historiques qui se sont déroulées à l'aplomb du site (fabrication de vêtements), pour les polluants recherchés dans les eaux souterraines. Seules des traces ponctuelles sont observées en zinc et COHV.

On note que les résultats sont similaires à ceux obtenus lors de la 1^{ère} campagne d'investigations. Seule diffère la présence à l'état de traces d'hydrocarbures dans les eaux des piézomètres PZ1 et PZ2 lors de la 1^{ère} campagne, que l'on ne retrouve pas lors de cette 2nd campagne d'investigations.

4. Investigations sur les gaz des sols (A230)

4.1 Echantillonnage des gaz des sols

Les prélèvements d'air du sol ont été réalisés le 16/03/2022 par un intervenant de GINGER BURGEAP, par pompage à un débit de l'ordre de 0,3 L/min pendant environ 3 h (**Annexe 5**). Le support adsorbant utilisé est un tube de charbon actif. Les piézaires sont actuellement situés en extérieur et sont disposés au droit des futurs bâtiments.

La durée de prélèvement a été choisie de manière à obtenir des limites de quantification pertinentes au regard des valeurs de comparaison choisies et des données disponibles sur l'état du milieu souterrain.

Les piézaires ont préalablement été purgés au même débit sur une durée d'environ 20 minutes.

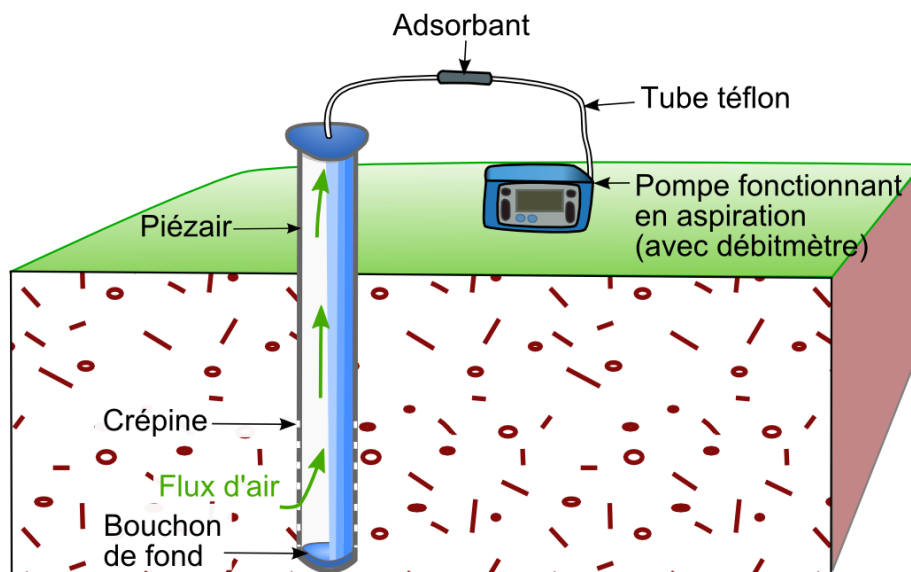


Figure 8 : Schéma du dispositif de pompage

Durant les prélèvements, la pression atmosphérique et la température ambiante ont été relevées et reportées sur les fiches de prélèvement de gaz du sol (**Annexe 5**).

Les teneurs dans les gaz du sol sont sensibles aux variations météorologiques (pression atmosphérique, température, hygrométrie...). En janvier 2022 lors de la première campagne de prélèvement les conditions étaient peu favorables au dégazage.

Le tableau ci-après synthétise les données météorologiques relatives aux conditions favorables ou défavorables au dégazage lors des deux campagnes.

Tableau 7 : Conditions météorologiques lors des campagnes d'investigations

Date	17 novembre 2021		16 mars 2022	
Paramètres	Mesures	Remarques	Mesures	Remarques
Température ambiante	12 à 18 °C	Conditions correctes au dégazage des sols	11 à 14 °C	Conditions correctes au dégazage des sols
Humidité ambiante	68 à 81%	>80% : conditions défavorables	66 à 77%	<80% : conditions favorables
Pression atmosphérique jour J	Sur site, jour J : 1014 à 1094 hPa	Conditions anticycloniques défavorables au dégazage	1005 à 1006 hPa	Conditions dépressionnaires favorables au dégazage
Pression atmosphérique sur les 3 jours précédents	1020 à 1024 hPa 1024 à 1026 hPa 1024 à 1026 hPa	Conditions anticycloniques défavorables au dégazage	1007 à 1017 hPa 1018 à 1025 hPa 1019 à 1023 hPa	Conditions anticycloniques défavorables au dégazage
Vent	5 km/h	Conditions moyennes au dégazage	11 km/h	Conditions favorables au dégazage
Pluviométrie jour J	Jour-J : 0.4 mm	Conditions favorables pour les prélèvements en intérieur, mais défavorables en extérieur	Jour-J : aucune	Conditions favorables en extérieur
Pluviométrie jours précédents	0 mm 0 mm 0,6 mm	Conditions favorables pour les prélèvements en intérieur, mais défavorables en extérieur	5,5 mm 4,6 mm 3,5 mm	Conditions défavorables en extérieur

Les conditions météorologiques ont été favorables au dégazage des gaz du sol lors de la campagne de mars 2022 contrairement à la précédente campagne de novembre 2022.

4.2 Conservation des échantillons

Les supports adsorbants ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

4.3 Programme analytique sur les gaz des sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire AGROLAB reconnu par le COFRAC.

Tableau 8 : Analyses des gaz des sols

Substances analysées	Nombre d'échantillons analysés
Hydrocarbures par TPH	4
BTEX	
Naphtalène	
COHV	

Ce programme inclut 1 échantillon de blanc de transport (support de prélèvement n'ayant pas servi pour le prélèvement mais appartenant au même lot de fabrication et ayant été transporté sur le site avec les autres supports). Ce blanc a fait l'objet du même programme d'analyse que les autres échantillons.

4.4 Valeurs de référence pour les gaz des sols

► Gaz des sols

Il n'y a pas de valeur réglementaire, ni de valeur de bruit de fond pour l'interprétation des concentrations dans les gaz des sols. Ainsi, dans les limites exposées ci-après, les valeurs de comparaison retenues sont celles retenues pour l'air atmosphérique/l'air intérieur (voir § suivant).

Cette comparaison des concentrations en polluants gazeux dans les sols avec les valeurs de référence définies pour l'air atmosphérique et/ou l'air intérieur, est réalisée dans le seul objectif de hiérarchiser la pollution des gaz des sols au regard de ses impacts sanitaires potentiels, les gaz des sols ne pouvant être assimilés à l'air atmosphérique. Rappelons qu'un abattement des concentrations d'au minimum 1 à 2 ordres de grandeur (en fonction du contexte) peut être attendu lors du transfert des polluants gazeux depuis les sols vers l'air atmosphérique ou l'air intérieur.

Aussi, si les concentrations en polluants dans les gaz des sols sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de référence, les polluants volatils présents dans les gaz du sol ne sont pas susceptibles d'induire dans les milieux d'exposition des concentrations en ces mêmes polluants supérieures aux valeurs de référence. Aucune estimation de leur incidence sanitaire ne sera à effectuer.

Si les concentrations en polluants dans les gaz des sols dépassent les valeurs de référence retenues, une estimation des transferts des polluants volatils depuis les sols vers l'air ambiant/l'air intérieur sera nécessaire pour conclure quant aux incidences sanitaires. En l'absence de données sur les modalités de construction et de ventilation du bâti, les concentrations en polluants volatils dans l'air intérieur (et les risques induits) peuvent être estimées en appliquant un facteur d'atténuation de 0,05 (C_{AI}/C_{GdS}). Ce facteur précautionneux a été établi par l'US-EPA sur la base d'un grand nombre de mesures effectuées pour diverses configurations constructives. Les concentrations ainsi estimées peuvent être jugées a priori sécuritaires dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires.

Ces valeurs de comparaison sont présentées dans les premières colonnes des tableaux des résultats d'analyse.

Pour les blancs de transport, les résultats sont comparés aux limites de quantification du laboratoire.

4.5 Résultats et interprétation des analyses sur les gaz des sols

Les résultats des analyses sont présentés dans le **Tableau 9** et synthétisés en **Figure 9**.

Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 6**.

Tableau 9 : Résultats des analyses des échantillons des gaz des sols (sur 2 pages)

	m ³	AIR EXTERIEUR			AIR INTERIEUR				Campagne de prélèvement du 17/11/2021 (mg/m3)					Campagne de prélèvement du 17/11/2021 (avec application du facteur d'abattement)				
		Bruit de fond (source OQAI (P90) ou INERIS, 2009 (urbain))	Valeurs réglementaires - décret n° 2010-1250 (valeur limite/valeur cible)	Valeurs guide OMS	Bruit de fond logement (P90 - source OQAI)	Valeur réglementaire Décret n° 2011-1727	VGAI ANSES, VRAI HCSP, INDEX, VG OMS (1)	Seuil R1 "établissement sensibles"	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Blanc de transport	Pza1	Pza2	Pza3	Pza4	Blanc de transport
									Intérieur	Intérieur	Intérieur	Extérieur		Intérieur	Intérieur	Intérieur	Extérieur	
Volume pompé (litre)	m ³							0,05506	0,05402	0,05428	0,0621	/	0,05506	0,05402	0,05428	0,0621	/	
Hydrocarbures par TPH																		
Aliphatic nC>5-nC6	mg/m3	-	-	-	-	-	18	0,05	0,05	0,10	≥0,0835*	<LQ	0,0024	0,0023	0,0048	≥0,004*	<LQ	
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m3	-	-	-	-	-	18	0,67	0,10	0,06	1,37	<LQ	0,0336	0,0051	0,0030	0,0684	<LQ	
Aliphatic nC>8-nC10	mg/m3	-	-	-	0,0291	-	1	0,31	<0,037	0,07	0,31	<LQ	0,0154	<0,00185	0,0033	0,0153	<LQ	
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	mg/m3	0,0098	-	-	0,0336	-	1	<0,036	0,07	0,13	0,26	<LQ	<0,0018	0,0035	0,0066	0,0129	<LQ	
Aromatic nC>6-nC7 benzène	mg/m3	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	<0,001	<0,001	0,01	0,02	<LQ	<0,00005	<0,00005	0,0006	0,0001	<LQ	
Aromatic nC>7-nC8 toluène	mg/m3	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	0,01	0,04	0,26	0,02	<LQ	0,0003	0,0022	0,0129	0,0010	<LQ	
Aromatic nC>8-nC10	mg/m3	-	-	-	-	-	0,2	<0,036	0,31	0,53	0,23	<LQ	<0,0018	0,0157	0,0267	0,0113	<LQ	
Aromatic nC>10-nC12	mg/m3	-	-	-	-	-	0,2	<0,036	0,04	0,04	0,07	<LQ	<0,0018	0,0020	0,0019	0,0035	<LQ	
Somme des TPH	mg/m3	-	-	-	-	-	-	1,03	0,62	1,20	3,59	<LQ	0,0517	0,0309	0,0599	0,1797	<LQ	
BTEX																		
Benzène	mg/m3	0,0022	0,005	0,0017	0,0057	0,002	<u>0,002</u>	0,002	<0,001	<0,001	0,01	0,002	<LQ	<0,00005	<0,00005	0,0006	0,0001	<LQ
Toluène	mg/m3	0,009	-	-	0,0469	-	<u>20</u>	20	0,01	0,04	0,27	0,02	<LQ	0,0003	0,0022	0,0133	0,0010	<LQ
Ethylbenzène	mg/m3	0,0021	-	-	0,0075	-	<u>1,5</u>	1,5	<0,002	0,01	0,04	0,01	<LQ	<0,0001	0,0006	0,0022	0,0003	<LQ
m+p - Xylene	mg/m3	0,0056	-	-	0,022	-	<u>0,2</u>	0,2	0,01	0,06	0,18	0,02	<LQ	0,0004	0,0031	0,0089	0,0012	<LQ
o - Xylene	mg/m3	0,0023	-	-	0,0081	-	<u>0,2</u>	0,2	0,005	0,03	0,06	0,01	<LQ	0,0002	0,0013	0,0029	0,0005	<LQ
Autres HAM																		
Naphtalène	mg/m3	0,000009	-	-	-	-	<u>0,001</u>	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<LQ	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<LQ
COHV																		
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/m3	0,0024	-	0,25	0,0052	-	<u>0,25</u>	0,25	<0,004	<0,004	0,01	<0,003	<LQ	<0,0002	<0,0002	0,0001	<0,00015	<LQ
Trichloroéthylène (TCE)	mg/m3	0,0016	-	0,023	0,0033	-	<u>0,01</u>	0,002	<0,001	<0,001	0,02	0,00	<LQ	<0,00005	<0,00005	0,0001	0,0002	<LQ
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,06	<0,004	<0,004	<0,004	0,01	<LQ	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0004	<LQ
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,003	<LQ	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00015	<LQ
1,1-dichloroéthylène	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,002	<0,002	0,04	<0,002	<LQ	<0,0001	<0,0001	0,002	<0,0001	<LQ
Chlorure de Vinyle	mg/m3	-	0,01	-	-	-	-	0,0026	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<LQ	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<LQ
1,1,2-trichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,003	<LQ	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00015	<LQ
1,1,1-trichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	1	<0,004	<0,004	0,04	<0,003	<LQ	<0,0002	<0,0002	0,002	<0,00015	<LQ
1,2-dichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,003	<LQ	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00015	<LQ
1,1-dichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,003	<LQ	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00015	<LQ
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,11	<0,004	<0,004	<0,004	<0,003	<LQ	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,00015	<LQ
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,063	<0,004	0,0068	<0,004	<0,003	<LQ	<0,0002	0,0003	<0,0002	<0,00015	<LQ
Dichlorométhane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,004	<LQ	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,0002	<LQ

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAI), en italique : valeur guide projet INDEX.
(2) la valeur de bruit de fond est exprimée pour le CrIII et la valeur guide OMS est exprimée pour le CrVI particulaire
(3) valeur guide OMS relative au mercure inorganique
(4) La valeur de bruit de fond OQAI concerne la somme du n-décane et du n-undécane.
* zone de contrôle non valide

Concentration supérieure au bruit de fond	
Concentration supérieure aux valeurs réglementaires	
Concentration supérieure à une valeur guide	
Concentration supérieure à une valeur R1 "établissement sensible"	

		AIR EXTERIEUR			AIR INTERIEUR				Campagne de prélèvement du 16/03/2022 (mg/m3)				Campagne de prélèvement du 16/03/2022 (avec application du facteur d'abattement)			
		Bruit de fond (source OQAI (P90) ou INERIS, 2009 (urbain))	Valeurs réglementaires - décret n° 2010-1250 (valeur limite/valeur cible)	Valeurs guide OMS	Bruit de fond logement (P90 - source OQAI)	Valeur réglementaire Décret n° 2011-1727	VGAJ ANSES, VRAI HCSP, INDEX, VG OMS (1)	Seuil R1 "établissement sensibles"	Pza1	Pza2	Pza3	Blanc de transport	Pza1	Pza2	Pza3	Blanc de transport
									Intérieur	Intérieur	Intérieur		Intérieur	Intérieur	Intérieur	
Volume pompé (litre)	m³							0,05555	0,05457	0,03799	/	0,05555	0,05457	0,03799	/	
Hydrocarbures par TPH																
Aliphatic nC>5-nC6	mg/m3	-	-	-	-	-	18	<0,04	<0,04	<0,05	<LQ	<0,002	<0,002	<0,002	<LQ	
Aliphatic nC>6-nC8	mg/m3	-	-	-	-	-	18	<0,04	<0,04	<0,05	<LQ	<0,002	<0,002	<0,002	<LQ	
Aliphatic nC>8-nC10	mg/m3	-	-	-	0,0291	-	1	<0,04	<0,04	<0,05	<LQ	<0,002	<0,002	<0,002	<LQ	
Aliphatic nC>10-nC12 (4)	mg/m3	0,0098	-	-	0,0336	-	1	0,07	0,08	0,20	<LQ	0,0033	0,0038	0,0099	<LQ	
Aromatic nC>6-nC7 benzène	mg/m3	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	voir benzène	<0,001	<0,001	<0,001	<LQ	<0,00	<0,00	<0,00	<LQ	
Aromatic nC>7-nC8 toluène	mg/m3	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	voir toluène	0,003	0,004	0,007	<LQ	<0,00	<0,00	<0,00	<LQ	
Aromatic nC>8-nC10	mg/m3	-	-	-	-	-	-	<0,04	0,04	0,08	<LQ	<0,002	0,0021	0,0038	<LQ	
Aromatic nC>10-nC12	mg/m3	-	-	-	-	-	0,2	<0,04	<0,04	<0,05	<LQ	<0,002	<0,002	<0,002	<LQ	
Somme des TPH	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,07	0,12	0,28	<LQ	0,0035	0,0062	0,0140	<LQ	
BTEX																
Benzène	mg/m3	0,0022	0,005	0,0017	0,0057	0,002	<u>0,002</u>	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
Toluène	mg/m3	0,009	-	-	0,0469	-	<u>20</u>	20	0,003	0,004	0,006	<LQ	0,0001	0,0002	0,0003	<LQ
Ethylbenzène	mg/m3	0,0021	-	-	0,0075	-	<u>1,5</u>	1,5	<0,002	<0,002	<0,003	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
m+p - Xylene	mg/m3	0,0056	-	-	0,022	-	<u>0,2</u>	0,2	0,004	0,008	0,014	<LQ	0,0002	0,0004	0,0007	<LQ
o - Xylene	mg/m3	0,0023	-	-	0,0081	-	<u>0,2</u>	0,2	<0,002	0,002	0,004	<LQ	<0,000	0,0001	0,0002	<LQ
Autres HAM																
Naphtalène	mg/m3	0,000009	-	-	-	-	<u>0,001</u>	0,01	<0,002	<0,002	<0,003	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
COHV																
Tétrachloroéthylène (PCE)	mg/m3	0,0024	-	0,25	0,0052	-	<u>0,25</u>	0,25	<0,004	<0,004	0,02	<LQ	<0,000	<0,000	0,001	<LQ
Trichloroéthylène (TCE)	mg/m3	0,0016	-	0,023	0,0033	-	<u>0,01</u>	0,002	<0,001	<0,001	0,03	<LQ	<0,000	<0,000	0,002	<LQ
cis-1,2-dichloroéthylène	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,06	<0,004	<0,004	<0,004	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
trans-1,2-dichloroéthylène	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
1,1-dichloroéthylène	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,002	<0,002	0,09	<LQ	<0,000	<0,000	0,004	<LQ
Chlorure de Vinyle	mg/m3	-	0,01	-	-	-	-	0,0026	<0,002	<0,002	<0,002	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
1,1,2-trichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
1,1,1-trichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	1	<0,004	<0,004	0,07	<LQ	<0,000	<0,000	0,004	<LQ
1,2-dichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
1,1-dichloroéthane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	-	<0,004	<0,004	<0,004	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
Tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,11	<0,004	<0,004	<0,004	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,063	0,004	<0,004	<0,004	<LQ	0,000	<0,000	<0,000	<LQ
Dichlorométhane	mg/m3	-	-	-	-	-	-	0,01	<0,005	<0,005	<0,007	<LQ	<0,000	<0,000	<0,000	<LQ

(1) en gras : valeur repère du HCSP, souligné : valeur guide de l'ANSES (VGAJ), en italique : valeur guide projet INDEX.

(2) la valeur de bruit de fond est exprimée pour le CrIII et la valeur guide OMS est exprimée pour le CrVI particulaire

(3) valeur guide OMS relative au mercure inorganique

(4) La valeur de bruit de fond OQAI concerne la somme du n-décane et du n-undécane.

* zone de contrôle non valide

Concentration supérieure au bruit de fond	
Concentration supérieure aux valeurs réglementaires	
Concentration supérieure à une valeur guide	
Concentration supérieure à une valeur R1 "établissement sensible"	

Les résultats obtenus pour cette 2nd campagne de prélèvements sont les suivants :

Les résultats du blanc de transport présentent des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Il n'y a donc pas eu de contamination durant le transport.

Les zones de contrôle pour l'ensemble des prélèvements se sont avérées exemptes de détection de polluants permettant de valider les mesures. En complément, la bonne étanchéité des ouvrages a été vérifiée et validée par des mesures de contrôles.

Les résultats des investigations sur les gaz du sol de cette campagne mettent en évidence après application du coefficient d'abattement alpha :

- la présence sur l'ensemble des 3 piézaires de traces d'hydrocarbures et de BTEX à des teneurs demeurant nettement inférieures aux valeurs de références retenues pour l'air intérieur ;
- la présence à l'état de traces de COHV pour les piézaires Pza1 et Pza3 à des teneurs demeurant nettement inférieures aux valeurs de références pour l'air intérieur ;
- l'absence de détection de naphtalène.

Les résultats de cette campagne sont comparables à ceux obtenus lors de la 1^{ère} campagne d'investigations.

Ainsi, au vu des résultats de la présente campagne (mars 2022) et de ceux de la campagne initiale (novembre 2021), l'absence d'impact dans les gaz du sol pour les polluants recherchés liés à l'ancienne activité du site (TPH, BTEXN et COHV) en considérant les valeurs de référence pour l'air intérieur, est confirmée, d'autant plus que les conditions météorologiques pour les de prélèvements étaient favorables au dégazage (situation réaliste à majorante). Ainsi, le transfert vers le milieu air intérieur sera négligeable et ne pourra pas induire dans le milieu d'exposition des concentrations en ces mêmes polluants supérieures aux valeurs de références.



Figure 9 : Localisation des piézaires

5. Investigations sur les biogaz par mesures en lecture directe

5.1 Mesures des biogaz

Des mesures de biogaz ont été réalisées lors des prélèvements de gaz au droit des 3 piézaires. Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un détecteur multi RAE dosant le monoxyde de carbone (CO), le sulfure d'hydrogène (H₂S), l'oxygène (O) et le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄) via la mesure de la Limite Inférieure d'Explosivité (LIE).

5.2 Valeurs de référence pour les biogaz

Les mesures de biogaz ont été comparées à la composition chimique moyenne de l'atmosphère, à la composition de l'air du sol et à la composition chimique de biogaz en phase de fermentation méthanogène.

L'interprétation des résultats des mesures des biogaz se base sur des comparaisons avec :

- Le bruit de fond pour le sulfure d'hydrogène (H₂S) selon l'INERIS 2009.
- Le bruit de fond concernant le monoxyde de carbone (CO) selon les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air extérieur (2021) ;
- La composition de l'air du sol selon le document de GOBAT J.-M., ARAGNO M., MATTHEY W.. 2003. Le sol vivant, 2ème Edition. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. 568 p.

5.3 Résultats et interprétation des mesures de biogaz

L'ancienne carrière (parcelle DH54 adjacente au site) ayant été remblayée avec des déchets ménagers, un processus de dégradation serait engagé. En effet, la dégradation de la part organique des déchets correspond à des processus de fermentation biologique et se réalise de façon aérobie (en présence d'air), si les conditions d'aération et d'humidité sont favorables, ou de façon anaérobie (ou méthanique) en l'absence d'oxygène. En général, ces deux types de fermentation ont lieu simultanément : les fermentations aérobies se manifestent dans les couches supérieures, au voisinage de la surface, alors que les couches situées en profondeur, surtout si elles sont très humides, sont le siège de fermentations anaérobies.

La biodégradation de matières organiques en condition aérobie, forme principalement du dioxyde de carbone, de l'ammoniaque et de l'eau. La biodégradation de matières organiques en condition anaérobie, forme des biogaz de qualité variable suivant le degré de maturation des déchets, le dioxyde de carbone, le méthane étant les principaux composés émis lors de la dernière étape de maturation (méthanogénèse).

Afin d'apprécier le degré de maturation des déchets enfouis, des mesures de biogaz ont été réalisées au droit de l'ensemble des piézaires. Ces mesures ont été comparées à la composition chimique du biogaz en phase de fermentation (méthanogénèse) correspondant au degré de maturation avancé des déchets de type « ordures ménagères ».

Tableau 10 : Comparaison des mesures biogaz à la composition du biogaz en phase fermentation

Piézairs	Localisation	CO (en ppm)	LIE (en%) calibré en CH ₄	H ₂ S (en ppm)	O ₂ (en %)	CO ₂ (en ppm)
Pza1	Parcelle DH4	0	<5	<1	18	4,28
Pza2		0	<5	<1	19,20	défaut de mesure
Pza3		0	<5	<1	13,70	3,91
<i>Composition chimique moyenne de l'atmosphère</i>		0,2	$1,7 \cdot 10^{-4}$		20,95	415 ppm (ou 0,04%)
<i>Composition chimique de biogaz en phase de fermentation méthanogénèse</i>		<u>5</u>	<u>40-60</u>	<u>10 à 1000</u>	<u>1-5</u>	
<i>Composition chimique de l'air du sol</i>					<u>18 à 20,5</u>	0,2 à 3,5 % 5 à 10 % autour des racines

Les mesures des paramètres caractéristiques du biogaz réalisées au droit des piézairs Pza1, Pza2 et Pza3 situés sur la parcelle DH4, ne présentent pas de valeur concernant le monoxyde de carbone (CO), le méthane (CH₄) et le sulfure d'hydrogène (H₂S), gaz prépondérants pour la composition de biogaz en phase de fermentation (conditions anaérobies). Ce qui montre l'absence de biogaz dans les gaz du sol au droit de la parcelle DH4 et qui tend à montrer l'absence de biogaz en provenance de la décharge située au droit de la parcelle DH54 adjacente.

Les résultats obtenus en oxygène (O₂) et en dioxyde de carbone (CO₂) traduisent la légère dégradation de la matière organique des sols en phase aérobie où on observe une baisse de la concentration en oxygène (<20,95 %). Ces valeurs sont également cohérentes avec la composition chimique de l'air du sol.

Afin de vérifier ces mesures en lecture directe, des analyses en laboratoire ont été effectuées. Elles sont présentées dans le chapitre ci-dessous.

6. Investigations sur les biogaz par analyses en laboratoire

6.1 Echantillonnage des biogaz des sols

Les prélèvements des biogaz du sol ont été réalisés le 16/03/2022 par un intervenant de GINGER BURGEAP, par pompage à un débit de l'ordre de 0,2 L/min pendant environ 12 minutes. Les biogaz ont été stockés dans des sacs TEDLAR, puis envoyés en laboratoire d'analyse (1 sac TEDLAR par piézair).



Les piézairs ont préalablement été purgés au même débit sur une durée d'environ 20 minutes.

6.2 Conservation des échantillons

Les supports ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

6.3 Programme analytique sur les gaz des sols

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire TERA ENVIRONNEMENT.

Tableau 11 : Analyses des gaz des sols

Substances analysées	Nombre d'échantillons analysés
CO, CO ₂ , CH ₄ , O ₂ , N ₂ , H ₂ S	3

6.4 Valeurs de référence pour les biogaz

Les mesures de biogaz ont été comparées à la composition chimique moyenne de l'atmosphère et à la composition chimique de biogaz en phase de fermentation méthanogène.

D'autre part, pour le milieu « gaz du sol » concernant les biogaz, il existe un bruit de fond dans l'air extérieur. L'interprétation des résultats des analyses des biogaz se base sur des comparaisons avec les valeurs définies par l'INERIS et l'OMS ainsi que sur le « guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés » de février 2005.

6.5 Résultats et interprétation des analyses sur les biogaz

Les résultats des analyses sont présentés dans le **Tableau 12** Tableau 9.

Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 7**.

Tableau 12 : Résultats d'analyse des biogaz

Paramètre	Unité	PZA1	PZA2	PZA3	Composition chimique moyenne de l'atmosphère	Composition chimique de biogaz en phase de fermentation méthanogène	Composition chimique de l'air du sol
H ₂ S	ppmV	<0,50	<0,50	<0,50	/	<u>10 à 1000</u>	
CO	ppmV	<20,0	<20,0	<20,0	0,2	<u>5</u>	
CH ₄	ppmV	<20,0	<20,0	<20,0	1,7.10 ⁻⁴	<u>40-60</u>	
CO ₂	% volumique	2,6	0,6	2,7	0,0415		<u>0,2 à 3,5</u> <u>5 à 10 dans les zones autour des racines</u>
O ₂	% volumique	18,3	19,6	13,5	20,95	<u>1-5</u>	<u>18 à 20,5 en sol bien aéré</u>
N ₂	% volumique	79,1	79,8	83,8	78		<u>78,5 à 80</u>

Les résultats d'analyses en laboratoire obtenus sont cohérents avec les mesures des biogaz fait en lecture direct.

Les paramètres caractéristiques du biogaz analysés au droit des piézaires Pza1, Pza2 et Pza3 situés sur la parcelle DH4, ne présentent pas de valeur concernant le monoxyde de carbone (CO), le méthane (CH₄) et le sulfure d'hydrogène (H₂S), gaz prépondérants pour la composition de biogaz en phase de fermentation. Les teneurs obtenues sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Ce qui montre l'absence d'impact en biogaz dans les gaz du sol au droit de la parcelle DH4 et qui tend à montrer l'absence de biogaz en provenance de la décharge située au droit de la parcelle DH54 adjacente, confirmant ainsi les mesures en lecture directe.

Les résultats obtenus en oxygène (O₂), en dioxyde de carbone (CO₂) et azote (N₂) traduisent la légère dégradation de la matière organique des sols en phase aérobie où on observe une baisse de la concentration en oxygène (<20,95 %) remplacée par une augmentation du dioxyde de carbone (> 0,04 %). Ces valeurs sont également cohérentes avec la composition chimique de l'air du sol.

Sur la base des mesures et des analyses réalisées lors des investigations de diagnostic, les résultats de biogaz ne mettent pas en évidence de processus actifs de fermentation des déchets sur l'ensemble des piézaires au droit de la parcelle DH4. Les mesures effectuées, montrent des concentrations en dioxyde de carbone (CO₂), oxygène (Ox) et azote (N₂) tout à fait standards avec les teneurs habituelles dans les gaz du sol ainsi que l'absence de méthane.

D'autre part, afin d'apprécier le risque potentiel d'exposition aux biogaz, les résultats obtenus en CO et H₂S (en ppmV) ont été convertis en mg/m³ et en µg/m³ et ont été comparés aux données issues du guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés ¹.

Tableau 13 : Comparaison des analyses en biogaz au guide ASTEE

Piezaires	Localisation	CO (en mg/m ³)	H ₂ S (en µg/m ³)
Pza1	Parcelle DH4	<22,91	<696,93
Pza2		<22,91	<696,93
Pza3		<22,91	<696,93
<i>RSD France 2000</i>		11	99 000
<i>Littérature INERIS 2002</i>			7 860

Pour le monoxyde de carbone, la mesure obtenue est du même ordre de grandeur que les valeurs bibliographiques.

Pour le sulfure d'hydrogène, les concentrations des 3 piézaires sont inférieures aux références bibliographiques.

La parcelle DH4 n'est pas impactée par des biogaz qui viendraient de la parcelle DH54.

7. Mise à jour de la synthèse des impacts et du schéma conceptuel

7.1 Synthèse des impacts dans les différents milieux

Les investigations complémentaires viennent confirmer les premiers résultats du diagnostic initial concernant les eaux souterraines et gaz du sol. Les impacts issus du diagnostic initial sont présentés dans le **Tableau 13** ci-après. Le présent diagnostic a en effet confirmé l'absence d'impact du site et de son voisinage sur les eaux souterraines et dans les gaz du sol au droit de la parcelle DH4.

¹ février 2005, ASTEE

Tableau 14 : Synthèse des impacts mis en évidence (issue du rapport GINGER BURGEAP n° RSSPLB12861-01 du 26/01/2022)

Parcelle	Sources potentielles de pollution caractérisées	Impacts identifiés dans les sols (en mg/kg MS)	Impacts identifiés dans les eaux souterraines (en µg/l)	Impacts identifiés dans les gaz des sols (en mg/m ³)	Cohérence source-impact	Cohérence entre les différents milieux	Recommandations
DH4	Chaudière	S7 (1-2) : [HC C ₁₀ -C ₄₀] = 150 (absence de fraction C5-C20)	Aucun	Non mesuré	OUI	OUI	Matériaux recouverts par la future voirie ou évacuation en ISDI
	Non identifiée (anomalies naturelles)	S4 (1-2) : [Cd] = 1,5, [Ni] = 230 et [Hg] = 0,47 S5 (0-1) : [As] = 40, [Ni] = 91 S5 (1-2) : [As] = 38 S8 (0-1) : [As] = 36 S17 (0-0.3) : [Cd] = 1,2 et [Ni] = 150	Aucun	Aucun	OUI	OUI	Matériaux recouverts par le futur bâtiment (S4). Matériaux terrassés dans le cadre des travaux d'aménagement pouvant être évacués hors site ou utilisés en remblais avec un recouvrement pérenne adapté en fonction de l'usage
DH54 (pour rappel)	Remblais de démolition	S20 (1-2) : [HC C ₁₀ -C ₄₀] = 170 S21 (0-1) : [HC C ₁₀ -C ₄₀] = 130 dont 35 en C ₁₀ -C ₁₆ S24 (2,5-3) : [HC C ₁₀ -C ₄₀] = 150 dont 33,3 en C ₁₀ -C ₁₆ S25 (2-3) : [HC C ₁₀ -C ₄₀] = 200 dont 5,5 en C ₁₀ -C ₁₆ S19 (0-1) : [Pb] = 240 S20 (0-1) : [Hg] = 0,41 S21 (0-1) : [Hg] = 0,11 S22 (0-0,5) : [Hg] = 0,4 S24 (0-1) : [Hg] = 0,18 S25 (0-1) : [Hg] = 0,64 et [Pb] = 52 CO = 14,90 mg/m ³ Déchets de démolition fortement concentrés (parpaings, brique, bois, plastique)	Aucun	Biogaz (CO et H ₂ S)	OUI	OUI	En l'absence de mesure de gestion : interdire l'accès au site. Réalisation d'investigations complémentaires pour mieux connaître le milieu environnemental et la compatibilité sanitaire avec un usage du site, si un aménagement est envisagé dans le futur.

7.2 Schéma conceptuel d'usage futur avec mesures de gestion

Sur la base des résultats des investigations, le schéma conceptuel pour les usages futurs et intégrant les caractéristiques du projet comme rappelé ci-dessous, peut être réalisé (cf. **Figure 10**).

Projet d'aménagement/usage pris en compte/environnement du site	<p>Le projet présenté par la SAS EDHP PDLL (Figure 3), prévoit la construction de logements collectifs sans sous-sol au droit d'une ancienne parcelle ayant accueilli une installation ICPE (parcelle DH4).</p> <p>Sur la parcelle adjacente (DH54), une ancienne carrière remblayée en partie par des déchets ménagers est présente. Cette parcelle est actuellement en friche et en surélévation par la présence de remblais. Cette parcelle va être interdite d'accès au public.</p>
Géologie et hydrogéologie	<p>Parcelle DH4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des limons argileux de 0 à 1 m de profondeur ; • des calcaires altérés de 1 à 2m de profondeur ; • des calcaires indurés de 2 à 10 m de profondeur ; <p>Nappe superficielle libre située entre 4,74 et 7,44 m de profondeur.</p>
Impacts identifiés	<p>Cf. Tableau 15</p>
Enjeux à considérer	<p>Les enjeux à considérer sur site sont les futurs usagers du site (résidents adultes, enfants).</p> <p>Aucun enjeu hors site n'est à considérer.</p>
Voies de transfert depuis les milieux impactés vers les milieux d'exposition	<p>Au droit des zones recouvertes par des bâtiments ou un revêtement spécifique, la voie de transfert à considérer est la volatilisation des composés volatils. Toutefois, l'analyse des gaz du sol a montré une très faible volatilisation des hydrocarbures présents dans les sols. Donc cette voie n'est pas retenue.</p> <p>Au droit des espaces non recouverts, les voies de transfert à considérer sont le contact direct, l'envol de poussières contenant des polluants et le contact cutané et la bioaccumulation dans les organismes vivants pour l'impact présent au droit d'un jardin privatif.</p> <p>La perméation des composés vers les canalisations d'eau potable n'est pas considérée sous réserve que les futures canalisations soient installées dans des sablons sains et constituées en matériaux anti-perméation.</p> <p>Hors site, aucune voie de transfert n'est à considérer.</p>
Voies d'exposition après mesures simples de gestion	<p>► Sur site</p> <p>Au droit des zones recouvertes / imperméabilisées, aucune exposition n'est identifiée.</p> <p>Après mise en œuvre des mesures simples de gestion (excavation et évacuation en ISDI de l'impact en HCT et évacuation ou recouvrements des anomalies en métaux), aucune voie de transfert n'existera pour l'usage futur envisagé. Le projet sera donc compatible d'un point de vue sanitaire avec l'état environnemental des sols au droit de la parcelle DH4.</p> <p>► Hors site</p> <p>Aucune voie d'exposition n'est à considérer.</p>

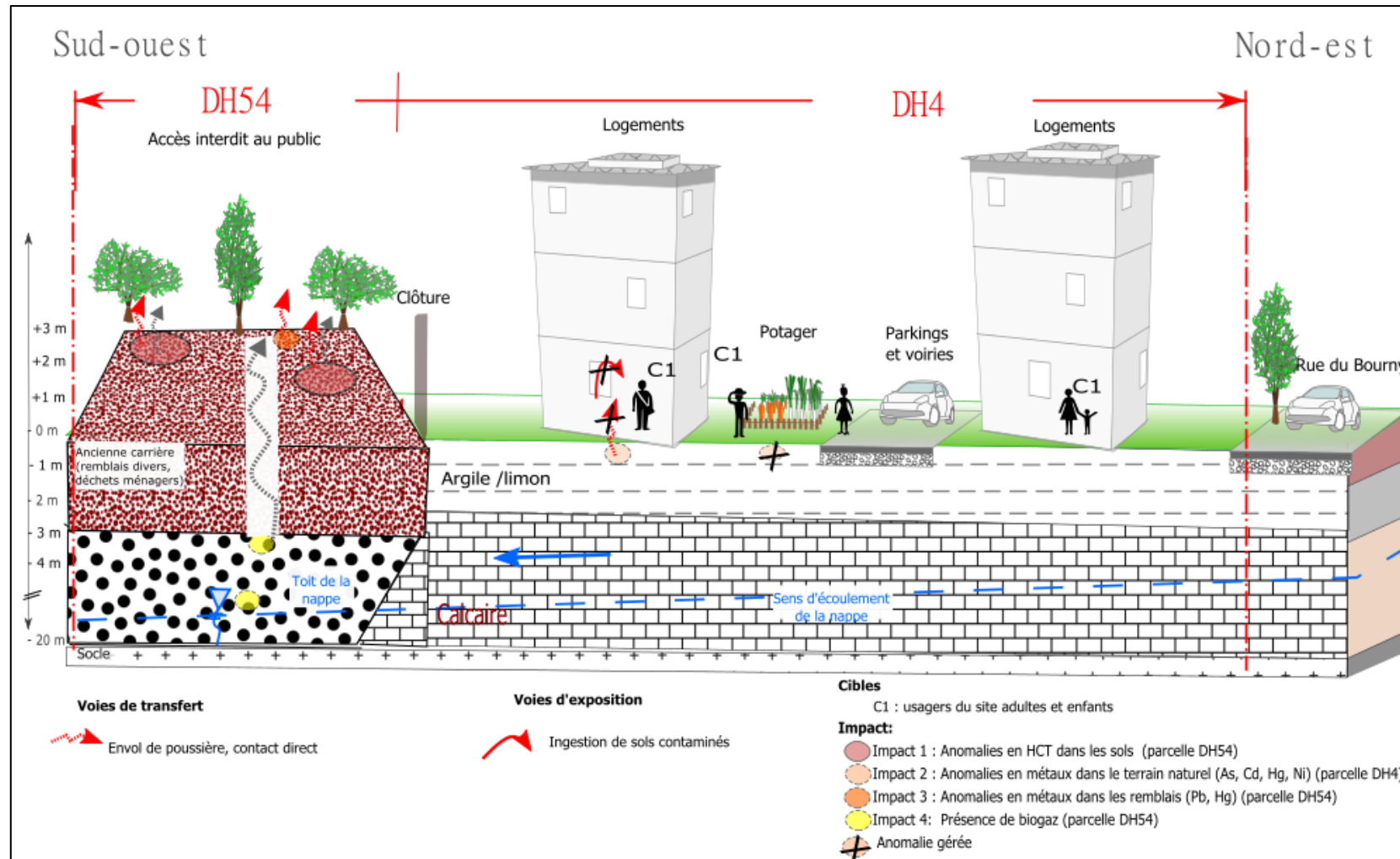


Figure 10 : Mise à jour du schéma conceptuel d'usage futur (avec mesures de gestion)

La perméation des composés vers les canalisations d'eau potable n'est pas considérée sous réserve que les futures canalisations soient installées dans des sablons sains et constituées en matériaux anti-perméation.

8. Synthèse et recommandations

8.1 Synthèse

Dans le cadre du projet de réaménagement de l'ancien site industriel sis 67 rue du Bourny à Laval (53), EDOUARD DENIS (via la SAS EDHP PDLL) a missionné GINGER-BURGEAP pour la réalisation d'un diagnostic complémentaire de l'état environnemental du milieu souterrain suite aux conclusions du premier diagnostic réalisé en janvier 2022 (avec étude historique et documentaire).

La zone d'étude d'une superficie totale de 27 645 m² (selon le cadastre), correspond à la parcelle cadastrale n°4 de la section DH.

Le projet présenté par la SAS EDHP PDLL comprend au droit de la parcelle DH4 la réalisation de 6 bâtiments sans sous-sol, à usage de logements en R+2 et R+3 dont 1 bâtiment intergénérationnel, des espaces verts et des jardins privatifs en rez-de-jardin à l'exception du bâtiment E présentant simplement des terrasses.

Concernant la parcelle DH4, les informations recueillies lors de la précédente étude historique et documentaire ont permis de montrer que le site a successivement abrité :

- de 1961 à 1993, la société BELLETESTE DIFFUSION,
- de 1993 à 2005, la société NOUVELLE CONCORDE ;
- de 2005 à 2018, aucune activité n'est recensée au droit du site.

Ces deux sociétés étaient spécialisées dans la confection de vêtements en coton et nylon.

De plus, le magasin de vêtement PREFIXE situé à l'angle sud-est du site, est exploité depuis 1964.

En 2013, une mise en sécurité du site a été effectuée avec l'évacuation des 2 postes transformateurs, des 2 cuves enterrées, 2 chaufferies alimentées au fioul et de divers déchets. En 2018, le bâtiment industriel existant en partie centrale est démoli. Les matériaux de types bétons et briques sont laissés sur place sous forme d'un cordon entourant l'ensemble de la dalle de l'ancien bâtiment industriel afin d'éviter toute intrusion.

Le site, anciennement ICPE (récépissé de cessation d'activité établi en 2014) est répertorié dans la base de données BASIAS sous la numérotation PAL 5301965.

L'ensemble des investigations réalisées (novembre 2021 puis mars 2022) ont mis en évidence au droit de la parcelle DH4 :

- dans le milieu sol :
 - un léger impact en hydrocarbures dans l'horizon situé entre 1 et 2 m de profondeur au droit d'une ancienne chaufferie ;
 - des anomalies naturelles en arsenic, cadmium, nickel et mercure supérieures aux valeurs de bruit de fond dans des horizons de terrains naturels constitués d'argiles ou de calcaires altérés.
- dans le milieu eaux souterraines (lors des deux campagnes) :
 - l'absence d'impact dans les eaux souterraines pour les polluants recherchés ;
- dans le milieu gaz du sol (lors des deux campagnes) :
 - l'absence d'impact en naphthalène, hydrocarbures volatils et composés organo-halogénés volatils ;
 - l'absence de détection de biogaz.

8.2 Recommandations concernant la parcelle DH4

Au regard des données disponibles, l'état du site apparaît compatible avec les usages projetés au droit de la parcelle DH4 **sous réserve** de la mise en œuvre des prestations et mesures de gestion suivantes :

- Etablissement de l'ATTES à annexer au permis de construire et permettant d'attester que les mesures suivantes seront prises en compte et réalisées lors des travaux pour assurer la compatibilité du site avec l'usage futur :
 - Pour les hydrocarbures : terrassement de la zone impactée au droit de l'ancienne chaudière avec évacuation en ISDI ou maintien de ces matériaux sous la structure de la future voirie ;
 - Pour les métaux :
 - Soit le terrassement des anomalies naturelles en métaux supérieures au percentile 90, au droit des futurs bâtiments et du futur jardin privatif au pied du bâtiment D et évacuation en ISDI (terrassement a minima jusqu'au niveau des fondations prévues à 0,30 m de profondeur) ;
 - Soit le maintien (en place ou après terrassement) avec un recouvrement pérenne adapté (dalle bétonnée, enrobé, apport de terre végétale sur 30 cm à 100 cm) des impacts supérieurs aux percentiles 90 pour l'arsenic, le cadmium et nickel est à prévoir.

La traçabilité de ces mouvements de terres devra être assurée en phase travaux pour préserver la mémoire du site (pose d'un géotextile ou d'un grillage avertisseur entre les remblais présentant des anomalies et les terres du site ou de recouvrement).

- Une partie des anomalies est susceptible de rester en place si les terrassements ne se font qu'à 0,30 m de profondeur (terrassements liés aux fondations) et/ou si les anomalies sont recouvertes. Un dossier de restriction d'usage (mission A400) devra dans ce cas être rédigé.

Notons que GINGER BURGEAP ne pourra être tenu responsable si des terres excavées issues du site ne sont pas évacuées vers des exutoires dûment habilités à les prendre en charge.

Les terres devant être éliminées hors site devront être évacuées en filières, leur revalorisation hors site n'étant envisageable que sous réserve d'études complémentaires. Sur la base de leurs caractéristiques physico-chimiques et des critères d'acceptation des filières de traitement, la filière d'élimination ISDI est envisageable.

La gestion des volumes de terres caractérisées inertes et excavées dans le cadre du projet d'aménagement n'engendrera pas de surcoût de gestion sur la base des données actuelles.

9. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de GINGER BURGEAP.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

5- Un rapport d'étude de pollution et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de GINGER BURGEAP. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'Ouvrage ou pour un autre projet que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de GINGER BURGEAP

6- La responsabilité de GINGER BURGEAP ne pourra être engagée en dehors du cadre de la mission objet du présent mémoire si les préconisations ne sont pas mises en œuvre.

ANNEXES



Annexe 1.

Propriétés physico-chimiques

Cette annexe contient 6 pages.

LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :		
++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)			++ : S>100 mg/l		- : 1>S>0.01 mg/l
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)			+ : 100>S>1 mg/l		-- : S<0.01 mg/l
CAS n°R	Volatilité	solubilité	Classement	Mention de danger	classement cancérogénéicité		
	Pv	S	symboles		UE	CIRC (IARC)	EPA

METAUX ET METALLOIDES

Antimoine (Sb)	7440-36-0	non adéquat	non adéquat	SGH07, SGH09	H332, H302, H411	C2	-	-
Arsenic (As)	7440-38-2	non adéquat	non adéquat	SGH06, SGH09	H331, H301, H400, H410	C1A	1	A
Baryum (Ba)	non adéquat	non adéquat	Soluble dans l'éthanol ?	-	-	-	-	D
Cadmium (Cd)	7440-43-9	non adéquat	non adéquat	SGH06, SGH08, SGH09	H350, H341, H361fd, H330, H372, H400, H410	C1B/C2 M1B/M2 R1B/R2	1	prob canc
Chrome III (CrIII)	1308-38-9	non adéquat	non adéquat	-	-	-	3	D
Chrome VI (CrVI)	trioxyde de Cr 1333-82-0	non adéquat	non adéquat	SGH03, SGH05, SGH06, SGH08, SGH09	H271, H350, H340, H361f, H330, H311, H301, H372, H314, H334, H317, H410	C1A M1B R2	1	A (inh°) D (oral)
Cobalt (Co)	7440-48-4	non adéquat	non adéquat	SGH08	H334, H317, H413	C1B M2 R1B	2B	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	non adéquat	non adéquat	-	-	-	3	D
Etain (Sn)	non adéquat	non adéquat	non adéquat	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	non adéquat	non adéquat	non adéquat	SGH07 (dioxyde)	H332, H302 (dioxyde)	-	-	D
Mercure (Hg)	7439-97-6	non adéquat	non adéquat	SGH06, SGH08, SGH09	H360D, H330, H372, H400, H410	R1B	3	C à D
Molybdène (Mo)	7439-98-7	non adéquat	non adéquat	trioxyde : SGH07, SGH08	Trioxyde : H351, H319, H335	trioxyde : C2	-	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	non adéquat	non adéquat	SGH07, SGH08	H351, H372, H317, H412	C2	2B	A
Plomb (Pb)	7439-92-1	non adéquat	non adéquat	SGH07, SGH08, SGH09	H360Df, H332, H373, H400, H410	R1A	2B	B2
Sélénium (Se)	7782-49-2	non adéquat	non adéquat	SGH06, SGH08	H331, H301, H373, H413	-	3	D
Thallium (Tl)	7440-28-0	non adéquat	non adéquat	SGH06, SGH08	H330, H300, H373, H413	-	-	D
Vanadium (Va)	7440-62-2	non adéquat	non adéquat	-	-	-	3	D
Zinc (Zn)	7440-66-6 (poudre)	non adéquat	non adéquat	SGH02 (pyrophorique) SGH09	H250, H260 (pyrophorique) H400, H410	-	-	D
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES								
Naphtalène	91-20-3	+	+	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C
Acénaphthylène	208-96-8	-	+	-	-	-	-	D
Acénaphthène	83-29-9	-	+	-	-	-	-	-
Fluorène	86-73-7	-	+	-	-	-	3	D

	LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :		
	++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 > Pv > 10-2 Pa (non COV)			++ : S > 100 mg/l		- : 1 > S > 0.01 mg/l
	+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		- : 10-2 > Pv > 10-5 Pa (non COV)			+ : 100 > S > 1 mg/l		- : S < 0.01 mg/l
CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité			
					UE	CIRC (IARC)	EPA	
Phénanthrène	85-01-8	-	+	-	-	-	3	D
Anthracène	120-12-7	--	-	-	-	-	3	D
Fluoranthène	206-44-0	--	-	-	-	-	3	D
Pyrène	129-00-0	--	-	-	-	-	3	D
Benzo(a)anthracène	56-55-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Chrysène	218-01-9	--	-	SGH08, SGH09	H350, H341, H400, H410	C1B M2	3	B2
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2B	B2
Benzo(a)pyrène	50-32-8	--	--	SGH07, SGH08, SGH09	H340, H350, H360FD, H317, H400, H410	C1B M1B R1B	1	A
Dibenzo(a,h)anthracène	53-70-3	--	--	SGH08, SGH09	H350, H400, H410	C1B	2A	B2
benzo(g,h,i) pérylène	191-24-2	--	--	-	-	-	3	D
Indéno(1,2,3-c, d)pyrène	193-39-5	--	-	-	-	-	2B	B2

LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :		
++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 >P> 10-2 Pa (non COV)			++ : S>100 mg/l		- : 1>S>0.01 mg/l
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		-- : 10-2 >P> 10-5 Pa (non COV)			+ : 100>S>1 mg/l		-- : S<0.01 mg/l
CAS n°R	Volatilité	solubilité	Classement	Mention de danger	classement cancérogénéicité		
	Pv	S	symboles		UE	CIRC (IARC)	EPA

COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES

benzène	71-43-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A
toluène	108-88-3	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D
éthylbenzène	100-41-4	+	++	SGH02, SGH07	H225, H332	-	2B	-
xylènes	1330-20-7	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	-	3	-
styrène	100-42-5	+	++	SGH02, SGH07	H226, H332, H319, H315	-	2B	-
cumène (isopropylbenzène)	98-82-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09	H226, H304, H335, H411	-	2B	D
mesitylène (1,3,5 Triméthylbenzène)	108-67-8	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H335, H411	-	-	-
pseudocumène (1,2,4 Triméthylbenzène)	95-63-6	+	+	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H319, H335, H315, H411	-	-	-

COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS

PCE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	++	++	SGH08, SGH09	H351, H411	C2	2A	B1
TCE (trichloroéthylène)	79-01-6	++	++	SGH07, SGH08	H350, H341, H319, H315, H336, H412	C1B M2	1	A
cis 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-59-2	++	++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
trans 1,2DCE (dichloroéthylène)	156-60-5		++	SGH02, SGH07	H225, H335, H412	-	-	D
1,1 DCE (1,1 dichloroéthylène)	75-35-4	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H224, H351, H332	C2	3	C
VC (chlorure de vinyle)	75-01-4	++	++	SGH02, SGH08	H220, H350	C1A	1	A
1,1,2 trichloroéthane	79-00-5	++	++	SGH07, SGH08	H351, H332, H312, EUH066	C2	3	C
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	++	++	SGH07	H332, EUH059	-	3	D
1,2 dichloroéthane	107-06-2	++	++	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H302, H319, H335, H315	C1B	2B	B2
1,1 dichloroéthane	75-34-3	++	++	SGH02, SGH07	H225, H302, H319, H335, H412	-	-	C
Tétrachlorométhane	56-23-5	++	++	SGH06, SGH08	H351, H331, H311, H301, H372, H412, EUH059	C2	2B	B2
TCmA (trichlorométhane ou chloroforme)	67-66-3	++	++	SGH07, SGH08	H351, H302, H373, H315	C2	2B	B2
dichlorométhane	75-09-2	++	++	SGH08, SGH09	H351	C2	2B	B2
trichlorobenzènes	87-61-1 120-82-1 108-70-3	+	+	SGH07, SGH09	H302, H315, H400, H410	-	-	(1,2,4) D
1,2 dichlorobenzène	95-50-1	+	+	SGH07, SGH09	H302, H319, H335, H315, H400, H410	-	3	D
1,3 dichlorobenzène	541-73-1	+	++	-	-	-	3	D
1,4 dichlorobenzène	106-46-7	+	+	SGH08, SGH09	H351, H319, H400, H410	C2	2B	-

LEGENDE Volatilité :					LEGENDE Solubilité :			
++ : Pv > 1000 Pa (COV)		- : 10 > Pv > 10-2 Pa (non COV)			++ : S > 100 mg/l		- : 1 > S > 0.01 mg/l	
+ : 1000 > Pv > 10 Pa (COV)		-- : 10-2 > Pv > 10-5 Pa (non COV)			+ : 100 > S > 1 mg/l		-- : S < 0.01 mg/l	
CAS n°R	Volatilité Pv	solubilité S	Classement symboles	Mention de danger	classement cancérogénéicité			
					UE	CIRC (IARC)	EPA	
chlorobenzène	108-90-7	++	++	SGH02, SGH07, SGH09	H226, H332, H411	-	-	D

HYDROCARBURES SUIVANT LES TPH

Aliphatic nC>5-nC6	non adéquat	++	+	white spirit, essences spéciales, solvants aromatiques légers, pétroles lampants (kérosène) : SGH08	tout type d'hydrocarbures : H350, H340, H304	classement fonction des hydrocarbures			
Aliphatic nC>6-nC8	"	++	+						
Aliphatic nC>8-nC10	"	+	-						
Aliphatic nC>10-nC12	"	+	-						
Aliphatic nC>12-nC16	"	-	--						
Aliphatic nC>16-nC35	"	-	--						
Aliphatic nC>35	"	--	--						
Aromatic nC>5-nC7 benzène	"	++	++						
Aromatic nC>7-nC8 toluène	"	++	++						
Aromatic nC>8-nC10	"	+	+						
Aromatic nC>10-nC12	"	+	+						
Aromatic nC>12-nC16	"	-	+						
Aromatic nC>16-nC21	"	-	-						
Aromatic nC>21-nC35	"	--	--						

MENTIONS DE DANGER

► 28 mentions de danger physique

- H200 : Explosif instable
- H201 : Explosif ; danger d'explosion en masse
- H202 : Explosif ; danger sérieux de projection
- H203 : Explosif ; danger d'incendie, d'effet de souffle ou de projection
- H204 : Danger d'incendie ou de projection
- H205 : Danger d'explosion en masse en cas d'incendie
- H220 : Gaz extrêmement inflammable
- H221 : Gaz inflammable
- H222 : Aérosol extrêmement inflammable
- H223 : Aérosol inflammable
- H224 : Liquide et vapeurs extrêmement inflammables
- H225 : Liquide et vapeurs très inflammables
- H226 : Liquide et vapeurs inflammables
- H228 : Matière solide inflammable
- H240 : Peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H241 : Peut s'enflammer ou exploser sous l'effet de la chaleur
- H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur
- H250 : S'enflamme spontanément au contact de l'air
- H251 : Matière auto-échauffante ; peut s'enflammer
- H252 : Matière auto-échauffante en grandes quantités ; peut s'enflammer
- H260 : Dégage au contact de l'eau des gaz inflammables qui peuvent s'enflammer spontanément
- H261 : Dégage au contact de l'eau des gaz
- H270 : Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant
- H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant
- H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant
- H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur
- H281 : Contient un gaz réfrigéré ; peut causer des brûlures ou blessures cryogéniques
- H290 : Peut être corrosif pour les métaux

► 38 mentions de danger pour la santé

- H300 : Mortel en cas d'ingestion
- H301 : Toxique en cas d'ingestion
- H302 : Nocif en cas d'ingestion
- H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- H310 : Mortel par contact cutané
- H311 : Toxique par contact cutané
- H312 : Nocif par contact cutané
- H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H315 : Provoque une irritation cutanée
- H317 : Peut provoquer une allergie cutanée
- H318 : Provoque des lésions oculaires graves
- H319 : Provoque une sévère irritation des yeux
- H330 : Mortel par inhalation
- H331 : Toxique par inhalation
- H332 : Nocif par inhalation
- H334 : Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
- H335 : Peut irriter les voies respiratoires
- H336 : Peut provoquer somnolence ou vertiges
- H340 : Peut induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H341 : Susceptible d'induire des anomalies génétiques <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H350 : Peut provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H351 : Susceptible de provoquer le cancer <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H360 : Peut nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet spécifique s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H361 : Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus <indiquer l'effet s'il est connu> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
- H370 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H371 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <ou indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H372 : Risque avéré d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>
- H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes <indiquer tous les organes affectés, s'ils sont connus> à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée <indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conduit au même danger>

► Pour certaines mentions de danger pour la santé des lettres sont ajoutées au code à 3 chiffres :

- H350i : Peut provoquer le cancer par inhalation
- H360F : Peut nuire à la fertilité
- H360D : Peut nuire au fœtus
- H361f : Susceptible de nuire à la fertilité
- H361d : Susceptible de nuire au fœtus
- H360FD : Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus
- H361fd : Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Fd : Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H360Df : Peut nuire au fœtus. Susceptible de nuire à la fertilité.

► 5 mentions de danger pour l'environnement

- H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
- H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- H413 : Peut être nocif à long terme pour les organismes aquatiques

► Symboles de danger

- **SHG01 : Explosif** (ce produit peut exploser au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc ou de frottements).
- **SGH02 : Inflammable** (Le produit peut s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air ou au contact de l'eau en dégageant des gaz inflammables).
- **SGH03 : Comburant** (peut provoquer ou aggraver un incendie – peut provoquer une explosion en présence de produit inflammable).
- **SGH04 : Gaz sous pression** (peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimé, liquéfié et dissous) – peut causer des brûlures ou blessures liées au froid (gaz liquéfiés réfrigérés).
- **SGH05 : Corrosif** (produit qui ronge et peut attaquer ou détruire des métaux – peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection).
- **SGH06 : Toxique ou mortel** (le produit peut tuer rapidement – empoisonne rapidement même à faible dose).
- **SGH07 : Dangereux pour la santé** (peut empoisonner à forte dose – peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires – peut provoquer des allergies cutanées – peut provoquer somnolence ou vertige – produit qui détruit la couche d'ozone).
- **SGH08 : Nuit gravement pour la santé** (peut provoquer le cancer, modifier l'ADN, nuire à la fertilité ou au fœtus, altérer le fonctionnement de certains organes – peut être mortelle en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires – peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires).
- **SGH09 : Dangereux pour l'environnement** (produit polluant – provoque des effets néfastes à court et/ou long terme sur les organismes des milieux aquatiques).

► Classification en termes de cancérogénicité

UE	US-EPA	CIRC
<p>C1 (H350 ou H350i) : cancérogène avéré ou présumé l'être :</p> <p>C1A : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est avéré</p> <p>C1B : Substance dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé</p>	<p>A : Preuves suffisantes chez l'homme</p>	<p>1 : Agent ou mélange cancérogène pour l'homme</p>
<p>C2 : Substance suspectée d'être cancérogène pour l'homme</p>	<p>B1 : Preuves limitées chez l'homme</p> <p>B2 : Preuves non adéquates chez l'homme et preuves suffisantes chez l'animal</p>	<p>2A : Agent ou mélange probablement cancérogène pour l'homme</p>
<p>Carc.3 : Substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (R40)</p>	<p>C : Preuves inadéquates chez l'homme et preuves limitées chez l'animal</p>	<p>2B : Agent ou mélange peut-être cancérogène pour l'homme</p>
	<p>D : Preuves insuffisantes chez l'homme et l'animal</p> <p>E : Indications d'absence de cancérogénicité chez l'homme et chez l'animal</p>	<p>3 : Agent ou mélange inclassables quant-à sa cancérogénicité pour l'homme</p> <p>4 : Agent ou mélange probablement non cancérogène chez l'homme</p>

► Classification en termes de mutagénicité

UE	
<p>M1 (H340) : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée ou qui sont à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée.</p>	<p>M1A : Classification fondée sur des résultats positifs d'études épidémiologiques humaines. Substance considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.</p> <p>M1B : Classification fondée sur des essais in vivo de mutagénicité sur des cellules germinales et somatiques et qui ont donné un ou des résultats positifs et sur des essais qui ont montré que la substance a des effets mutagènes sur les cellules germinales humaines, sans que la transmission de ces mutations à la descendance n'ait été établie.</p>
<p>M2 (H341) : Substance préoccupantes du fait qu'elle pourrait induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.</p>	

► Classification en termes d'effets reprotoxiques











UE	
<p>R1 (H360 ou H360F ou H360D ou H360FD ou H360Fd ou H360fd) : Reprotoxique avéré ou présumé</p>	<p>R1A : Substance dont la toxicité pour la reproduction humaine est avérée. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des études humaines.</p> <p>R1B : Substance présumée toxique pour la reproduction humaine. La classification d'une substance dans cette catégorie s'appuie largement sur des données provenant d'études animales.</p>
<p>R2 (H361 ou H361f ou H361d ou H361fd) : Substance suspectée d'être toxique pour la reproduction humaine. Les substances sont classées dans cette catégorie lorsque les résultats des études ne sont pas suffisamment probants pour justifier une classification dans la catégorie 1 mais qui font apparaître un effet indésirable sur la fonction sexuelle et la fertilité ou sur le développement.</p>	

Annexe 2.

Méthodes analytiques, LQ et flaconnage

Cette annexe contient 4 pages.

AGROLAB Flaconnage

						
Nom Hollandais	Aromatische en chloorhoudende oplosmiddelen	Waterdampvluchtige fenolen	Cyanide	Methaan/ethaan/etheen CKW-afbraak	pH/EC	Blanco
Equivalence Française	BTEX, COHV	Indice phénols	Cyanures	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu	pH/Conductivité	Bianc
Contenance	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	100 mL	500 mL
Conservateur	HNO3	H3PO4/CuSO4	NaOH	HNO3	sans	sans
Analyses	HCT méthode interne - 100 mL BTEX et COHV - 100 mL Chlorobenzènes volatils - 80 mL GC-MS volatils - 100 mL Hydrocarbures volatils C6-C10 - 80 mL Solvants bromés - 80 mL	Indice phénols - 40 mL	Cyanures libres - 40 mL Cyanures totaux - 40 mL	Méthane/éthane/éthylène biodégradation, paquet étendu - 100 mL	Chrome VI - 100 mL Conductivité - 50 mL Fluorures - 20 mL Métaux lourds avec filtration au labo - 100 mL Nitrate - 40 mL Nitrite - 40 mL pH - 40 mL Sulfate - 60 mL	Alcools et solvants polaires - 100 mL AOX - 500 mL Biphényl et biphényléthers - x 2 bouteilles Bromures - 60 mL Chlorobenzènes non volatils - x 2 bouteilles Chlorures - 40 mL Couleur - 100 mL DBO5 - x 2 bouteilles Dioxines - x 2 bouteilles GC-MS non volatils - x 2 bouteilles HAP Interne - 100 mL HAP ISO - x 2 bouteilles Huiles et graisses - x 2 bouteilles Matières inhibitrices - x 2 bouteilles MES - 500 mL Organoétains - 500 mL Orthophosphates - 60 mL PCB - 100 mL Pesticides organo-N et P - x 2 bouteilles Pesticides organochlorés - 100 mL Sulfures - 400 mL
Quantité						
						
Nom Hollandais	stikstof ammonium /stikstof Kjeldahl/CZV	Zware metalen	TPH	chloro- en alkylfenolen		
Equivalence Française	DCO /azote ammoniacal/azote Kjeldahl/phosphore total	Métaux lourds	EOX HCT ISO HCT 10 µg/L	Phénols et chlorophénols		
Contenance	250 mL	100 mL	500 mL	500 mL		
Conservateur	H2SO4	HNO3	HNO3	H3PO4		
Code étiquette	41-8-250 / LV2490	2-39-8 / LV2265	945-5 / LV2634	23-55-5 / LV2600		
Analyses	Ammonium NH4+ - 50 mL Azote Kjeldahl - 100 mL COT - 200 mL CIT - 200 mL DCO - 80 mL Phosphore total - 60 MI	Métaux lourds - 100 mL	EOX - x 2 bouteilles HCT ISO - x 2 bouteilles HCT seuil 10 µg/l - x 2 bouteilles TPH-MADEP - x 2 bouteilles	Phénols et chlorophénols - x 2 bouteilles		Organostannés - 500 mL Orthophosphates - 60 mL PCB - 100 mL Pesticides organo-N et P - x 2 bouteilles Pesticides organochlorés - 100 mL Sulfures - 400 mL

Matrices eau

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUJL E	Unités
pH	Autres/Eaux souterraines/Analyses	ISO 10352 De préférence réaliser sur site	-	-
Cyanures libres	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO14403	2	µg CN/L
Cyanures totaux	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO14403	2	µg CN/L
Demande biochimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN 1899-1	1	mg O ₂ /L
Demande chimique en oxygène	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6633 et NF T 90-101	5	mg O ₂ /L
Indice phénol	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN EN ISO 14402	10	µg/L
Chlorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 15682	0,2	mg CL/L
Fluorures	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6483	0,02	mg F/L
Nitrates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 13395	0,05	mg NL
Sulfates	Autres/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 22473	1	mg SO ₄ /L
Antimoine	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Sb/L
Arsenic	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg As/L
Baryum	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	10	µg Ba/L
Cadmium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	0,1	µg Cd/L
Chrome	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cr/L
Cobalt	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Co/L
Cuivre	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Cu/L
Mercurure	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	NEN 6445 ; EN 1483 (hors minéralisation)	0,03	µg Hg/L
Nickel	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Ni/L
Plomb	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	5	µg Pb/L
Sélénium	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (après filtration - en sus) -	5	µg Se/L
Zinc	Métaux/Eaux souterraines/Analyses	ICP-AES NF EN ISO 11 885 (hors minéralisation)	2	µg Zn/L
Hydrocarbures totaux C10 - C40 par CPG interne	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne, nC10à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40), chromatogramme fourni	50	µg/l
Hydrocarbures C10 - C40 par CPG- ISO	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	ISO 9377-2 GC/FID - nC10 à nC40 (>C10-C12, >C12-C16, >C16-C20, >C20-C24, >C24-C28, >C28-C32, >C32-C36, >C36-C40) - chromatogramme fourni	50	µg/L
Hydrocarbures C6 - C10 (Découpage) par HS/CPG/SM	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne (HS) résultat : C6-C8, >C8-C10, Somme C6-C10, chromatogramme non fourni	10	µg/L
BTEX (liste simple : 5 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 (HS) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène	0,2-0,5	µg/L
BTEX bilan étendu (13 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 11423 et méthode interne (HS/CPG/SM) : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styène, a-Méthylstyrène, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène	0,2-0,5	µg/L
COHV (liste simple : 13 composés, chlorure de vinyle inclus)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EN ISO 10301 (HS) 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, 1,2-Dichloroéthane, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tétrachlorure de Carbone, Trichloréthylène	0,1-0,5	µg/L
Solvants chlorés (19 composés MACAOH)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	Méthode interne basé sur EN ISO 10301 (HS) (Head-Space) : 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, 1,1-Dichloroéthane, 1,1-Dichloroéthylène, 1,2 Cis-Dichloroéthylène, 1,2 Trans-Dichloroéthylène, Chloroforme, Chlorure de vinyle, Dichlorométhane, Tétrachloréthylène, Tétrachlorure de Carbone, Trichloréthylène + extension MACAOH : Chlorométhane, Chloroéthane, Pentachloroéthane, Hexachloroéthane, 1,1,1,2-Tétrachloroéthane, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,1 à 5	µg/L
Chlorobenzènes volatils (7 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Chlorobenzènes volatils :monochlorobenzène ; 1,2-dichlorobenzène ; 1,3-dichlorobenzène ;1,4-dichlorobenzène ; 1,2,3-trichlorobenzène ; 1,2,4-trichlorobenzène ; 1,2,5-trichlorobenzène	0,1-0,5	µg/l
COV Bromés (6 composés)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	NF EN ISO 10301 par HS /GC/MS : Bromochlorométhane, Bromodichlorométhane, Bromotrichlorométhane, Dibromochlorométhane, Dibromométhane, Tribromométhane (Bromoforme),	0,1	µg/l
Chlorobenzènes non-volatils (4 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : 1,2,3,4-tétrachlorobenzène ; 1,2,3,5/1,2,4,5-tétrachlorobenzène ; pentachlorobenzène ; hexachlorobenzène	0,01	µg/l
HAP (16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	méthode interne CPG/MS : Naphtalène, Acénaphthène, Acénaphthylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pyrène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01 à 0,05	µg/l
HAP (16 liste EPA)	Hydrocarbures & COHV/Eaux souterraines/Analyses	EPA method 8270 CPG/MS : Naphtalène, Acénaphthène, Acénaphthylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pyrène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène	0,01	µg/l
PCB congénères réglementaires (7 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	0,01	µg/L
PCB de type dioxine (12 congénères)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Méthode dérivée de la méthode EPA 1613, par CPG SMHR (PCB n° 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189)	0,01 à 0,1	ng/l
Pesticides organochlorés (21 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	NF ISO 6468 : HCH alpha, HCH bêta, HCB, Lindane, HCH delta, Heptachlore, cis-Heptachlore époxyde, Endosulfan alpha, Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine, Telodrine, Endosulfan alpha, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD, o,p'-DDT, p,p'-DDT, trans-chlordane	0,01	µg/L
Pesticides Organo-Azotés (8 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 10 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Atrazine, Cyanazine, Desméthrine, Prométhrine, Propazine, Simazine, Terbutrine, Terbutylazine	2 à 5	µg/L
Pesticides Organo-Phosphorés (20 composés)	Pesticides/Eaux souterraines/Analyses	Via identification et quantification des 20 composés semi volatils majeurs Organo-N-pesticides par CPG/SM : Azinphos-éthyle, Azinphos-méthyle, Bromophos-éthyle, Bromophos-méthyle, Chlorpyrophos-éthyle, Coumaphos, diazinon, Diméthoate, Disulphoton, Ethion, Féntrothion, Fenthion, Malathion, Méthidation, Mévinphos, Parathion-méthyle, Parathion-éthyle, Pyrazophos, Triazophos, Trifluralin.	2 à 10	µg/L
Dioxines et furanes 17 congénères)	PCB Dioxines et furanes/Eaux souterraines/Analyses	selon NF EN 1948 , GC-SM haute résolution	0,1-0,01	ng/l

Matrice air

Désignation	Catégorie d'article	Méthode	LOUII EPC	Unités
Composés aromatiques BTEXN (6 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : benzène, toluène, éthyl-benzène, m+p-xylène, o-xylène, Naphtalène sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,1-0,5	µg/tube (100 mg)
Composés aromatiques, paquet étendu (13 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : Benzène, Toluène, Ethyl benzène, m+p Xylène, o-Xylène, Naphtalène, Styrene, a-Méthylstyrene, Propylbenzène, iso-Propylbenzène, 1,2,3-Triméthylbenzène, 1,2,4-Triméthylbenzène, 1,3,5-Triméthylbenzène - sur tube en charbon actif)	0,1-5	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures volatils (C6-C12) - sur tube charbon actif résultat : Somme + C6-C8, >C8-C10 et >C10-C12	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : C6-C8, >C8-C10, >C10-C12 + somme des hydrocarbures volatils C6 - C12 (désorption incluse) (2 zones)	10	µg/tube (100 mg)
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C12) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2/fraction	µg/tube (100 mg)
Chlorobenzènes volatils (7 composés) sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : Monochlorobenzène, 1,2-Dichlorobenzène, 1,3-Dichlorobenzène, 1,4-Dichlorobenzène, 1,2,3-Trichlorobenzène, 1,2,4-Trichlorobenzène, 1,2,5-Trichlorobenzène - sur tube en charbon actif (désorption incluse) (2 zones)	0,05	µg/tube (100 mg)
Alcools (9 composés - hors méthanol) sur tube CA	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Analyse -méthode interne par CPG/SM : n-Butanol, iso-Butanol, sec-Butanol, tert-Butanol, Ethanol, iso-Propanol, n-pentanol, Cyclohexanol, 4-Méthyl-2-Pentanol (désorption incluse) (sur 2 zones)	5	µg/tube (100 mg)
HAP (16 EPA)	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Naphtalène, Acénaphène, Acénaphylène, Anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a)pyrène, Benzo(b) fluoranthène, Benzo(g,h,i)pérylène, Benzo(k) fluoranthène, Chrysène, Dibenzo(a,h)anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno (1,2,3) pyrène, Phénanthrène, Pyrène (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Phénols et Crésols	Autres/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Dosage par GC/MS - Méthode interne : Phénol, o-crésol, m-crésol, p-crésol, 2,3-diméthylphénol; 2,4-diméthylphénol; 2,5-diméthylphénol; 2,6-diméthylphénol; 3,4-diméthylphénol; 3,5-diméthylphénol/p-éthylphénol, o-éthylphénol, m-éthylphénol (désorption incluse) (sur 2 zones)	0,1	µg/tube
Hydrocarbures par TPH (Liste réduite C5 - C16) (US-EPA Criteria Working Group - version adaptée) - sur tube charbon actif	Hydrocarbures & COHV/Air Ambient - Gaz du sol/Analyses	Méthode interne - dosage en GC-MS : 4 fractions aliphatiques, 4 fractions aromatiques (Cf Annexe 1) (désorption incluse) (2 zones)	2/fraction	µg/tube (100 mg)

Annexe 3.

Fiches d'échantillonnage des eaux souterraines

Cette annexe contient 3 pages.

Nom du site : 63 Rue du Bourny - LAVAL (53)	N° Affaire : A57239	N° Contrat : CSSPLB220728	Date 16/03/22
Nom ouvrage : Pz1	Nom opérateur : JLAN		

Description générale de l'ouvrage

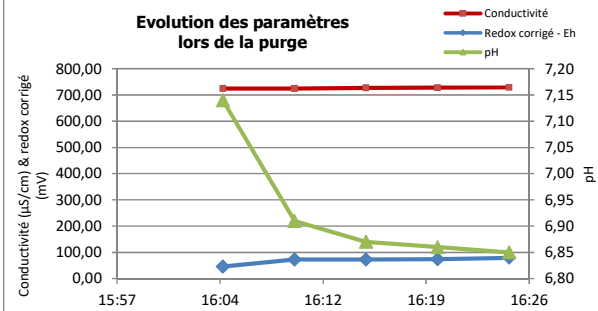
Indice national :	-	Coordonnées :	X :	1417548,111	Syst. Projection :	RGF93-CC48
Usage :	Surveillance		Y :	7214330,856		
Etat de l'ouvrage :	Neuf		Z repère (m NGF):	93,88		
Nature de l'ouvrage :	Piézomètre	Nature précise du repère :	capot		Hauteur du repère /r sol (m) :	0,44

Description technique de l'ouvrage

Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC			
diamètre intérieur (mm):	51/60		Avant purge	Après prélèvement
profondeur mesurée (m/rep) :	10,42	Niveau d'eau (m/rep)	7,88	8,74
Hauteur ensablée en fond (cm):	58	Epaisseur de flottant (cm)	RAS	-
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	7,5	Confirmation au préleveur (flottant)	oui	oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	11	Epaisseur de coulant (cm)	RAS	-

Purge

Méthode de purge :	pompe
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8,8
Référence de la pompe utilisée :	pompe 12V
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	PZ2
Rinçage du système de pompage :	OUI
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA et milieu naturel
T ₀ de la purge (hh:mm)	16:05
Débit de la pompe (l/min) :	2,4
Durée de la purge (hh:min) :	00:10
Volume de purge (l) :	24


Prélèvement

Méthode de prélèvement :	sortie de pompe	Filtration sur site ?	OUI
Profondeur de la pompe (m/rep) :	8,8	Conservation du stabilisant →	
Débit de la pompe (l/min) :	2,4	Métaux/COD/cations	non
		Autres substances	oui

Purge préalable au prélèvement

prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	16:05:00	16:10:00	16:15:00	16:20:00	16:25:00
Niveau dynamique	(m/rep)	8,20	8,50	8,68	8,70	8,74
Température	(°C)	12,59	12,62	12,69	12,71	12,71
Conductivité	(µS/Cm)	724,70	724,60	726,80	728,10	728,70
pH	(-)	7,14	6,91	6,87	6,86	6,85
Oxygène dissous	(mg/l)	1,81	1,61	1,60	1,59	1,65
Redox lu	(mV)	46,03	73,23	73,23	74,41	79,42
Redox corrigé - Eh	(mV)	46	73	73	74	79
Irisations / Odeur	(-)	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Aspect / Couleur	(-)	clair	clair	clair	clair	clair
MES	(-)	+	-	-	-	-
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	-
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	-

Flacottage, conservation et transport
Visualisation du point de prélèvement

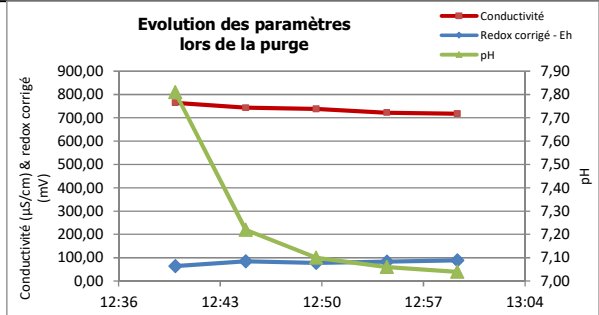
Conditions météo :	0	Méthode de stockage :	Glacière	vue de l'ouvrage ↓
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	Pz1	Nom du laboratoire :	AGROLAB	
Si Doublon, n° d'identification :	0	Date d'envoi au laboratoire :	17/03/2022	
Si Blanc de pompe, n° d'identification :	0			
Remarques :	0			

Nom du site : 63 Rue du Bourny - LAVAL (53)	N° Affaire : A57239	N° Contrat : CSSPLB220728	Date 16/03/22
Nom ouvrage : Pz3		Nom opérateur : JLAN	

Description générale de l'ouvrage			
Indice national :	0	Coordonnées : X :	1417500,45
Usage :	Surveillance	Y :	7214480,123
Etat de l'ouvrage :	0	Z repère (m NGF):	94,11
Nature de l'ouvrage :	Piezomètre	Nature précise du repère :	0 Hauteur du repère /r sol (m) : 0,49

Description technique de l'ouvrage			
Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	51/60		
profondeur mesurée (m/rep) :	10,49	Niveau d'eau (m/rep)	Avant purge : 4,03 / Après prélèvement : 6,61
Hauteur ensablée en fond (cm):	51	Epaisseur de flottant (cm)	0 / -
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	7,5	Confirmation au préleveur (flottant)	0 / oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	11	Epaisseur de coulant (cm)	0 / -

Purge	
Méthode de purge :	0
Profondeur de la pompe (m/rep) :	0
Référence de la pompe utilisée :	pompe 12V
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	0
Rinçage du système de pompage :	0
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA et milieu naturel
T ₀ de la purge (hh:mm)	12:40
Débit de la pompe (l/min) :	2,4
Durée de la purge (hh:min) :	00:10
Volume de purge (l) :	24



Prélèvement		
Méthode de prélèvement :	sortie de pompe	Filtration sur site ? OUI
Profondeur de la pompe (m/rep) :	0	Conservation du stabilisant →
Débit de la pompe (l/min) :	2,4	
		Métaux/COD/cations : non
		Autres substances : oui

Purge préalable au prélèvement						
prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure	(hh:mm)	12:40:00	12:45:00	12:50:00	12:55:00	13:00:00
Niveau dynamique	(m/rep)	4,03	6,28	6,31	6,35	6,61
Température	(°C)	13,28	14,98	13,10	13,18	13,09
Conductivité	(µS/Cm)	764,40	743,20	737,90	722,60	717,10
pH	(-)	7,81	7,22	7,10	7,06	7,04
Oxygène dissous	(mg/l)	6,73	1,95	0,86	1,21	1,83
Redox lu	(mV)	64,07	85,07	77,99	83,59	88,39
Redox corrigé - Eh	(mV)	64	85	78	84	88
Irisations / Odeur	(-)	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Aspect / Couleur	(-)	Blanchâtre	Blanchâtre	Blanchâtre	Blanchâtre	Blanchâtre
MES	(-)	-	-	-	-	-
Epaisseur de flottant	(cm)	/	/	/	/	-
Epaisseur de coulant	(cm)	/	/	/	/	-

Flaconnage, conservation et transport		Visualisation du point de prélèvement	
Conditions météo :	0	Méthode de stockage	Glacière
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	Pz3	Nom du laboratoire :	AGROLAB
Si Doublon, n° d'identification :	0	Date d'envoi au laboratoire :	17/03/2022
Si Blanc de pompe, n° d'identification :	0		
Remarques :	0		

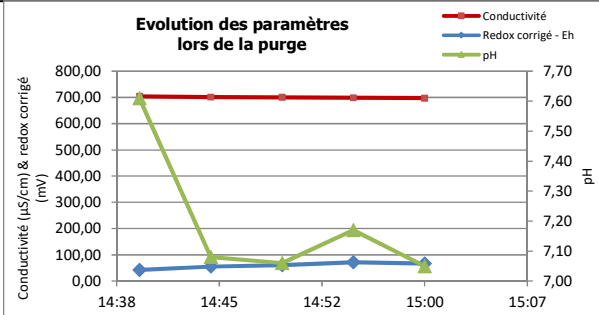


Nom du site : 63 Rue du Bourny - LAVAL (53)	N° Affaire : A57239	N° Contrat : CSSPLB220728	Date 16/03/22
Nom ouvrage : Pz2	Nom opérateur : JLAN		

Description générale de l'ouvrage			
Indice national :	0	Coordonnées : X :	1417611,266
Usage :	Surveillance	Y :	7214471,183
Etat de l'ouvrage :	0	Z repère (m NGF):	93,94
Nature de l'ouvrage :	Piézomètre	Nature précise du repère :	0 Hauteur du repère /r sol (m) : 0,48

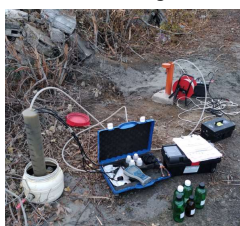
Description technique de l'ouvrage			
Equipement (PEHD / PVC /...):	PVC		
diamètre intérieur (mm):	51/60		
profondeur mesurée (m/rep) :	10,23	Niveau d'eau (m/rep)	Avant purge / Après prélèvement
Hauteur ensablée en fond (cm):	55	Epaisseur de flottant (cm)	0 / -
Profondeur du haut de la crépine de l'ouvrage (m):	7,5	Confirmation au préleveur (flottant)	0 / oui / non
Base de la crépine de l'ouvrage (m):	11	Epaisseur de coulant (cm)	0 / -

Purge	
Méthode de purge :	0
Profondeur de la pompe (m/rep) :	0
Référence de la pompe utilisée :	pompe 12V
Ouvrage précédent avec cette pompe+tuyau :	0
Rinçage du système de pompage :	0
Rejet des eaux de purge :	Filtre CA et milieu naturel
T ₀ de la purge (hh:mm)	14:40
Débit de la pompe (l/min) :	2,4
Durée de la purge (hh:min) :	00:10
Volume de purge (l) :	24



Prélèvement		
Méthode de prélèvement :	sortie de pompe	Filtration sur site ? OUI
Profondeur de la pompe (m/rep) :	0	Conservation du stabilisant →
Débit de la pompe (l/min) :	2,4	
		Métaux/COD/cations
		Autres substances
		non
		oui

Purge préalable au prélèvement						
prélèvement après stabilisation (mais 3 états minimum)		t1	t2	t3	t4	t5
Heure (hh:mm)		14:40:00	14:45:00	14:50:00	14:55:00	15:00:00
Niveau dynamique (m/rep)		5,80	5,80	5,79	5,79	5,91
Température (°C)		14,32	14,25	14,27	14,27	14,26
Conductivité (µS/Cm)		703,90	700,80	700,50	698,00	697,10
pH (-)		7,61	7,08	7,06	7,17	7,05
Oxygène dissous (mg/l)		9,48	0,83	0,81	0,44	0,86
Redox lu (mV)		42,64	54,80	59,92	71,86	67,25
Redox corrigé - Eh (mV)		43	55	60	72	67
Irisations / Odeur (-)		RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Aspect / Couleur (-)		gris	gris	gris	Clair	Clair
MES (-)		++	++	+	-	-
Epaisseur de flottant (cm)		/	/	/	/	-
Epaisseur de coulant (cm)		/	/	/	/	-

Flaconnage, conservation et transport		Visualisation du point de prélèvement	
Conditions météo :	0	Méthode de stockage :	Glacière
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	Pz2	Nom du laboratoire :	AGROLAB
Si Doublon, n° d'identification :	0	Date d'envoi au laboratoire :	17/03/2022
Si Blanc de pompe, n° d'identification :	0		
Remarques :	0		

Annexe 4.

Bordereaux d'analyse des eaux souterraines

Cette annexe contient 12 pages.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 22.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA
N° échant. 211273 Eau
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PZ1

Unité Résultat Classe III 12/12/2014 Méthode

Prétraitement pour analyses des métaux

Filtration métaux					
-------------------	--	--	--	--	--

Métaux

Arsenic (As)	µg/l	<5,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercuré	µg/l	<0,030			conforme à NEN-EN-ISO 12846
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)

HAP

Naphtalène	µg/l	<0,02			méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050			méthode interne
Acénaphthène	µg/l	<0,01			méthode interne
Fluorène	µg/l	<0,010			méthode interne
Phénanthrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Anthracène	µg/l	<0,010			méthode interne
Fluoranthène	µg/l	<0,010			méthode interne
Pyrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010			méthode interne
Chrysène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01			méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Somme HAP	µg/l	n.d.			méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	n.d.			méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	n.d.			méthode interne

Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 1 de 3



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 22.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA

N° échant.

211273 Eau

Classe III
12/12/2014 Méthode

	Unité	Résultat		
<i>m,p-Xylène</i>	µg/l	<0,2		Conforme à EN-ISO 11423-1
<i>o-Xylène</i>	µg/l	<0,50		Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	n.d.		Conforme à EN-ISO 11423-1

COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1		Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 10301
1,1- Dichloroéthylène	µg/l	0,6		Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2		Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	µg/l	<0,50		Conforme à EN-ISO 10301
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	µg/l	<0,50		Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.		Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1		Conforme à EN-ISO 10301

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50		méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10		Méthode interne
Fraction C12-C16	µg/l	<10		Méthode interne
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0		Méthode interne
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0		Méthode interne
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0		Méthode interne
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0		Méthode interne
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0		Méthode interne
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0		Méthode interne

Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010		Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010		Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	n.d.		Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	µg/l	n.d.		Équivalent à EN-ISO 6468

Composés volatils

Fraction >C6-C8	µg/l	<4,0 ^{x)}		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C8-C10	µg/l	<4,0 ^{x)}		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	µg/l	<2,0		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	µg/l	<2,0		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	µg/l	<2,0		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	µg/l	<10 ^{x)}		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	µg/l	<2,0		conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 2 de 3



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 22.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA

N° échant.

211273 Eau

	Unité	Résultat	Classe III 12/12/2014 Méthode
Fraction aliphatique C5-C6	µg/l	<2,0	conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 22.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 22.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA
N° échant. 211274 Eau
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PZ2

Classe III
12/12/2014 Méthode

Prétraitement pour analyses des métaux

Filtration métaux					
-------------------	--	--	--	--	--

Métaux

	Unité	Résultat		
Arsenic (As)	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10		Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0		Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0		Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercuré	µg/l	<0,030		conforme à NEN-EN-ISO 12846
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0		Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0		Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0		Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)

HAP

Naphtalène	µg/l	<0,02		méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050		méthode interne
Acénaphthène	µg/l	<0,01		méthode interne
Fluorène	µg/l	<0,010		méthode interne
Phénanthrène	µg/l	<0,010		méthode interne
Anthracène	µg/l	<0,010		méthode interne
Fluoranthène	µg/l	<0,010		méthode interne
Pyrène	µg/l	<0,010		méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010		méthode interne
Chrysène	µg/l	<0,010		méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010		méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01		méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010		méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010		méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010		méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010		méthode interne
Somme HAP	µg/l	n.d.		méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	n.d.		méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	n.d.		méthode interne

Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2		Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5		Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 1 de 3



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 22.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA

N° échant.

211274 Eau

Classe III
12/12/2014 Méthode

	Unité	Résultat			
<i>m,p-Xylène</i>	µg/l	<0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1
<i>o-Xylène</i>	µg/l	<0,50			Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	n.d.			Conforme à EN-ISO 11423-1

COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2			Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	µg/l	<0,50			Conforme à EN-ISO 10301
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	µg/l	<0,50			Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.			Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	1,6			Conforme à EN-ISO 10301

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50			méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10			Méthode interne
Fraction C12-C16	µg/l	<10			Méthode interne
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0			Méthode interne

Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	n.d.			Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	µg/l	n.d.			Équivalent à EN-ISO 6468

Composés volatils

Fraction >C6-C8	µg/l	<4,0 ^{x)}			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C8-C10	µg/l	<4,0 ^{x)}			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	µg/l	<10 ^{x)}			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 2 de 3



Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 22.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA

N° échant.

211274 Eau

	Unité	Résultat	Classe III 12/12/2014 Méthode
Fraction aliphatique C5-C6	µg/l	<2,0	conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 22.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 22.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA
N° échant. 211275 Eau
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons PZ3

Unité Résultat Classe III
12/12/2014 Méthode

Prétraitement pour analyses des métaux

Filtration métaux					
-------------------	--	--	--	--	--

Métaux

Arsenic (As)	µg/l	<5,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Mercuré	µg/l	<0,030			conforme à NEN-EN-ISO 12846
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)
Zinc (Zn)	µg/l	2,5			Conforme à EN-ISO17294-2 (2004)

HAP

Naphtalène	µg/l	<0,02			méthode interne
Acénaphthylène	µg/l	<0,050			méthode interne
Acénaphthène	µg/l	<0,01			méthode interne
Fluorène	µg/l	<0,010			méthode interne
Phénanthrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Anthracène	µg/l	<0,010			méthode interne
Fluoranthène	µg/l	<0,010			méthode interne
Pyrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010			méthode interne
Chrysène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01			méthode interne
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010			méthode interne
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010			méthode interne
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010			méthode interne
Somme HAP	µg/l	n.d.			méthode interne
Somme HAP (VROM)	µg/l	n.d.			méthode interne
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	n.d.			méthode interne

Composés aromatiques

Benzène	µg/l	<0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1
Toluène	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1
Ethylbenzène	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 11423-1

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 22.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA

N° échant.

211275 Eau

Classe III
12/12/2014 Méthode

	Unité	Résultat			
<i>m,p-Xylène</i>	µg/l	<0,2			Conforme à EN-ISO 11423-1
<i>o-Xylène</i>	µg/l	<0,50			Conforme à EN-ISO 11423-1
Somme Xylènes	µg/l	n.d.			Conforme à EN-ISO 11423-1

COHV

Dichlorométhane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Trichlorométhane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1			Conforme à EN-ISO 10301
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2			Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10301 et conforme à ISO 11423-1)
<i>cis-1,2-Dichloroéthène</i>	µg/l	<0,50			Conforme à EN-ISO 10301
<i>Trans-1,2-Dichloroéthylène</i>	µg/l	<0,50			Conforme à EN-ISO 10301
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.			Conforme à EN-ISO 10301
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5			Conforme à EN-ISO 10301
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1			Conforme à EN-ISO 10301

Hydrocarbures totaux

Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50			méthode interne
Fraction C10-C12	µg/l	<10			Méthode interne
Fraction C12-C16	µg/l	<10			Méthode interne
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0			Méthode interne
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0			Méthode interne

Polychlorobiphényles

PCB (28)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (52)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (101)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (118)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (138)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (153)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
PCB (180)	µg/l	<0,010			Équivalent à EN-ISO 6468
Somme PCB (STI) (ASE)	µg/l	n.d.			Équivalent à EN-ISO 6468
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	µg/l	n.d.			Équivalent à EN-ISO 6468

Composés volatils

Fraction >C6-C8	µg/l	<4,0 ^{x)}			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction >C8-C10	µg/l	<4,0 ^{x)}			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C6-C8</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C6-C8</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aliphatique >C8-C10</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
Fraction C5-C10	µg/l	<10 ^{x)}			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1
<i>Fraction aromatique >C8-C10</i>	µg/l	<2,0			conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

Autres analyses

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Date 22.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1138000 CSSPLB220728 / BC22-1775 - JLAN - JPA
N° échant. 211275 Eau

	Unité	Résultat	Classe III 12/12/2014 Méthode
Fraction aliphatique C5-C6	µg/l	<2,0	conforme à NEN-EN-ISO 16558-1

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 22.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

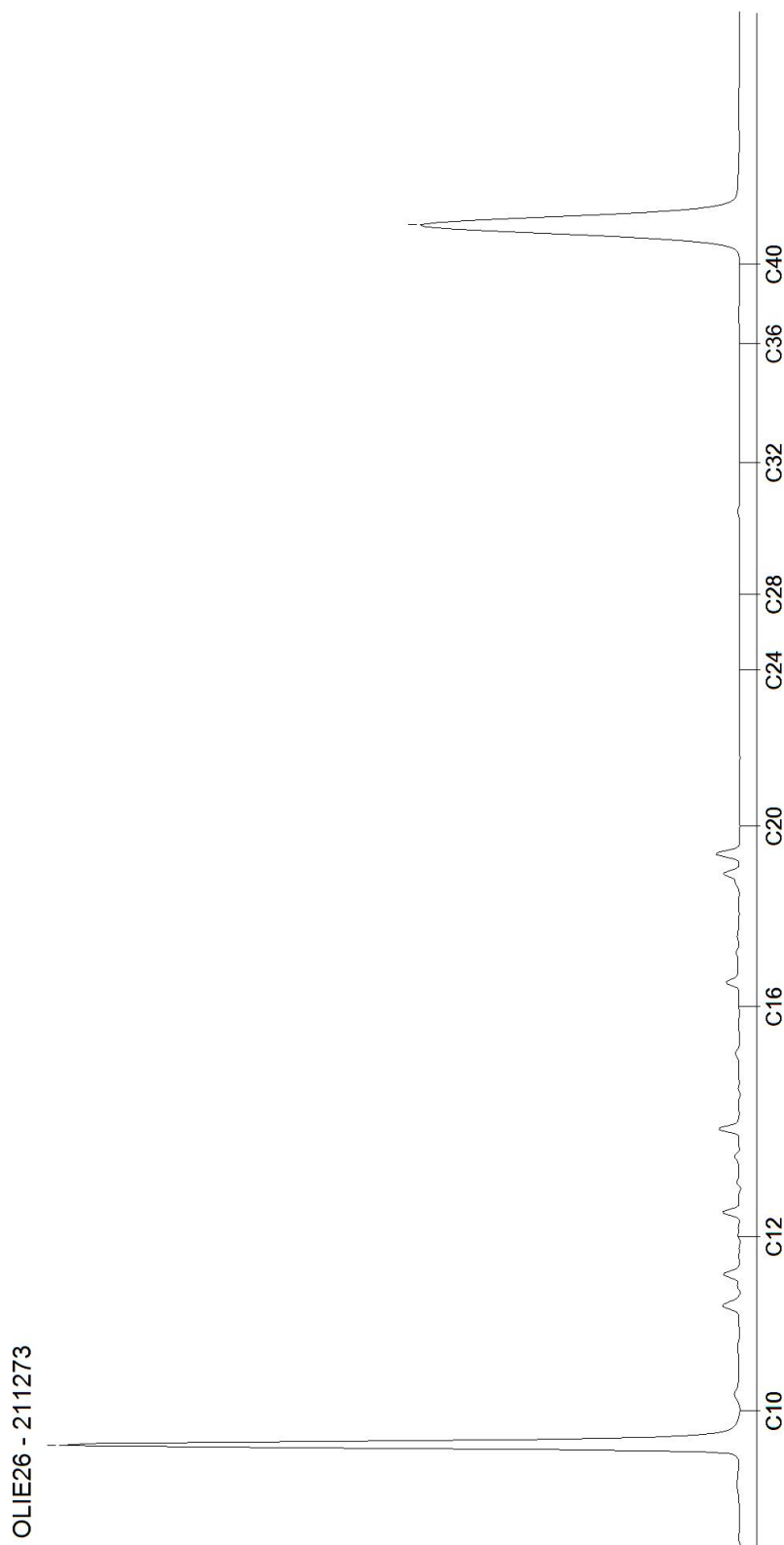
Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1138000, Analysis No. 211273, created at 22.03.2022 08:28:20

Nom d'échantillon: PZ1

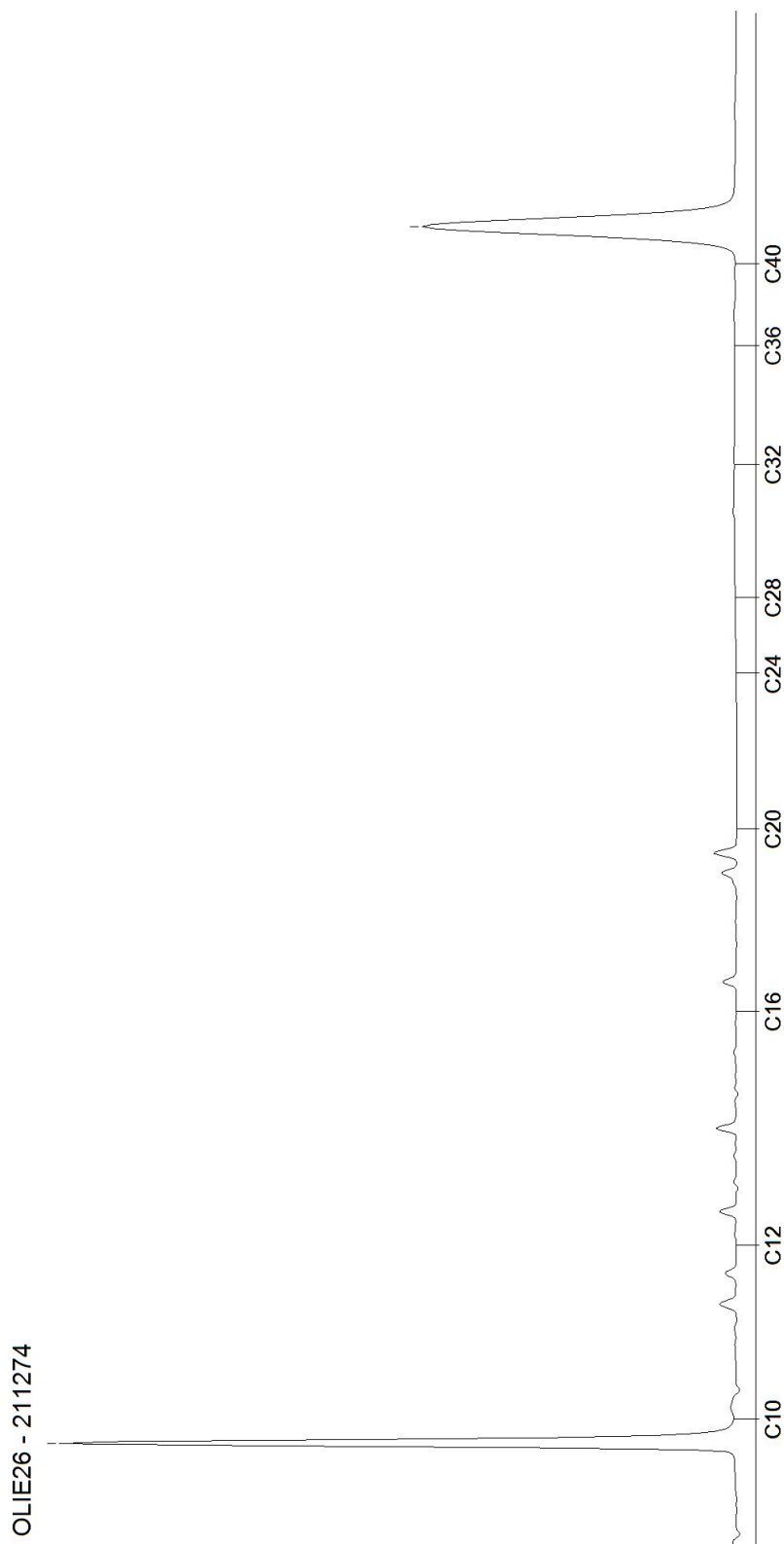


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1138000, Analysis No. 211274, created at 22.03.2022 08:28:20

Nom d'échantillon: PZ2

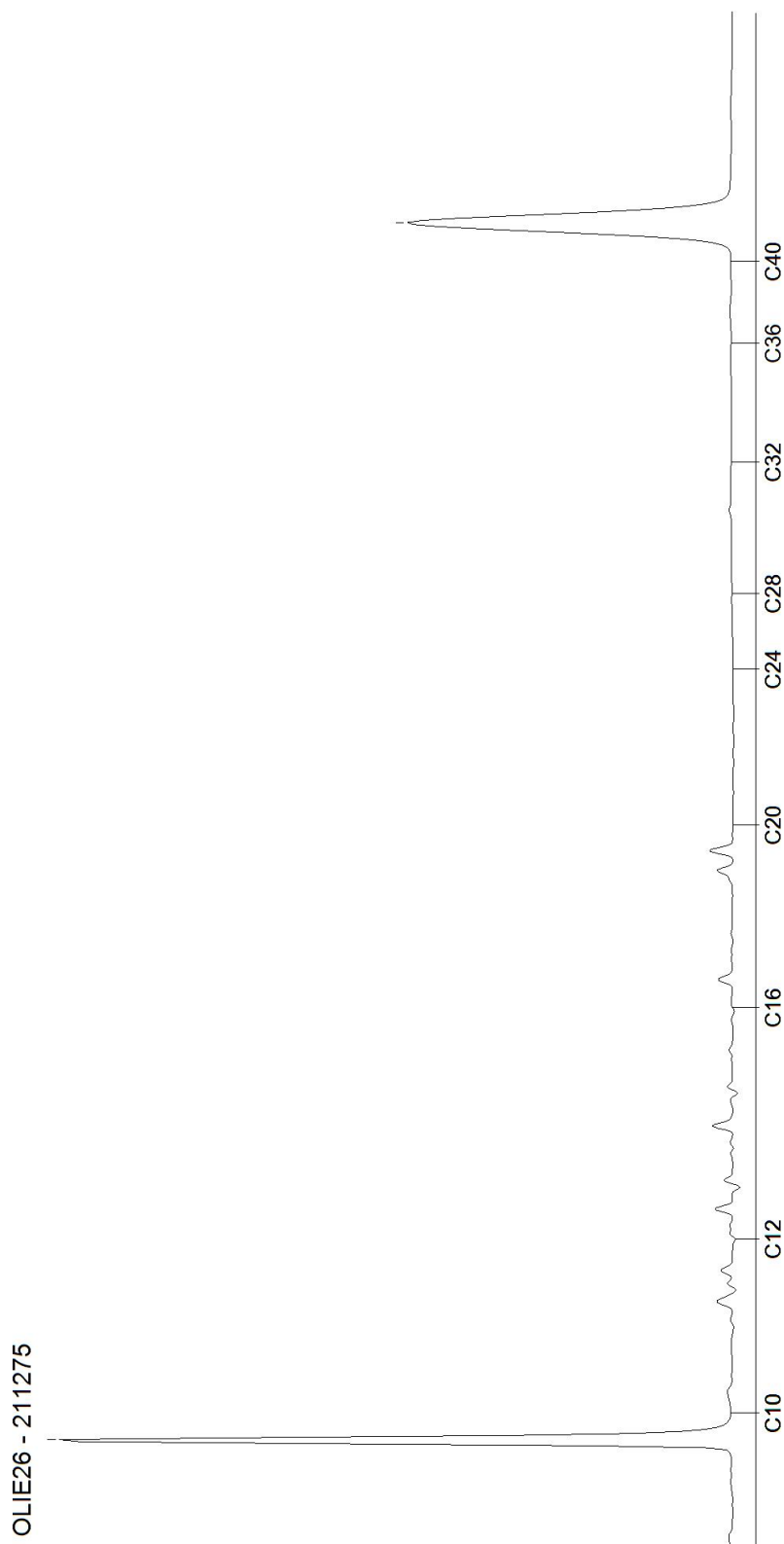


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1138000, Analysis No. 211275, created at 22.03.2022 08:28:20

Nom d'échantillon: PZ3



Annexe 5.

Fiches d'échantillonnage des gaz du sol

Cette annexe contient 6 pages.

Nom du site : E.DENIS Le Bourny-LAVAL (53)	N° Affaire : A57239	N° Contrat : CSSPLB220728	Date / heure : 16/03/2022 09:15
Nom ouvrage :	Pza1	Nom opérateur :	JLAN
Nature de l'ouvrage :	Piézair	X : 1417536,198	Y : 7214341,459

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :	Ensoleillement : NON	Date des dernières pluies :
Nature du revêtement de sol : TN	Température de l'air (°C)	11,9 tfin : 13,8
Etat du revêtement :	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1005 tfin : 1005
Etat d'humidité des sols en surface :	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : 11 tfin : 11
Profondeur de la nappe (m/sol) sur un pz proche :	Pluie durant la mesure	t0 : NON tfin : NON
Nom du piézomètre : PZ1	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 66 tfin : 77

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

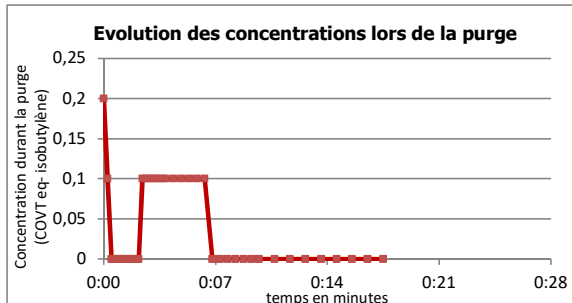
si piézair	si sous-dalle	si canne -gaz
Bouchon étanche avant prélèvement : OUI	Epaisseur de la dalle (m) :	Profondeur (m) :
Profondeur totale de l'ouvrage (m) : 2	Profondeur de foration (m) :	Prof. crépine (m) :
Diamètre du tubage interne (mm) : 25	Diamètre de foration (mm) :	Diamètre (mm) :
Volume de l'ouvrage (litres) : 0,98	Volume de vide créé (litres) : 0,00	Volume (litres) : 0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) : NON	Présence d'un vide sous la dalle ? oui / non	

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement : Pompe Gilair	Analyses à réaliser : TPHC5-C16+BTEXN+COHV
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :	Nature et référence/étiquette des supports :
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement 81	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) : 0	
Mise en place d'une bache de couverture : non (m²) :	9329136912
Filtre antihumidité mis en place : oui Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place : oui Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge : PID ALMA	
Heure, minutes du début de la purge : 9:32 hh:mm	
Débit de purge : 0,3 l/min	
Durée de la purge : 0:18 hh:mm	
Volume de la purge : 5,40 litres	
Concentration PID stabilisée en fin de purge : 0,5 0	
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) : Pa	


Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	10:14	0,300	non	non	non	0
tfin *	13:22	0,291	non	non	non	0,8

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	3:08
Volume prélevé (litres) :	55,55

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	A99902072470/A99902072469
Méthode de stockage :	glaçaire
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	17/03/2022
Identification du blanc de transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement



Vue du prélèvement

Nom du site : E.DENIS Le Bourny-LAVAL (53)	N° Affaire : A57239	N° Contrat : CSSPLB220728	Date / heure : 16/03/2022 10:19
Nom ouvrage :	Pza2	Nom opérateur :	JLAN
Nature de l'ouvrage :	Piézair	X : 1417515,647	Y : 7214420,997

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :	Ensoleillement : NON	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol : TN	Température de l'air (°C)	t0 : 11,4	tfin : 13,9
Etat du revêtement :	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1006	tfin : 1006
Etat d'humidité des sols en surface :	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : 11,4	tfin : 11
Profondeur de la nappe (m/sol) sur un pz proche :	Pluie durant la mesure	t0 : NON	tfin : NON
Nom du piézomètre : PZ3	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 72	tfin : 77

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	OUI	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	25	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	0,98	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	NON	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe Gilair	Analyses à réaliser :	TPHC5-C16+BTEXN+COHV
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		Nature et référence/étiquette des supports : 9329136908	
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement	251		
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	0		
Mise en place d'une bache de couverture :	non (m²) :		
Filtre antihumidité mis en place :	oui Réf. :		
Filtre antipoussière mis en place :	oui Réf. :		

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	PID ALMA		
Heure, minutes du début de la purge :	10:38	hh:mm	
Débit de purge :	0,3	l/min	
Durée de la purge :	0:15	hh:mm	
Volume de la purge	4,50	litres	
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,5	0	
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :		Pa	

Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	11:16	0,299	non	non	non	0,1
tfin *	14:17	0,304	non	non	non	0,1

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	3:01
Volume prélevé (litres) :	54,57

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	A99902072463/A99902072464
Méthode de stockage :	glaciaire
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	16/03/2022
Identification du blanc de transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement



Vue du prélèvement

Nom du site : E.DENIS Le Bourny-LAVAL (53)	N° Affaire : A57239	N° Contrat : CSSPLB220728	Date / heure : 16/03/2022 09:42
Nom ouvrage :	Pza3	Nom opérateur :	JLAN
Nature de l'ouvrage :	Piézaïr	X : 1417475,006	Y : 7214462,02

Description des conditions environnementales

Concentration dans l'air atmosphérique si mesurée (ppb isobutylène) :	Ensoleillement : NON	Date des dernières pluies :	
Nature du revêtement de sol : TN	Température de l'air (°C)	t0 : 11,8	tfin : 14,3
Etat du revêtement :	Pression atmosphérique (hPa)	t0 : 1006	tfin : 1006
Etat d'humidité des sols en surface :	Vent durant la mesure (m/s)	t0 : 11	tfin : 11
Profondeur de la nappe (m/sol) sur un pz proche :	Pluie durant la mesure	t0 : NON	tfin : NON
Nom du piézomètre : PZ3	Humidité de l'air (% HR)	t0 : 77	tfin : 75

Caractéristiques de l'ouvrage de prélèvement

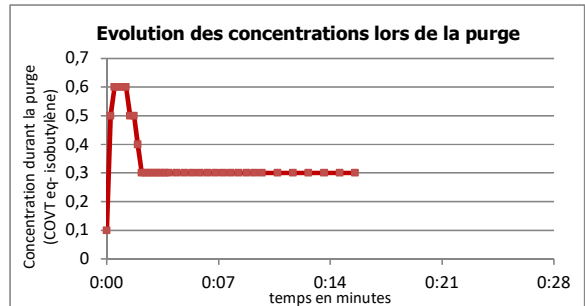
si piézair		si sous-dalle		si canne -gaz	
Bouchon étanche avant prélèvement :	OUI	Epaisseur de la dalle (m) :		Profondeur (m) :	
Profondeur totale de l'ouvrage (m) :	2	Profondeur de foration (m) :		Prof. crépine (m) :	
Diamètre du tubage interne (mm) :	25	Diamètre de foration (mm) :		Diamètre (mm) :	
Volume de l'ouvrage (litres) :	0,98	Volume de vide créé (litres) :	0,00	Volume (litres) :	0,00
Présence d'eau dans l'ouvrage et h (cm) :	NON	Présence d'un vide sous la dalle ?	oui / non		

Mise en place du prélèvement

Méthode de prélèvement :	Pompe Gilair	Nature et référence/étiquette des supports :
Si plusieurs supports par adsorption, méthode :		
Référence de la (les) pompe(s) utilisée(s) pour le prélèvement	Burgeap n°1	
Blanc de système (bouchon+tuyau+raccords) au PID (ppm) :	0	
Mise en place d'une bache de couverture :	non (m²) :	
Filtre antihumidité mis en place :	oui Réf. :	
Filtre antipoussière mis en place :	oui Réf. :	

Purge préalable au prélèvement

Référence PID utilisé pour la purge :	PID N°1 Nantes JLAN
Heure, minutes du début de la purge :	11:24 hh:mm
Débit de purge :	0,2 l/min
Durée de la purge :	0:16 hh:mm
Volume de la purge	3,20 litres
Concentration PID stabilisée en fin de purge :	0,6 ppm
Dépression dans l'ouvrage (si mesurée) :	Pa


Prélèvement

	hh:mm	débit (l/min)*	condensation observée **	Humidité GdS si mesurée (% HR)	Température GdS si mesurée (°C)	Concentration PID (ppm)
t0 *	12:03	0,200	non	non	non	0,3
tfin *	15:12	0,202	non	non	non	0,2

* à compléter par ligne de prélèvement et durant le prélèvement pour des supports en //

** dans l'ouvrage, sur la ligne de prélèvement ou dans le support adsorbant

Durée du prélèvement (hh:min) :	3:09
Volume prélevé (litres) :	37,99

Flaconnage, conservation et transport

Identification de l'échantillon (étiquetage) :	A99902072467/A99902072468
Méthode de stockage :	glaciaire
Nom du laboratoire :	AGROLAB
Date d'envoi au laboratoire :	17/03/2022
Identification du blanc de transport :	
Si Doublon, n° d'identification (étiquetage) :	
Remarques :	

Visualisation du point de prélèvement

Localisation de l'ouvrage dans son environnement



Vue du prélèvement

Annexe 6.

Bordereaux d'analyse des gaz du sol

Cette annexe contient 16 pages.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211262 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza1-ZM

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,14	0,1	+/- 20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	0,21	0,1	+/- 28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,21 ^{x)}			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube) ^{y)}	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube) ^{y)}	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	0,23	0,2	+/- 10	méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ^{y)}	µg/tube	4 ^{x)}		+/- 30	méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ^{y)}	µg/tube	0,2 ^{x)}		+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	3,7	2	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	0,15	0,1	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)</i> ^{y)}	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA

N° échant.

211262 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211263 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza1-ZC

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
COHV					
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
TPH					
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 23.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA**
N° échant. **211263 Air**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211264 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza2-ZM

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,23	0,1	+/- 20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	0,43	0,1	+/- 28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	0,13	0,1	+/- 25	méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,56			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)¹⁾	µg/tube	8		+/- 30	méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)¹⁾	µg/tube	2,5		+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)</i>	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	4,2	2	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)</i>	µg/tube	3,7	2	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)</i>	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)</i>	µg/tube	0,24	0,1	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	2,3	2	+/- 30	méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA

N° échant.

211264 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211265 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza2-ZC

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Date 23.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211265 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211266 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza3-ZM

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	0,24	0,1	+/- 20	méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	0,52	0,1	+/- 28	méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	0,17	0,1	+/- 25	méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	0,69			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	3,2	0,1	+/- 11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	2,7	0,2	+/- 10	méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	1,3	0,05	+/- 10	méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	0,76	0,2	+/- 38	méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube)¹⁾	µg/tube	11		+/- 30	méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube)¹⁾	µg/tube	3,2		+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)</i>	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)</i>	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)</i>	µg/tube	7,5	2	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)</i>	µg/tube	3,9	2	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)</i>	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)</i>	µg/tube	0,25	0,1	+/- 30	méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)</i>	µg/tube	2,9	2	+/- 30	méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA

N° échant.

211266 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022
N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211267 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Pza3-ZC

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
COHV					
1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	0,13	0,1	+/- 11	méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
TPH					
Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA

N° échant.

211267 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211268 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Blanc-ZM

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA

N° échant.

211268 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

BURGEAP (NANTES 44)
Monsieur Johan LANSEMAN
143 Avenue de Verdun
92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
FRANCE

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA
N° échant. 211269 Air
Date de validation 18.03.2022
Prélèvement 16.03.2022
Prélèvement par: Client
Spécification des échantillons Blanc-ZC

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Composés aromatiques					
Naphtalène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Benzène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
Toluène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Ethylbenzène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>m,p</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>o</i> -Xylène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme Xylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne

COHV

1,1-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Chlorure de Vinyle (tube)	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes (tube)	µg/tube	n.d.			méthode interne
Dichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,25	0,25		méthode interne
<i>Trans</i> -1,2-Dichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
<i>cis</i> -1,2-Dichloroéthène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,2-Dichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
1,1,1-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachlorométhane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Trichloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,05	0,05		méthode interne
1,1,2-Trichloroéthane (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne
Tétrachloroéthylène (tube)	µg/tube	<0,20	0,2		méthode interne

TPH

Somme Hydrocarbures aliphatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
Somme Hydrocarbures aromatiques (tube) ¹⁾	µg/tube	n.d.			méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C6-C7 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,050	0,05		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C7-C8 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<0,10	0,1		méthode interne
<i>Hydrocarbures aromatiques >C8-C10 (tube)</i> ¹⁾	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 23.03.2022

N° Client 35004270

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1137997 CSSPLB220728 / BC22-1774 - JLAN- JPA

N° échant.

211269 Air

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
Hydrocarbures aromatiques >C10-C12 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne
Hydrocarbures aromatiques >C12-C16 (tube) *)	µg/tube	<2,0	2		méthode interne

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.
Les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que des informations sur la procédure de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Début des analyses: 18.03.2022

Fin des analyses: 23.03.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 2 de 2



Annexe 7. Bordereaux d'analyse des biogaz

Cette annexe contient 3 pages.

Présentation générale

Affaire N°	22AF03570	Version du rapport :	0
Client :	BURGEAP 29	Référence client :	CSSPLB220728
Adresse :	Agence Loire-Bretagne, 29000 Quimper		
Commande client :	BC22-1820	Devis client :	22DE31193_V1
Date de fin des prélèvements :		Rapport transmis le :	04/04/2022
Date de réception des échantillons :	18/03/2022		
Réserves éventuelles :			

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 3

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons
Hydrogène Sulfuré (H2S)	AGA	PZA1
Monoxyde de carbone (CO)	AGA	PZA1
Dioxyde de carbone (CO2)	AGA	PZA1
Méthane (CH4)	AGA	PZA1
Dioxygène (O2)	AGA	PZA1
Azote (N2)	AGA	PZA1
Hydrogène Sulfuré (H2S)	AGA	PZA2
Monoxyde de carbone (CO)	AGA	PZA2
Dioxyde de carbone (CO2)	AGA	PZA2
Méthane (CH4)	AGA	PZA2
Dioxygène (O2)	AGA	PZA2
Azote (N2)	AGA	PZA2
Hydrogène Sulfuré (H2S)	AGA	PZA3
Monoxyde de carbone (CO)	AGA	PZA3
Dioxyde de carbone (CO2)	AGA	PZA3
Méthane (CH4)	AGA	PZA3
Dioxygène (O2)	AGA	PZA3
Azote (N2)	AGA	PZA3

Sac Tedlar 5L

Lieu de réalisation des essais : Sous-traitance

Date d'essais : 21/03/2022

Résultat en PpmV

Composés	No CAS	Pza1	Pza2	Pza3
Hydrogène Sulfuré (H2S)	7784-06-4	<0.50	<0.50	<0.50
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	<20.0	<20.0	<20.0
Méthane (CH4)	74-82-8	<20.0	<20.0	<20.0

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

Sac Tedlar 5L

Lieu de réalisation des essais : Sous-traitance

Date d'essais : 21/03/2022

Résultat en % volumique

Composés	No CAS	Pza1	Pza2	Pza3
Dioxyde de carbone (CO2)	124-38-9	2.6	0.66	2.7
Dioxygène (O2)	7782-44-7	18.3	19.6	13.5
Azote (N2)	7727-37-9	79.1	79.8	83.8

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

Annexe

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	LQ	Unité
Dioxyde de carbone (CO2)	Sac Tedlar 5L	Méthode interne	MICROGCTCD	100	PpmV
Méthane (CH4)	Sac Tedlar 5L	Méthode interne	MICROGCTCD	20	PpmV
Azote (N2)	Sac Tedlar 5L	Méthode interne	MICROGCTCD	400	PpmV
Dioxygène (O2)	Sac Tedlar 5L	Méthode interne	MICROGCTCD	100	PpmV
Hydrogène Sulfuré (H2S)	Sac Tedlar 5L	Méthode interne	MICROGCMS	0.5	PpmV
Monoxyde de carbone (CO)	Sac Tedlar 5L	Méthode interne	MICROGCTCD	20	PpmV

Approbation

Nom(s) Fiona PELLETIER
Fonction(s) Ingénieur analyse

Visa(s)



FIN DU RAPPORT

Annexe 8. Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) : base de données répertorie les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'environnement.

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

DRIEE (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie) : Service déconcentré du Ministère en charge de l'environnement pour l'Île de France, la DRIEE met en œuvre sous l'autorité du Préfet de la Région les priorités d'actions de l'État en matière d'Environnement et d'Énergie et plus particulièrement celles issues du Grenelle de l'Environnement. Elle intervient dans l'ensemble des départements de la région grâce à ses unités territoriales (UT).

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérigène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n} . Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants.

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaîne carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.

Note technique additive au CCTP - travaux de terrassements

1. Présentation environnementale du site

1.1 Résultats des diagnostics de pollution :

Le site a fait l'objet de deux diagnostics réalisés par GINGER BURGEAP pour le compte d'EDOUARD DENIS dans le cadre de son projet de construction (références des rapports : Diagnostic environnemental du milieu souterrain - RSSPLB12861 - du 26/01/2022 et Diagnostic complémentaire du milieu souterrain - RSSPLB13448 - 01 du 28/04/2022).

Les 2 diagnostics ont consisté en la réalisation de 26 sondages entre 0,3 et 3 m de profondeur, la pose de 3 piézomètres à 10 m de profondeur et de 4 piézaires entre 2 et 4 m de profondeur et les prélèvements et analyses associés.

Ces études avaient permis de mettre en évidence au droit de la parcelle DH4 :

- dans le milieu sol :
 - un léger impact en hydrocarbures dans l'horizon situé entre 1 et 2 m de profondeur au droit d'une ancienne chaufferie ;
 - des anomalies naturelles en arsenic, cadmium, nickel et mercure supérieures aux valeurs de bruit de fond dans des horizons de terrains naturels constitués d'argiles ou de calcaires altérés pouvant engendrer un risque sanitaire notamment dans les jardins ;
- dans le milieu eaux souterraines (lors des deux campagnes) :
 - l'absence d'impact dans les eaux souterraines pour les polluants recherchés ;
- dans le milieu gaz du sol (lors des deux campagnes) :
 - l'absence d'impact en naphtalène, hydrocarbures volatils et composés organo-halogénés volatils ;
 - l'absence de détection de biogaz.

Les anomalies sont présentées sur le plan ci-dessous en rapport avec le plan des terrassements à réaliser pour l'aménagement et la construction du projet.

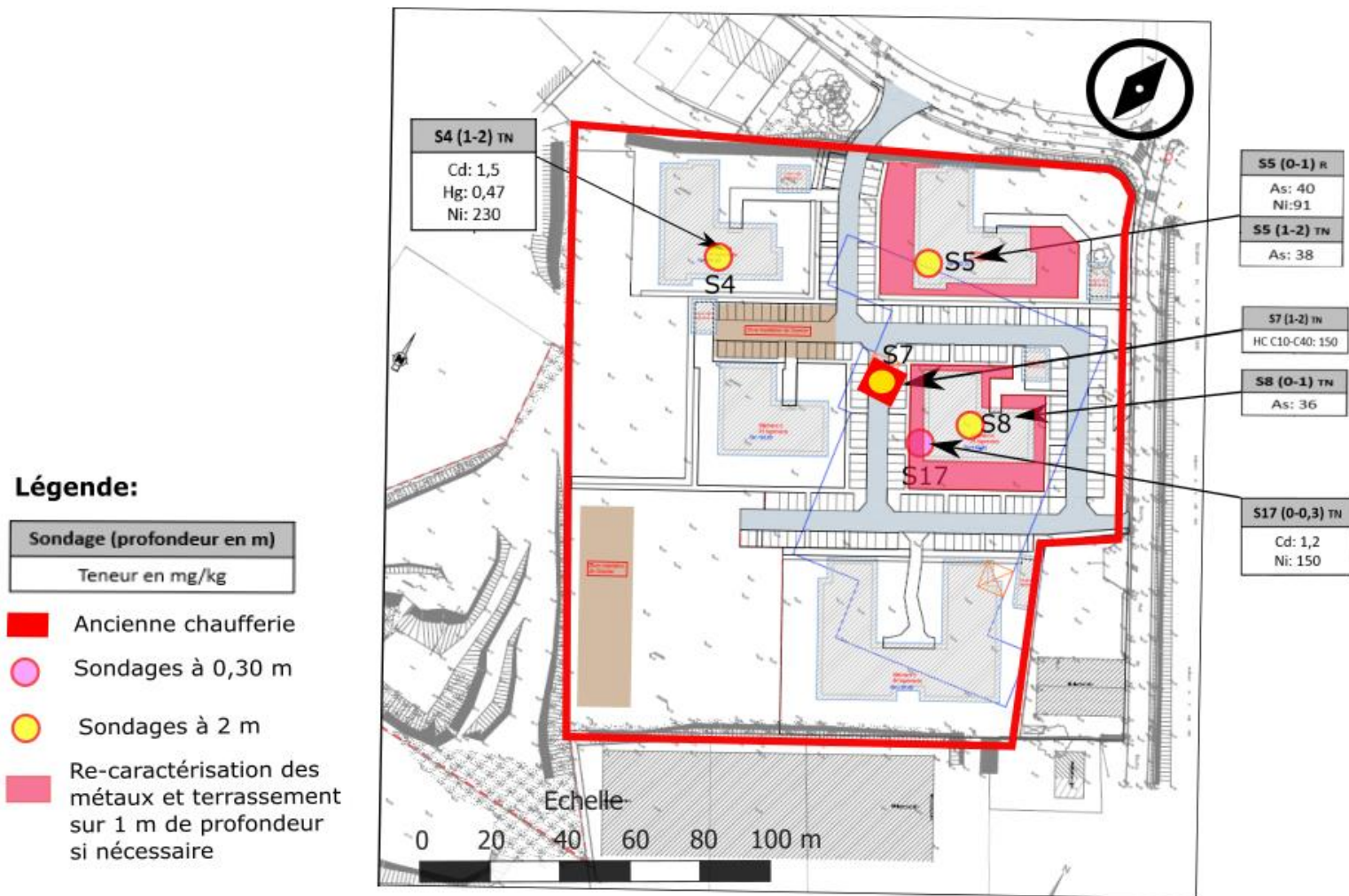


Figure 1 : Plan de localisation des impacts

1.2 Objectifs de réhabilitation :

1.2.1.1 Pour les hydrocarbures :

Le seuil d'anomalie retenu pour les hydrocarbures C10-C40 est de **100 mg/kg MS** avec absence de fraction volatile C10C16.

1.2.1.2 Pour les métaux :

Les teneurs supérieures au bruit de fond en arsenic, nickel et cadmium étant principalement liées à des anomalies naturelles, une approche a consisté à étudier les valeurs moyennes et percentile 90. Les valeurs inférieures au percentile 90 sont considérées comme des anomalies naturelles. Les valeurs de réhabilitation retenus sont donc les suivantes :

- Arsenic (As) : **34,8 mg/kg MS** ;
- Cadmium (Cd) : **1,14 mg/kg MS** ;
- Nickel (Ni) : **132 mg/kg MS**.

Pour les autres métaux les seuils retenus sont ceux du bruit de fond national agro pédologique (teneurs ASPITET) :

- Chrome (Cr) : **90 mg/kg MS** ;
- Cuivre (Cu) : **20 mg/kg MS** ;
- Mercure (Hg) : **0,1 mg/kg MS** ;
- Plomb : **50 mg/kg mg/kg MS** ;
- Zinc (Zn) : **100 mg/kg MS**.

1.2.1.3 Autres paramètres :

Les seuils retenus sont les suivants :

- HAP : **25 mg/kg MS** ;
- Naphtalène : **0,125 mg/kg MS** ;
- BTEX, COHV, PCB : **inférieur à la limite de quantification du laboratoire**.

2. Mesures de gestion

Conformément aux recommandations du diagnostic environnemental complémentaire d'avril 2022, les mesures de gestion à mettre en place sont les suivantes :

2.1 Rappel des recommandations générales :

- Pour les hydrocarbures : terrassement de la zone impactée au droit de l'ancienne chaudière avec évacuation en ISDI (sondage S7) ;
- Pour les métaux :
 - Au droit des futurs jardins privés, un recouvrement (ou un décaissement/recouvrement) pérenne des terres doit être fait par une couche de matériaux sains de :
 - 30 cm d'épaisseur à minima au droit des futurs espaces verts publics afin d'éviter tout contact direct avec les futurs usagers ;
 - 1 m à minima au droit des futurs jardins privés afin d'éviter tout contact direct avec les futurs usagers et permettre la culture de potagers.

Les matériaux présentant des anomalies en métaux hors espaces verts et jardins privés, peuvent-être recouverts par des revêtements de type enrobé, béton.

La traçabilité des mouvements de terres devra être assurée en phase travaux pour préserver la mémoire du site.

Une partie des anomalies est susceptible de rester en place sous les bâtiments et/ou si les anomalies sont recouvertes. Un dossier de restriction d'usage (mission A400) sera rédigé.

Les terres devant être éliminées hors site devront être évacuées en filières, leur revalorisation hors site n'étant envisageable que sous réserve d'études complémentaires. Sur la base de leurs caractéristiques physicochimiques et des critères d'acceptation des filières de traitement, la filière d'élimination ISDI est envisageable.

2.2 Mesure de gestion à mettre en place par les entreprises :

2.2.1.1 Gestion de l'impact en HCT (sondage S7) :

Un léger impact en hydrocarbures C10-C40 a été identifié entre 1 et 2 m de profondeur à une concentration de 150 mg/kg MS au droit d'une ancienne chaufferie (sondage S7). Il est prévu dans cette zone, des terrassements pour le passage des réseaux et pour la réalisation de la voirie.

Sur cette zone, l'entreprise devra terrasser et stocker le premier mètre considéré non impacté en un lot indépendant et l'horizon entre 1 et 2 m dans un second lot.

Les matériaux seront analysés selon les paramètres suivants :

- Pack inerte sur éluat et sur brut ;
- Pack 8 métaux sur brut.

En cas de concentrations supérieures aux seuils de réhabilitation retenus (en hydrocarbures et en métaux), les matériaux devront être évacués en ISDI (sous réserve de la comptabilité des critères d'acceptations).

2.2.1.2 Gestion des anomalies en métaux :

2 anomalies en métaux sont identifiées à proximité ou au droit de jardin privatif. Il s'agit des sondages S5 et S17. Les emprises concernées sont entourées en rouge sur le plan de la figure 1.

L'entreprise travaux devra réaliser un sondage pour 100 m² sur 1 m de profondeur avec prélèvements et analyses des matériaux pour les paramètres 8 métaux sur brut. Les résultats obtenus seront comparés aux seuils de réhabilitation retenus et permettront de définir les actions suivantes à mener :

- En cas de respect des seuils de réhabilitation :
 - Les mailles seront terrassées à la cote finie du projet.
- En cas de non-respect des seuils de réhabilitation :
 - Les mailles seront terrassées à la cote finie projet moins 1 m de profondeur puis remblayée par des matériaux respectant les objectifs de réhabilitation. Les matériaux de remblais seront soit des matériaux issus du site après contrôle analytique soit des remblais d'apports entre -1 m et - 0,3 m, et de la terre végétale entre -0,30 m et 0 m. Un contrôle de l'épaisseur de remblaiement sera effectué par le MOE en charge du suivi des travaux concernés.

En cas de terrassement à moins 1 m de la cote finie du projet, les cotes de terrassements à respecter sont les suivantes :

- Bâtiment B : terrasser à la côte 92,53 ;
- Bâtiment D : terrasser à la côte 92,65.

Les déblais pourront soit :

- être réutilisés sur site avec assurance de la traçabilité du lieu d'enfouissement, hors zone de jardin et espace vert, et recouvert par un recouvrement pérenne adapté (dalle bétonnée, enrobé ou apport de terre végétale sur 30 cm) ;
- soit évacués en filière ISDI (sous réserve du respect des critères d'acceptations).

2.2.1.3 Réemploi des matériaux du site :

Les anomalies en métaux présentent un risque via l'ingestion de poussières ou de végétaux contaminés. Tous matériaux terrassés sur le site faisant l'objet d'un réemploi sur une autre zone, devront faire l'objet d'analyses par **lot de 100 m³ des paramètres de pack inerte sur brut et 8 métaux sur brut. Les résultats d'analyses seront transmis à l'AMO (GINGER BURGEAP) pour validation et seulement après validation, ils pourront-être mis en remblaiement.**

Ce sera le cas notamment et pour exemple, des matériaux terrassés pour créer le massif filtrant sous voirie (terrassément prévu de 2,30 m de profondeur).

2.2.1.4 Contrôle des matériaux d'apport :

Tous les matériaux d'apports (GNT et terre végétale) devront faire l'objet d'une caractérisation analytique par lot de 100 m³.

Les paramètres à analyser sont :

- Pack inerte sur brut et éluat ;
- 8 métaux.

Les résultats d'analyses seront transmis à l'AMO pour valider l'utilisation des ces matériaux. Seulement après validation de l'AMO, les matériaux pourront-être utilisés.

2.2.1.5 Suivi des évacuations et du réemploi sur site

Il est demandé à l'entreprise de tenir à jour un tableau de suivi journalier et de le transmettre à l'AMO, en indiquant les éléments suivants :

- la localisation des lots terrassés ;
- leur date et lieu de mise en stock ;
- les résultats d'analyses effectuées ;
- leur réutilisation sur site avec la localisation précise du lieu de réutilisation et les profondeurs/cotes ;
- le lieu d'évacuation avec bons de pesées pour les matériaux évacués en ISDI ou BSD en cas d'évacuation vers d'autre filière type ISDND, ISDD...

2.3 Contrôle par l'AMO

Des visites sur site seront réalisées par l'AMO avec des prélèvements et des analyses contradictoires sur les matériaux suivants :

- Les matériaux d'apport (terre végétale et remblais) ;
- Les matériaux réutilisés sur site (en stock ou déjà mis en place).