

## Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

### Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :  Dossier complet le :  N° d'enregistrement :

#### 1. Intitulé du projet

Création d'un espace commercial et de loisirs sur la commune de Denain

#### 2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

##### 2.1 Personne physique

Nom  Prénom

##### 2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale

RCS / SIRET  Forme juridique

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

#### 3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
N°41	Aire de stationnement ouvertes au public de 50 unités ou plus

#### 4. Caractéristiques générales du projet

**Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire**

##### 4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le projet situé au sud de la commune de Denain et à proximité de l'Escaut, consiste sur un terrain d'environ 2.9 ha en la création d'un espace commercial comprenant un pôle de loisirs pour environ 9960 m<sup>2</sup> de SDP au total.

Pour répondre aux besoins du projet, il est prévu la réalisation d'un parking aérien de 405 places comprenant: 30 places pour le personnel et 375 places pour les clients ( dont 24 avec des bornes pour les véhicules électriques). Il est également prévu la réalisation de 4 parcs pour le stationnement des vélos.

La partie nord du site, gérée par l'EPF NORD PAS DE CALAIS, abrite des bâtiments d'une ancienne activité industrielle, le reste du site est en friche ou occupé par des végétations boisées. La première phase du projet, consistera donc sur la partie nord, en la déconstruction des bâtiments existants et en raison de la pollution identifiée sur le site, du décapage des terrains sur 1 m de profondeur et une purge approfondie au droit d'un ancien réservoir. L'ensemble de ces opérations préalables sont à la charge de l'EPF NORD PAS DE CALAIS.

## 4.2 Objectifs du projet

La ville de Denain, ancienne capitale du charbon et de l'acier à la fin des années 1970, a profondément été marquée par la désindustrialisation massive qu'elle a subi.

Aujourd'hui c'est un territoire en plein renouveau, en particulier le secteur sud de la commune qui est adapté pour accueillir des activités économiques, car il s'agit d'un secteur ayant déjà une vocation économique, mais également car il comprend des friches industrielles dont les dimensions sont adaptées pour accueillir des projets d'aménagement. Par ailleurs la réurbanisation du territoire participe à la nécessaire préservation des terres agricoles et naturelles usage agricole.

Ainsi le projet a pour objectif de compléter l'offre commerciale présente sur la commune de Denain, en proposant des cellules commerciales de petites et moyennes surfaces. Il a également pour ambition de renforcer la présence des activités de loisirs par la création d'un pôle dédié.

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 dans sa phase travaux

Le projet comprend une première phase de démolition sur la partie nord du site, pour la déconstruction des bâtiments à usage industriel. A ce titre un permis de démolir, dont le pétitionnaire et maître d'ouvrage est l'EPF NORD PAS DE CALAIS a été accordé le 06 décembre 2016 par la préfecture du Nord. Il sera mis en œuvre début janvier 2018 pour un délai de chantier de 4 mois.

Dans un deuxième temps, l'EPF NORD PAS DE CALAIS prendra en charge le décapage des terrains sur 1 m de profondeur et une purge approfondie au droit d'un ancien réservoir.

Si nécessaire des mesures complémentaires issues des recommandations des études pollutions et d'un éventuel plan de gestion pourront être mis en place pour traiter les pollutions du sol.

Le projet comprendra ensuite la construction des bâtiments, des voiries et du parking, ainsi que la réalisation des aménagements paysagers.

### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

La phase exploitation correspond à la vie d'un équipement commercial et de loisir, accueillant du personnel et du public.

Les horaires d'ouverture seront les suivants :

- Centre commercial : de 9h00 à 19h00 du lundi au samedi ; fermeture le dimanche
- Loisir : de 17h 00 à 01h00 du matin du mardi au dimanche ; fermeture le dimanche

Chiffre d'affaires/flux clients :

- Centre commercial : lissage sur toute la semaine avec le vendredi et samedi pour 35% du chiffre d'affaires
- Loisir : 65% du chiffre d'affaires est réalisé le vendredi, samedi et dimanche

Une première estimation du trafic induit par le projet a été réalisée. En l'absence de précision sur le type de commerces attendus sur le site du projet, celle-ci donne en première approche un trafic compris entre 600 et 900 véhicules par jour.

Soit un trafic compris entre 80 et 120 véhicules en heure de pointe du matin, et entre 60 et 90 véhicules en heure de pointe du soir.

Au regard des comptages effectués en 2017 par le département du Nord, l'augmentation de trafic sur la voie au nord du site d'étude et sur le tronçon de la RD 955 à destination du boulevard du 8 mai 1945 est de l'ordre de 5 à 11%, selon l'estimation de trafic réalisée avec les données actuelles du projet.

Des études ont été réalisées afin de dimensionner le nombre de places de stationnement selon les besoins du projet.

**4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?**

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Permis de démolir déposé par EPF NORD PAS DE CALAIS le 07/10/2016 et accordé le 06/12/2016 par la préfecture du Nord.  
Permis de construire valant autorisation d'aménagement commercial

**4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées**

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Assiette foncière de l'opération	29026 m <sup>2</sup>
Surface de plancher créée	9960 m <sup>2</sup> (commerce: 8110 m <sup>2</sup> et pôle loisir 1850 m <sup>2</sup> )
Nombre de places de parking aériennes	405 places

**4.6 Localisation du projet**

Adresse et commune(s)  
d'implantation

rue Louis Petit  
Parc des Pierres Blanches  
59220 DENAIN

Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. 50° 32' 23 " 32 Lat. 03° 38' 83 " 68

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_ Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_

Point d'arrivée :

Long. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_ Lat. \_\_\_ ° \_\_\_ ' \_\_\_ " \_\_\_

Communes traversées :

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Deux monuments sont inscrits au titre des monuments historiques sur la commune de Denain: l'ancienne fosse Mathilde ( PA59000163) et le théâtre municipal (PA59000056). Mais le site d'étude n'est pas localisé dans les périmètres de protection liés à ces deux sites.
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D'après le site internet, <a href="http://sig.reseau-zones-humides.org">http://sig.reseau-zones-humides.org</a> , il n'y a pas de zone à dominante humide répertoriée sur le site d'étude. Ces zones ne représentent pas les zones humides au sens de la loi mais donnent une indication sur les potentialités de leur présence.

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Denain est couverte par le PPRI de la vallée de la Selle qui a été approuvé le 16/06/2017. Le site d'étude borde le canal de l'Escaut, mais n'est pas concerné par l'aléa inondation et ne fait pas l'objet de zonage réglementaire sur son emprise.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Selon les études de la qualité des sols réalisée par le bureau d'études Geaupole en 2016 sur l'ensemble du site, et en 2017 pour des compléments sur la partie sud, il a été identifié des dépassements par rapport aux seuils pour les substances suivantes : HCT, HAP, COHV, BTEX, PCB, et métaux lourds, . Des recommandations ont été formulées par le bureau d'étude. Mais il est déjà prévu que la partie nord du site, gérée par l'EPF NORD PAS DE CALAIS, fasse l'objet d'un décapage des terrains sur 1m de profondeur et une purge approfondie au droit d'un ancien réservoir.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D'après les bases de données de l'agence de l'eau Artois Picardie et le portail Infoterre, le site du projet se situe à environ 4 km à vol d'oiseau à l'Est d'un captage en eau potable ( BSS000XFK) interceptant la nappe de la Craie du Cambésis (FRAG010). Celui-ci a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique le 06/06/1983 ayant instaurée un périmètre de protection rapprochée. Le site d'étude n'est pas concerné par ce périmètre de protection.
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site d'étude est situé à environ 8km à vol d'oiseau au sud du site Natura 2000" Forêts de Raismes / St-Amand /Waller et Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe" (FR3100507) classée au titre de la directive habitat; et à environ 6.4km à vol d'oiseau au sud du site Natura 2000"Vallées de la Scarpe et de l'Escaut" classée au titre de la directive oiseau.
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des Informations disponibles**

**6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?**

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
<b>Ressources</b>	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet n'engendrera pas de prélèvement d'eau directement dans la nappe. Il sera raccordé au réseau public de distribution d'eau potable. La nappe exploitée au droit de la zone d'étude est celle de la craie de Valenciennes.  En première approche, il est estimé une consommation d'environ 40m3/jout
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A ce stade du projet, les ressources nécessaires en matériaux ne sont pas connues. Toutefois les constructions comme les aménagements futurs respecteront globalement les niveaux des terrains actuels et s'inscriront dans le relief existant. Une stratégie de gestion globale des déblais remblais sur l'ensemble du site sera instaurée. Le projet générera des matériaux de déconstruction qui seront valorisés dans la mesure du possible.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A ce stade du projet, les ressources nécessaires en matériaux de construction ne sont pas connues. Toutefois les constructions comme les aménagements futurs respecteront globalement les niveaux des terrains actuels et s'inscriront dans le relief existant. Une stratégie de gestion globale des déblais remblais sur l'ensemble du site sera instaurée.
<b>Milieu naturel</b>	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Dans le cadre de l'aménagement de liaison entrée ouest de Denain - déviation RD955, un diagnostic écologique a été réalisé en 2008 par Egis Aménagement dont le périmètre d'analyse comprend le site d'étude. Il en ressort que seuls les friches industrielles délaissées présentent un intérêt écologique supérieur avec une colonisation végétale importante, accompagnée d'un cortège faunistique diversifiée. La plupart des espèces d'oiseaux identifiées sont protégées, pour autant il s'agit d'espèces couramment rencontrées en milieu urbain. Le site d'étude présente donc une sensibilité écologique faible à moyenne.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site d'étude ne présente aucun lien avec les sites Natura 2000 les plus proches, que ce soit végétal, hydraulique ou fonctionnel.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les emprises constructibles du projet sont principalement localisés sur des terrains déjà anthropisés au regard de l'ancienne activité industrielle.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14 établissements classés ICPE sont recensés sur la commune de Denain, dont un seul est classé SEVESO seuil bas (établissement Air Liquide). Les sites SEVESO seuil haut les plus proches faisant l'objet d'un PPRT sont les établissements ANTARGAZ, implantés sur la commune de Thiant, et l'entrepôt pétrolier de Valenciennes implanté sur la commune de Haulchin. Le PPRT EPV-Antargaz a été approuvé le 23/08/2011, il concerne les 4 communes de Denain, Douchy, Haulchin et Thiant, mais le site d'étude n'est pas localisé dans les zonages réglementaires.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site d'étude est concerné par les contraintes physiques de sol suivantes: - Remontée de nappe: Sensibilité très faible sur la majorité nord, faible à sub-affleurante à l'extrémité sud. - Retrait-gonflement des argiles: sensibilité faible - Zone de sismicité 3: modérée
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Les études de la qualité des sols réalisée par le bureau d'études Geaupole, préconisent de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec son futur usage au moyen d'un plan de gestion, dans le cas où des concentrations rémanentes de polluants volatils seraient mis en évidence une fois le décapage des terrains effectués dans la partie nord. Il pourra également être envisagé la réalisation d'un plan de gestion sur l'ensemble du site afin d'évaluer les modalités éventuelles de maintien des matériaux sur le site dans le cadre de la gestion des déblais.
<b>Nuisances</b>	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En l'absence de précision sur le type de commerces attendues sur le site du projet, celle-ci donne en première approche un trafic compris entre 600 et 900 véhicules par jour. Soit un trafic compris entre 80 et 120 véhicules en heure de pointe du matin, et entre 60 et 90 véhicules en heure de pointe du soir.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	En dehors de la phase chantier, les principales sources de nuisances sonores créées par le projet sont liées au trafic routier des usagers.  Le site d'étude est situé en grande majorité dans la bande de nuisance de 100m affectée à la RD955.

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les nuisances olfactives générées par le projet seront limitées et principalement dues à la circulation automobile ( combustion des carburants).</p> <p>Les activités attendues sur le site d'étude ne devraient pas générer de nuisances olfactives.</p>
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Certains travaux en phase chantier sont susceptibles de créer ce type de nuisance. De plus, la circulation automobile, surtout les poids lourds, génère des vibrations qui affectent principalement les constructions situées en bordure immédiate des chaussées.</p>
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Le type d'éclairage qui sera mis en place sur le site du projet est le suivant: candélabre avec un éclairage de type Led et éclairage d'ambiance sur les façades des bâtiments.</p> <p>Toutefois, les voies de circulation et le parking devront être éclairés pour des questions de sécurité, conformément à la réglementation.</p> <p>Le site du projet est concerné par l'éclairage public et privé existant dans le secteur.</p>
<b>Emissions</b>	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Les rejets dans l'air générés par le projet seront limités,et principalement dus à la circulation automobile (combustion des carburants).</p> <p>Les activités commerciales et de loisir attendues sur le site du projet, ne devraient pas générer ce type de rejet.</p>
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Le projet générera le rejet d'eaux de ruissellement en provenance des parties imperméabilisées.</p> <p>En l'état actuel du projet, le mode de gestion des eaux pluviales n'est pas déterminé.</p>
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les eaux usées du projet seront rejetées au réseau d'assainissement public existant dans le secteur avec pour exutoire la station d'épuration de Wavrechain-sous-Denain qui a une capacité de traitement de 40 500 Equivalent/habitants.</p>
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les déchets générés par le projet sont d'une part ceux du chantier de réalisation qui feront l'objet d'un tri vers les filières de recyclages appropriées, et d'autre part les déchets liés aux activités commerciales et de loisir.</p>



<b>Patrimoine / Cadre de vie / Population</b>	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site du projet est situé en dehors des périmètre de protection des deux monuments de la ville de Denain inscrits au titre des monuments historiques: l'ancienne fosse Mathilde ( PA59000163) et le théâtre municipal (PA59000056).
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site du projet est situé en grande partie sur le site d'une ancienne activité industrielle dont les activités ont cessées en 2016.

**6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

Le projet de création d'une ZAC au parc d'activités des Pierres Blanches consiste en la création d'une zone d'activités économiques, s'étendant sur 67.3 hectares, sur les communes de Denain, Douchy-les-Mines et Louches.  
Un avis de l'autorité environnementale a été rendu le 10 juin 2013

**6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

**6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :**

voir note explicative

**7. Auto-évaluation (facultatif)**

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Compte tenu de la nature du projet, des enjeux environnementaux modestes et des mesures prises par le projet pour limiter son impact sur l'environnement, nous estimons que ce projet devrait être dispensé d'une étude d'impact.

**8. Annexes**

**8.1 Annexes obligatoires**

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié</b> ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

## 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
Notice explicative Diagnostic environnemental de la qualité des sols - Geaupole - 23.11.2016 Diagnostic complémentaire de la qualité des sols - Geaupole - 24.07.2017 Plan de gestion - Geaupole - 29.12.2017 Attestation de prise en compte des hypothèses et recommandations émises dans le plan de gestion - Geaupole - 05.01.2018 Règlement de la zone 1AU du PLU de Denain

## 9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

Dardilly

le.

21/02/2018

Signature

Certifié exact

  
**PROMOVAL**  
SAS PVH  
45, Chemin du Moulin Carré  
69570 DARDILLY  
Tel. 04.78.42.01.71  
RCS LYON 360 427 991



## Projet de création d'un espace commercial et de loisirs à Denain



**Demande d'instruction au cas par cas**

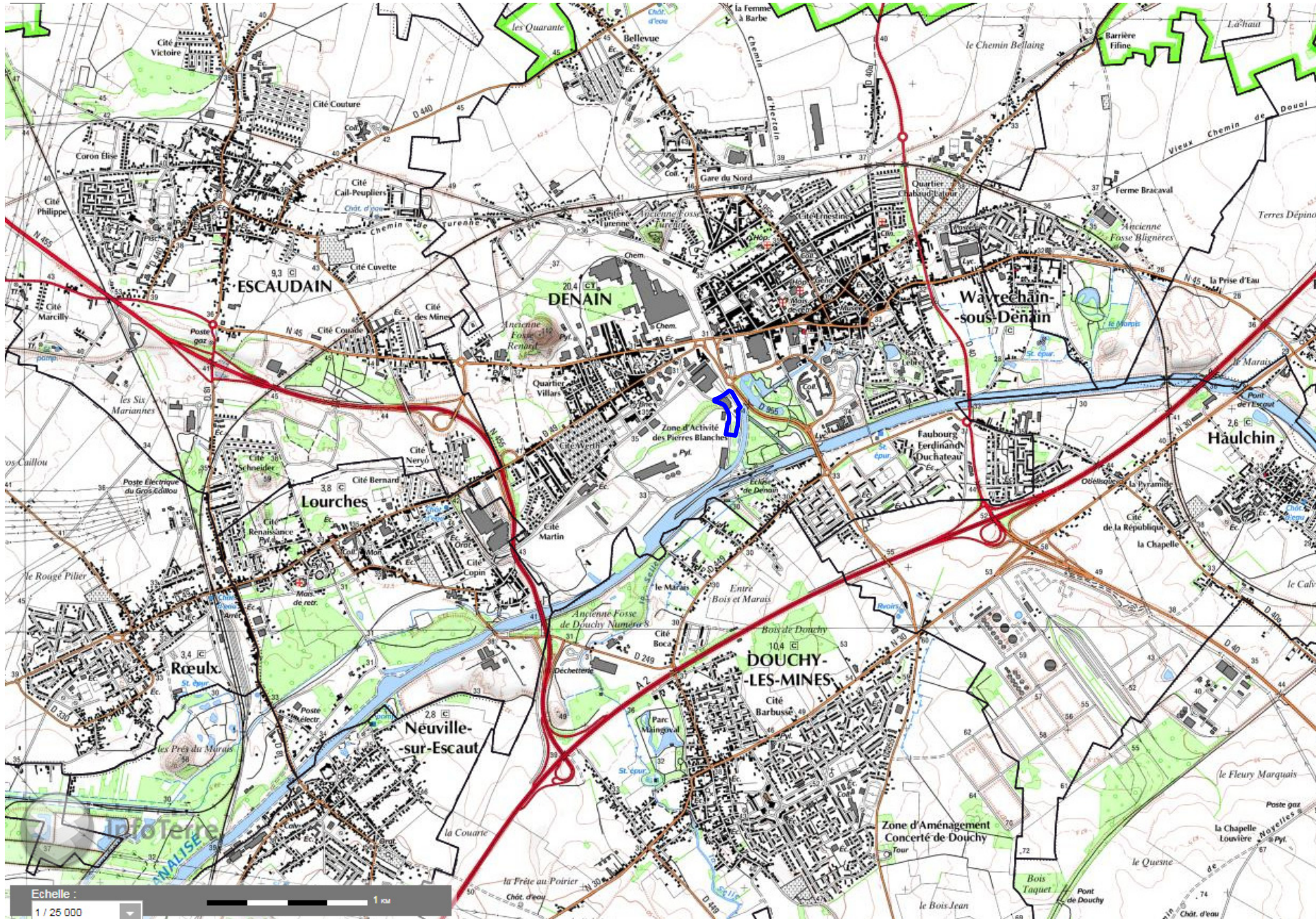
**Annexes**  
09 Février 2018

## Sommaire:

Annexe 2 - Plans de situation.....	3 à 4
Annexe 3 – Reportage photographique (sur site).....	5 à 6
Annexe 4 – Plan, coupes et visuels du projet.....	7 à 15
Annexe 5 – Reportage photographique des abords du projet (vue aérienne).....	16 à 17
Annexe 6 – Situation du projet par rapport aux sites Natura 2000.....	18
Annexe 7 – Extrait du plan de zonage du PLU.....	19
Annexe 8 a– Plan reprenant la superficie de la zone boisée à défricher.....	20
Annexe 8 b – Plan du massif boisé dans lequel s’inscrit la zone à défricher.....	21
Annexe 9 – Reportage photographique de la zone boisée à défricher.....	22
Annexe 10 – Plan du réseau de transport en commun à l’échelle du centre-ville de Denain...	23
Annexe 11 – Desserte piétonne depuis les arrêts de bus et tramway.....	24
Annexe 12 – Desserte piétonne vers les commerces de Denain.....	25
Annexe 13 – Points d’accès et gestion des flux de circulation.....	26

# Annexe 2- Plan de situation au 1/25 000

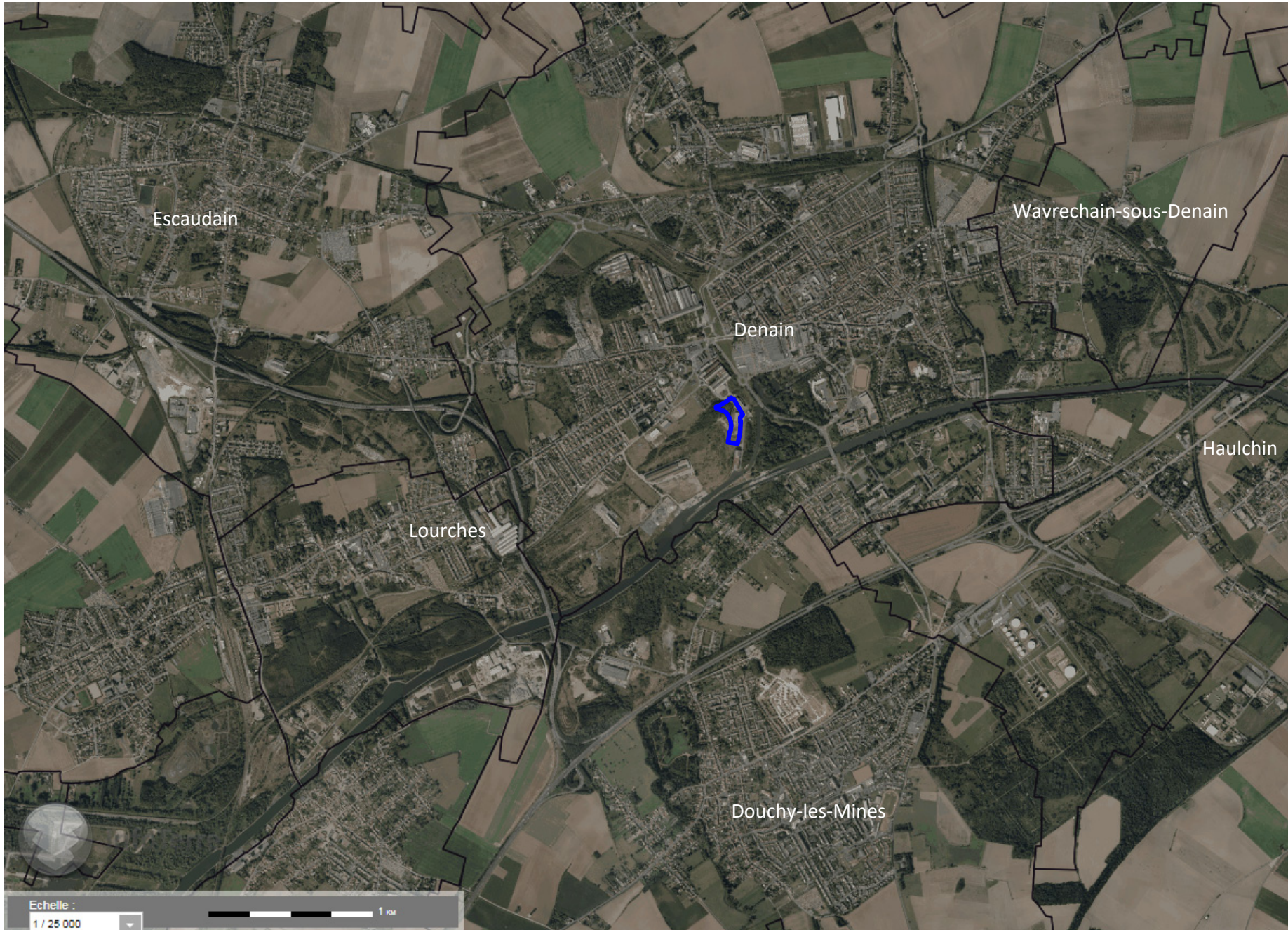
Source: [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)



 Site d'étude

# Annexe 2- Plan de situation au 1/25 000

Source: [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)



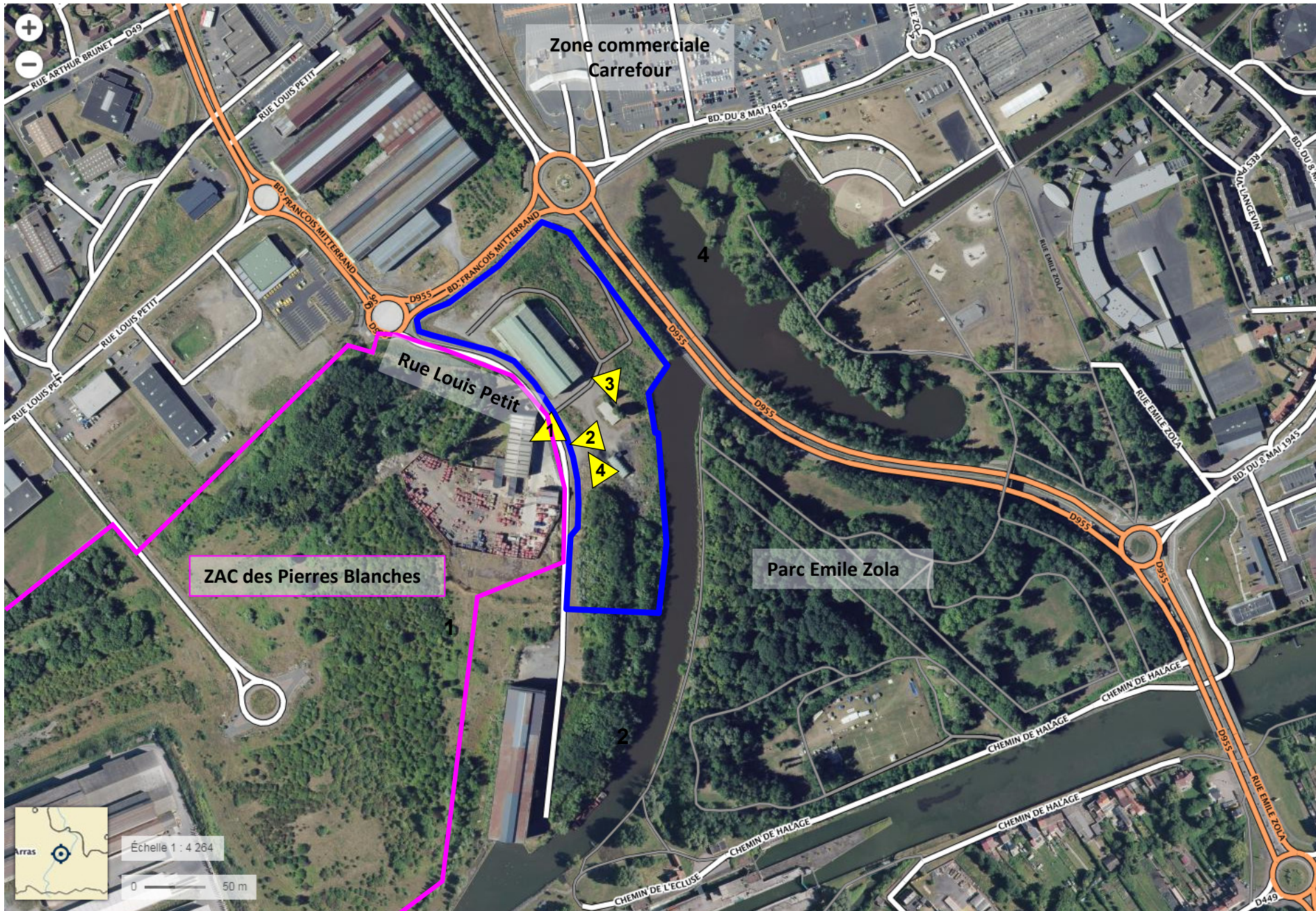
 Site d'étude





# Annexe 3 - Reportage photographique (sur site)

Source: [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)



1 Prise de vue

Site d'étude

ZAC des Pierres Blanches

N



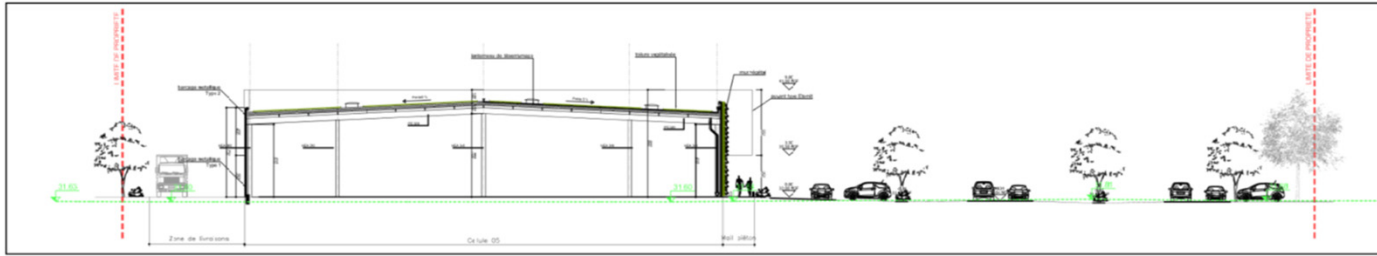
# Annexe 3 - Reportage photographique (sur site)

Source: MAGEO\_visite sur site du 10/11/2017

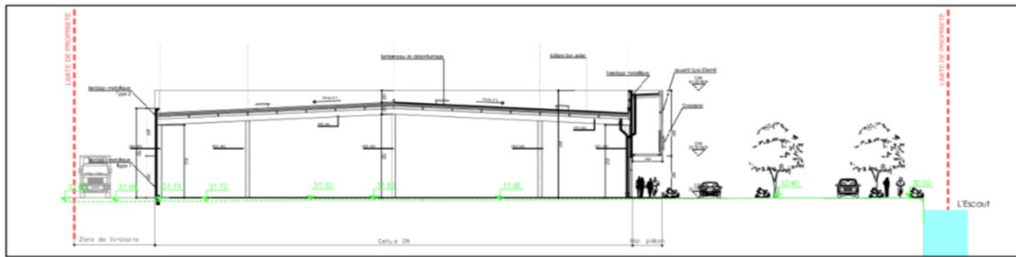




# Annexe 4 - Coupes du projet



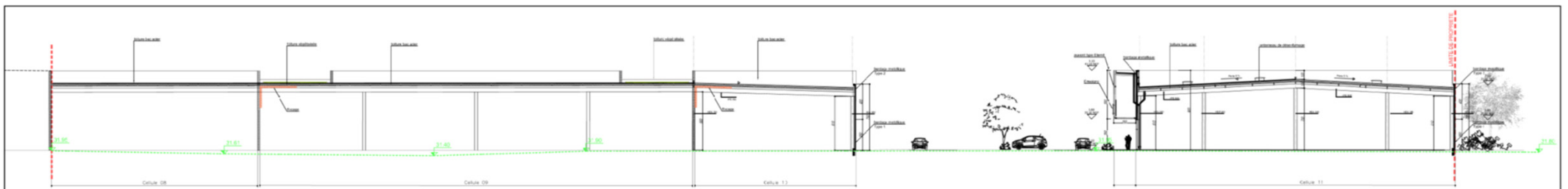
Coupe AA



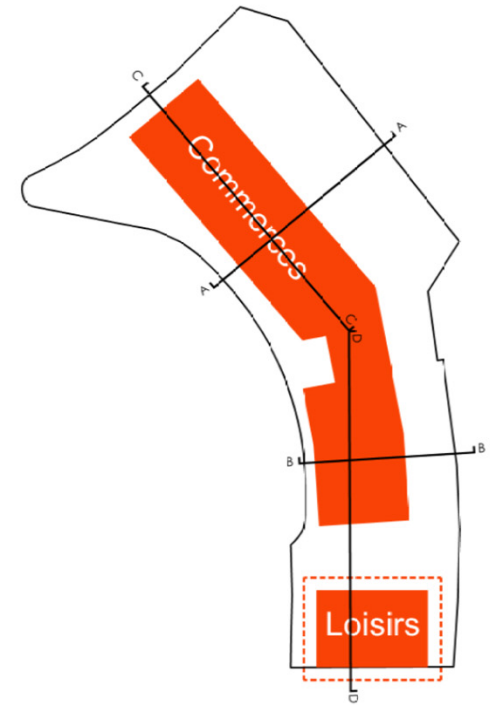
Coupe BB



Coupe CC



Coupe DD



# Annexe 4 - Visuel du projet



PROMOVAL

CREATION D'UN RETAIL

Phase :

PC

Vue aérienne Nord Ouest du projet

PC 6-A

DENAIN (59220)

Architecte :

**SWD** ARCHITECTES

11, rue d'Jalès  
75002 PARIS

tél : 01 42 72 28 66

E-mail : sud75@swdarchitectes.com

Echelle :

Date : 25/10/17

# Annexe 4 - Visuel du projet



PROMOVAL

CREATION D'UN RETAIL

Phase :

PC

Vue aérienne Sud Ouest du projet

PC 6-B

DENAIN (59220)

Architecte :

**SUD**  
ARCHITECTES

11, rue d'Uès  
75002 PARIS

Tel : 01 42 72 28 66

E-mail : sud@sudarchitectes.com

Echelle :

Date : 25/10/17

# Annexe 4 - Visuel du projet



PROMOVAL

CREATION D'UN RETAIL

Phase :

PC

Vue aérienne Sud Est du projet

PC 6-C

DENAIN (59220)

Architecte :

**SUD** ARCHITECTES

11, rue d'Uzés  
75002 PARIS

tél : 01 42 72 28 68  
E-mail : sud75@sudarchitectes.com

Echelle :

Date : 25/10/17

# Annexe 4 - Visuel du projet



PROMOVAL

CREATION D'UN RETAIL

Phase :

PC

Vue aérienne Nord Est du projet

PC 6-D

DENAIN (59220)

Architecte :

**SUD** ARCHITECTES

11, rue d'Alsé  
75002 PARIS

tél : 01 42 72 28 68

E-mail : sud75@sudarchitectes.com

Echelle :

Date : 25/10/17



# Annexe 4 - Visuel du projet



PROMOVAL

CREATION D'UN RETAIL

Phase :

PC

Vue du projet depuis le rond point

PC 6-E

DENAIN (59220)

Architecte :

**SUD** ARCHITECTES

11, rue d'Ulys  
75002 PARIS

Tel : 01 42 72 28 48  
E-mail : sud75@sudarchitectes.com

Echelle :

Date : 25/10/17

# Annexe 4 - Visuel du projet



PROMOVAL

CREATION D'UN RETAIL

Phase :

PC

Vue du projet sur le pôle Loisirs

PC 6-G

DENAIN (59220)

Architecte :

**SUD** ARCHITECTES

11, rue d'Ulys  
75002 PARIS

Tel : 01 42 72 28 48

E-mail : sud75@sudarchitectes.com

Echelle :

Date : 25/10/17



PROMOVAL

CREATION D'UN RETAIL

Phase :

PC

Vue du projet depuis l'entrée du site

PC 6-F

DENAIN (59220)

Architecte :

**SUD** ARCHITECTES

11, rue d'Als  
75002 PARIS

tel : 01 42 72 28 68

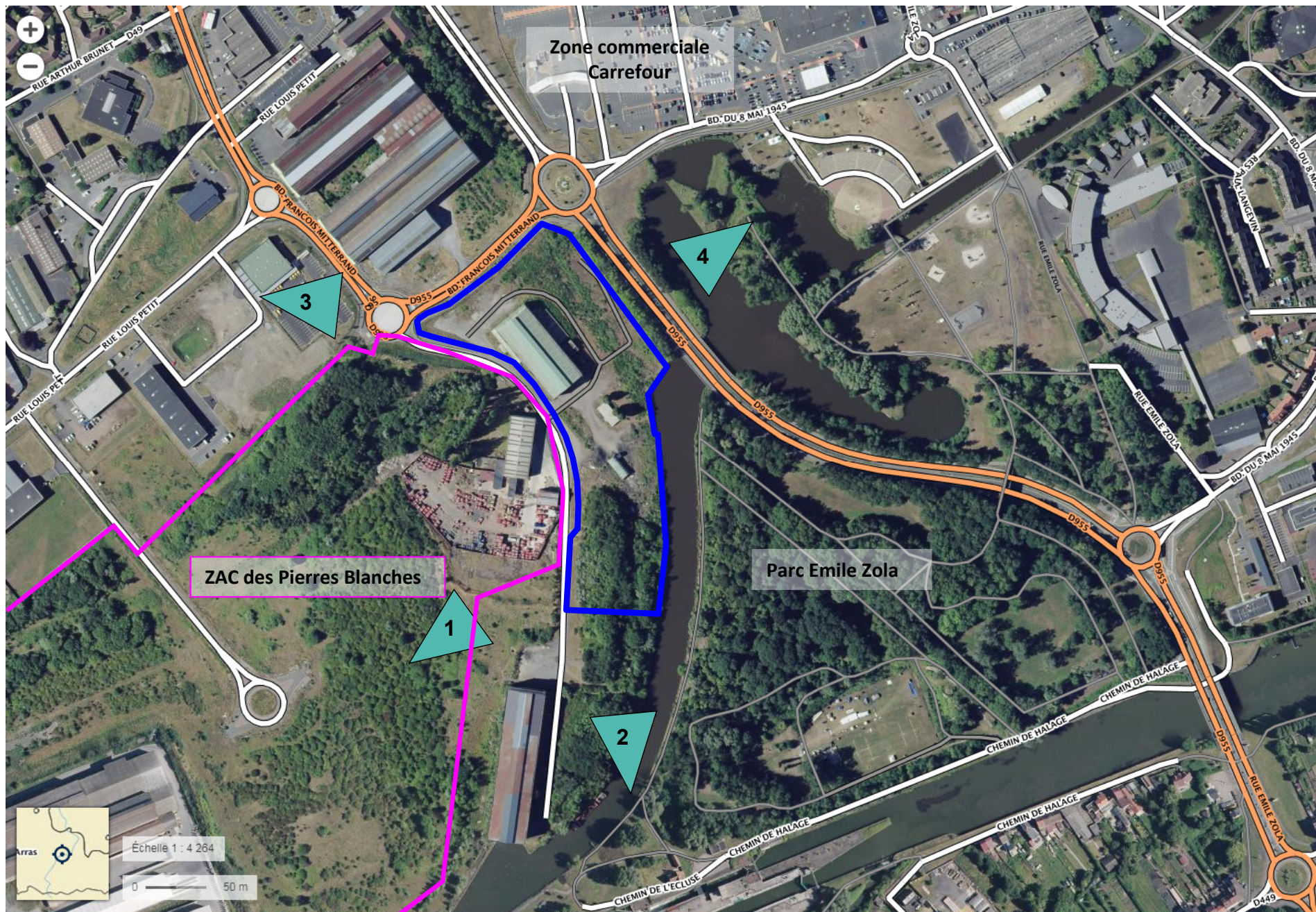
E-mail : sud75@sudarchitectes.com

Echelle :

Date : 25/10/17

# Annexe 5 - Reportage photographique des abords du projet (vues aériennes)

Source: [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)



-  1 Prise de vue
-  Site d'étude
-  ZAC des Pierres Blanches
- N
- 

# Annexe 5 - Reportage photographique (vues aériennes)

Source: Photos aériennes prises par Drone en octobre 2017



1- Vue depuis le sud-ouest sur le site d'étude  
Source: Photos aériennes – octobre 2017



2- Vue depuis le sud du site d'étude  
Source: Photos aériennes – octobre 2017



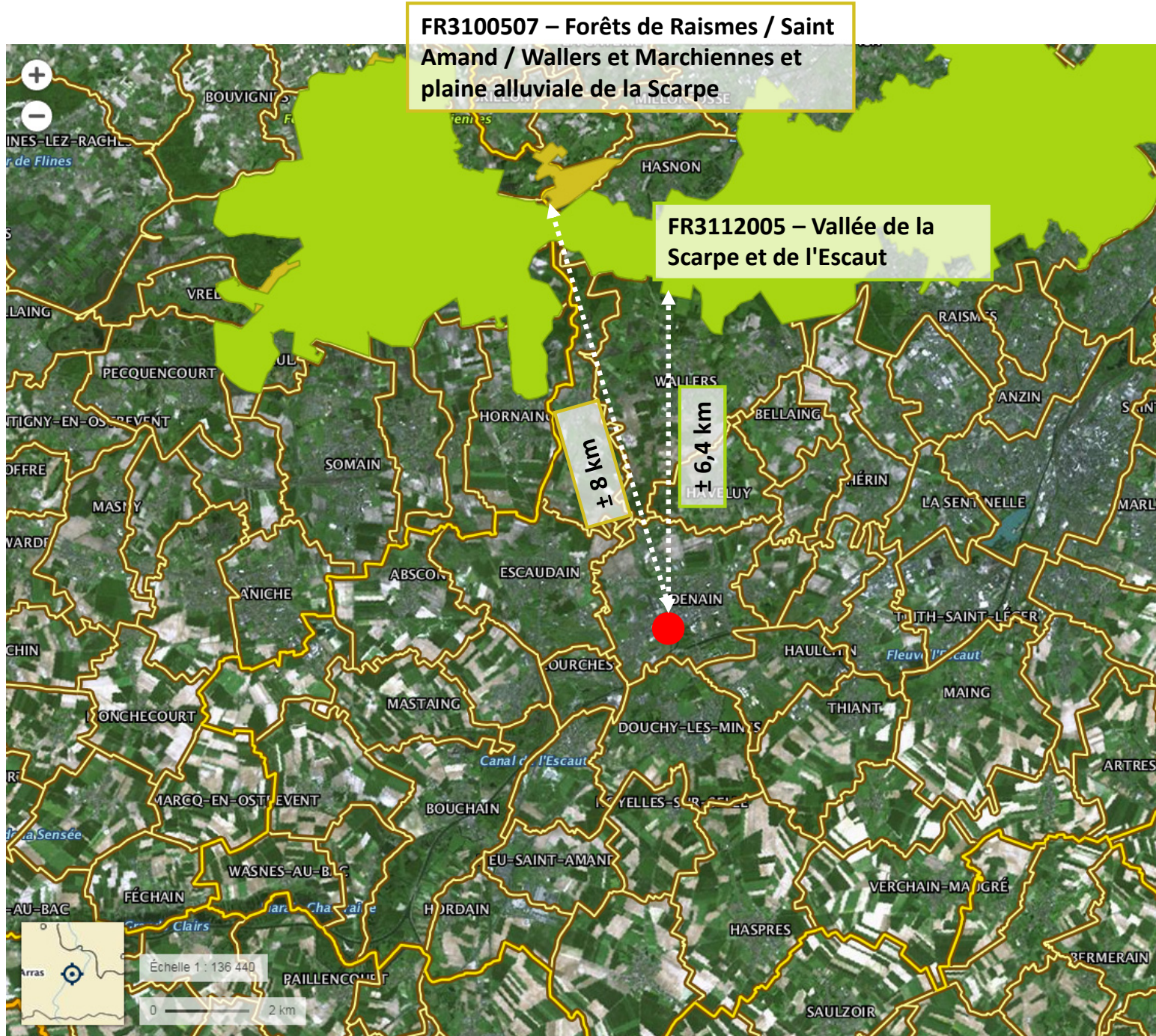
3- Vue depuis le nord-ouest du site d'étude  
Source: Photos aériennes – octobre 2017



4- Vue depuis l'est du site d'étude  
Source: Photos aériennes – octobre 2017

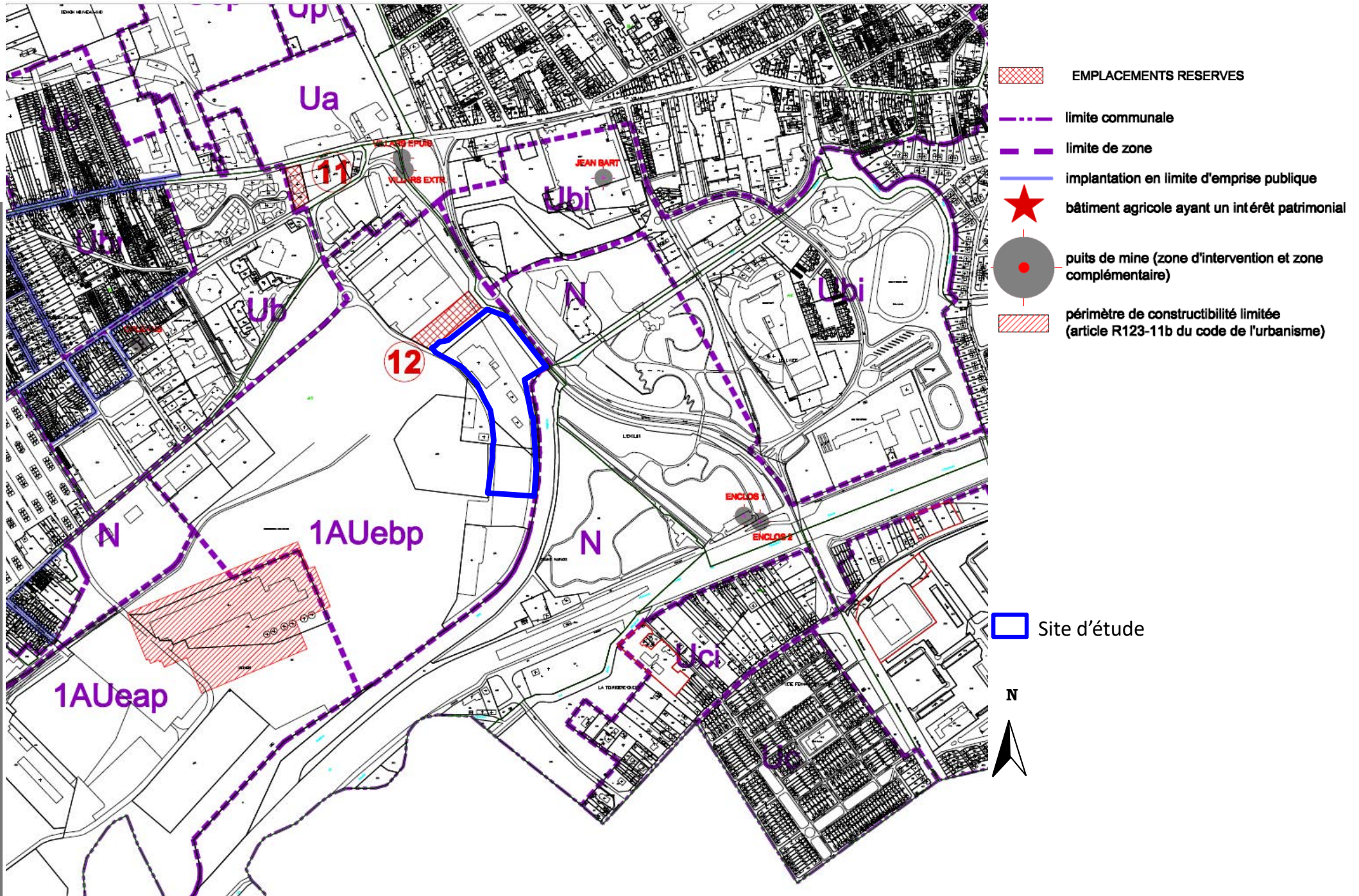
# Annexe 6 - Sites Natura 2000

Source: [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr)



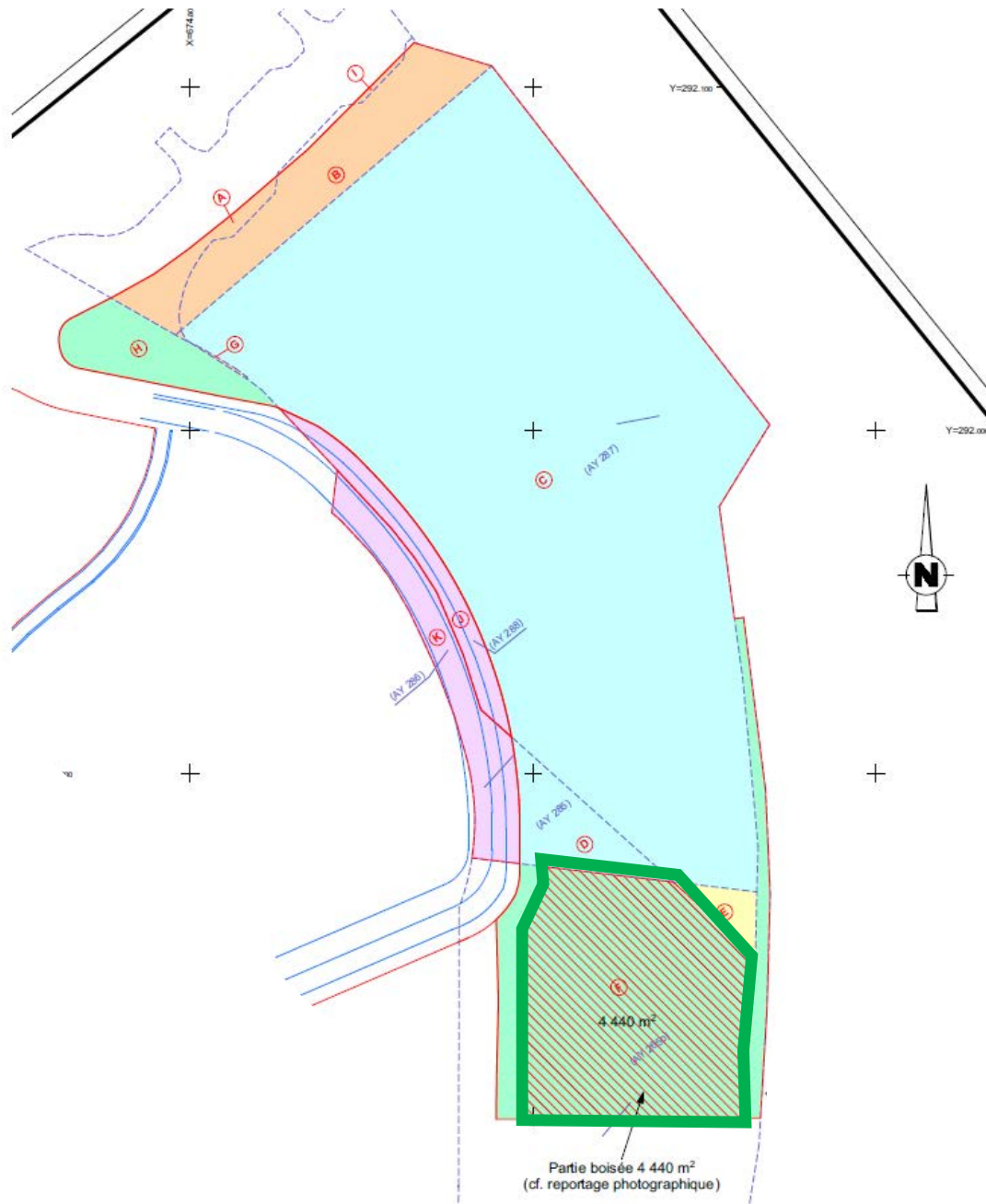
# Annexe 7 - Plan de zonage du PLU

Source: PLU ville de Denain – 23/05/2011



# Annexe 8a – Plan reprenant la superficie de la zone boisée à défricher

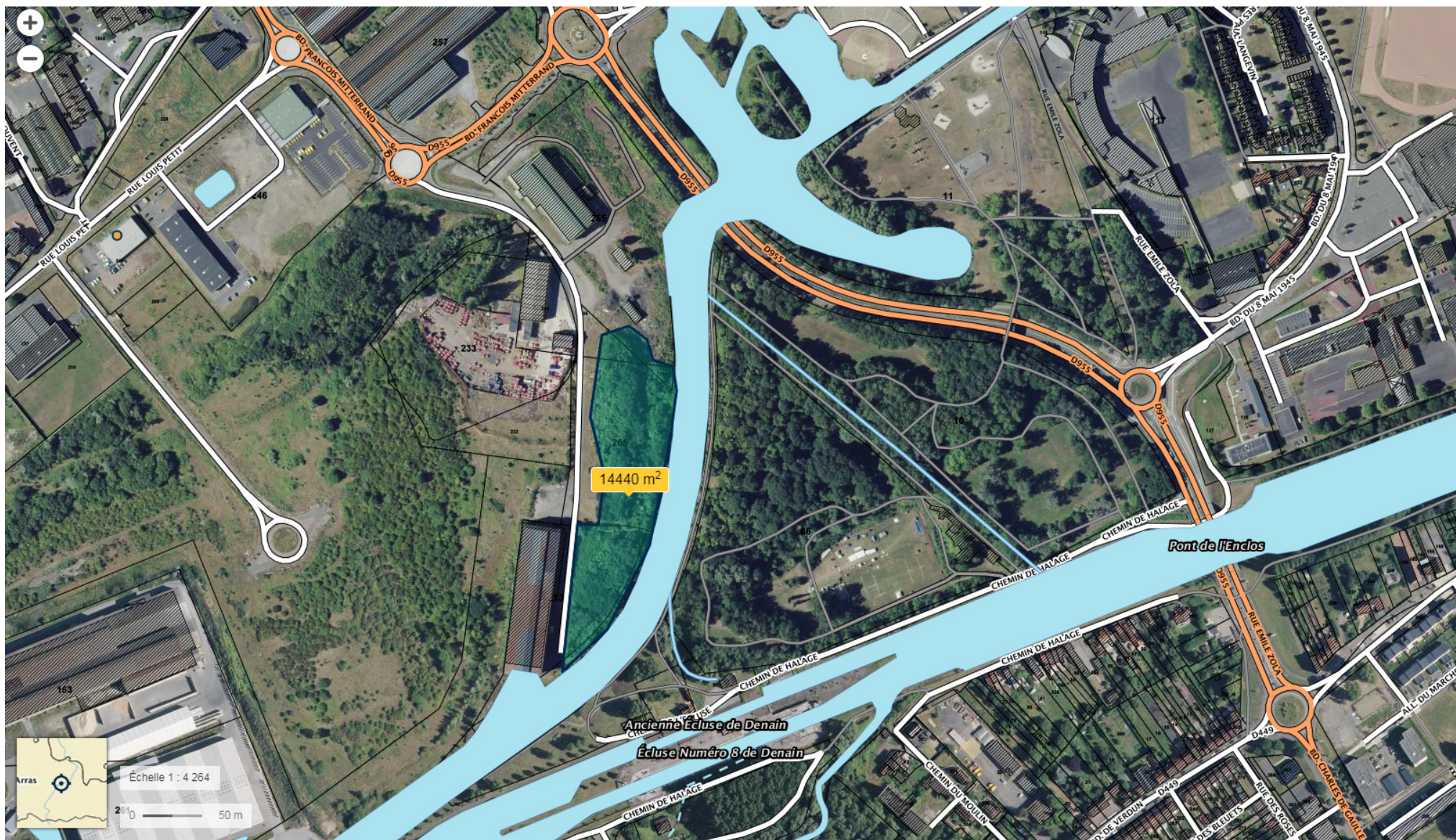
Source: Cabinet Geolys – mai 2017; M. Baudouin TASIAUX – janvier 2018





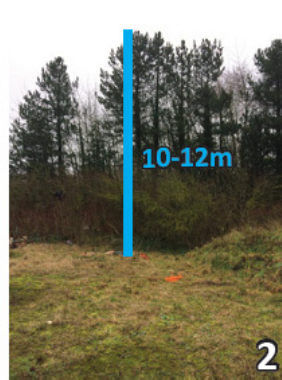
# Annexe 8b - Plan du massif boisé dans lequel s'inscrit le massif à défricher

Source: géoportail



# Annexe 9 - Reportage photographique de la zone boisée à défricher

Source: EPURE-janvier 2018

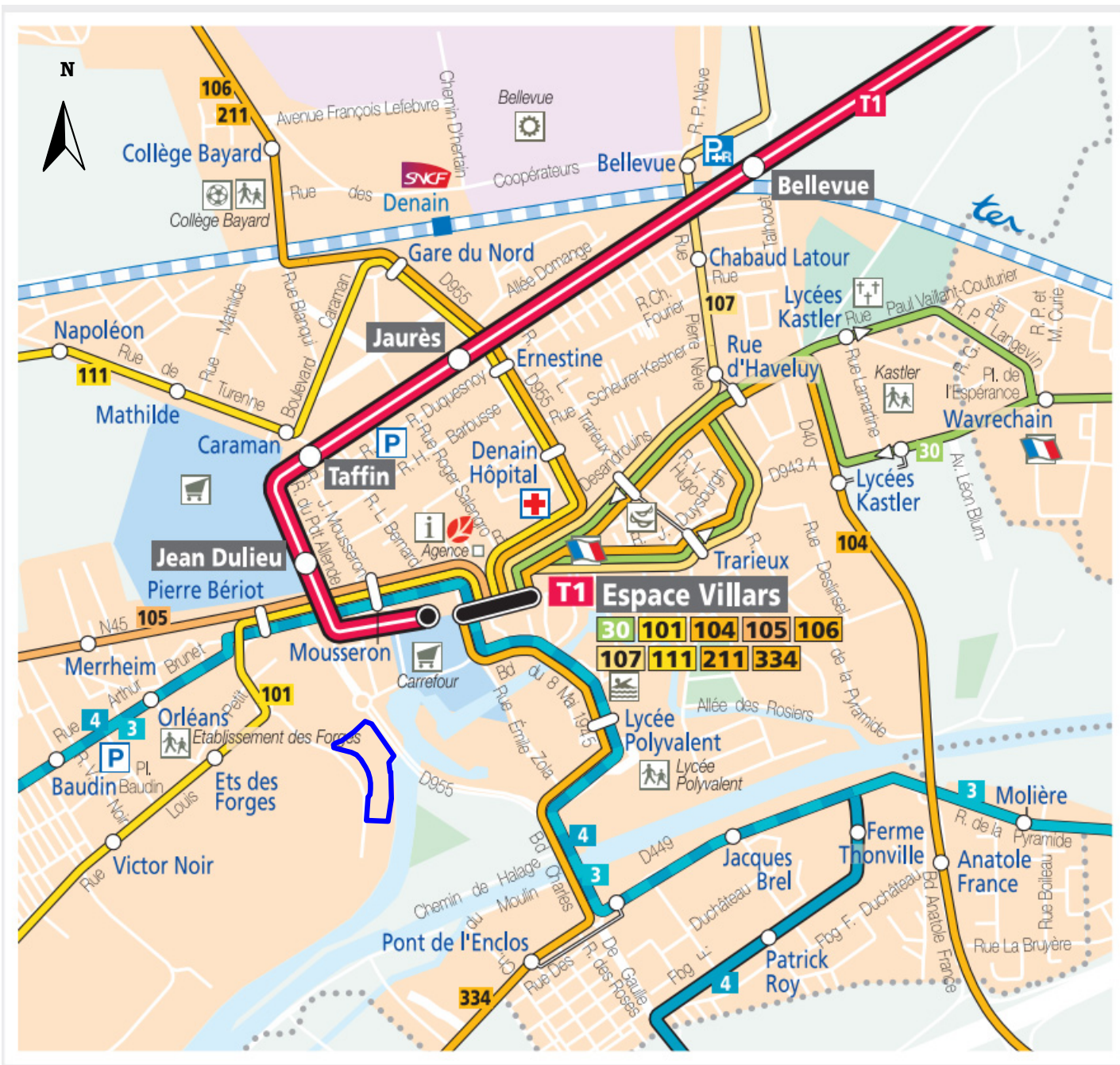


Relevé de terrain  
Ville de Denain



# Annexe 10 - Plan du réseau de transport en commun à l'échelle du centre-ville de Denain

Source: <https://www.transvilles.com>



## TRAMWAY

**T1** Denain Espace Villars  
Famars Université

## LIGNES ESSENTIELLES

- 3** Escaudin Maroc  
Haulchin Racine
- 4** Douchy-les-mines Collège E. Littré  
Roeux Roquebrune  
Neuville Cimetière

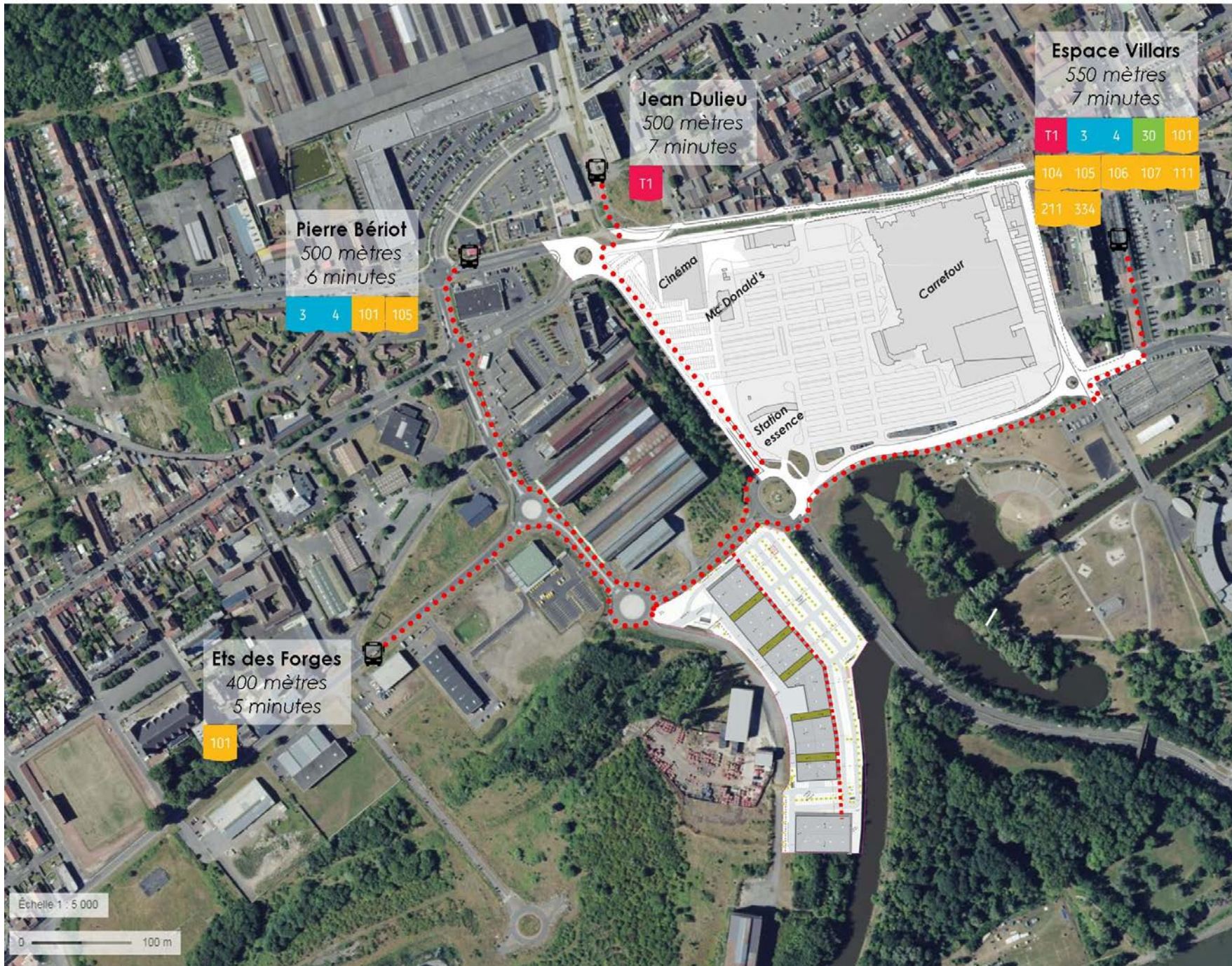
## LIGNES PRINCIPALES

- 30** Denain Espace Villars  
Valenciennes Gare
- 101** Hordain salle de sport  
Denain Espace villars
- 104** Denain Espace villars  
Famars Université
- 105** Denain Espace villars  
Escaudin Maroc
- 106** Denain Espace villars  
Helesmes Terminus
- 107** Denain Espace villars  
Saint-Amand Lycée Couteaux
- 111** Abscon République  
Denain Espace villars
- 211** Abscon Les Baillons  
Denain Espace villars
- 334** Denain Espace villars  
Avesnes le sec Gare

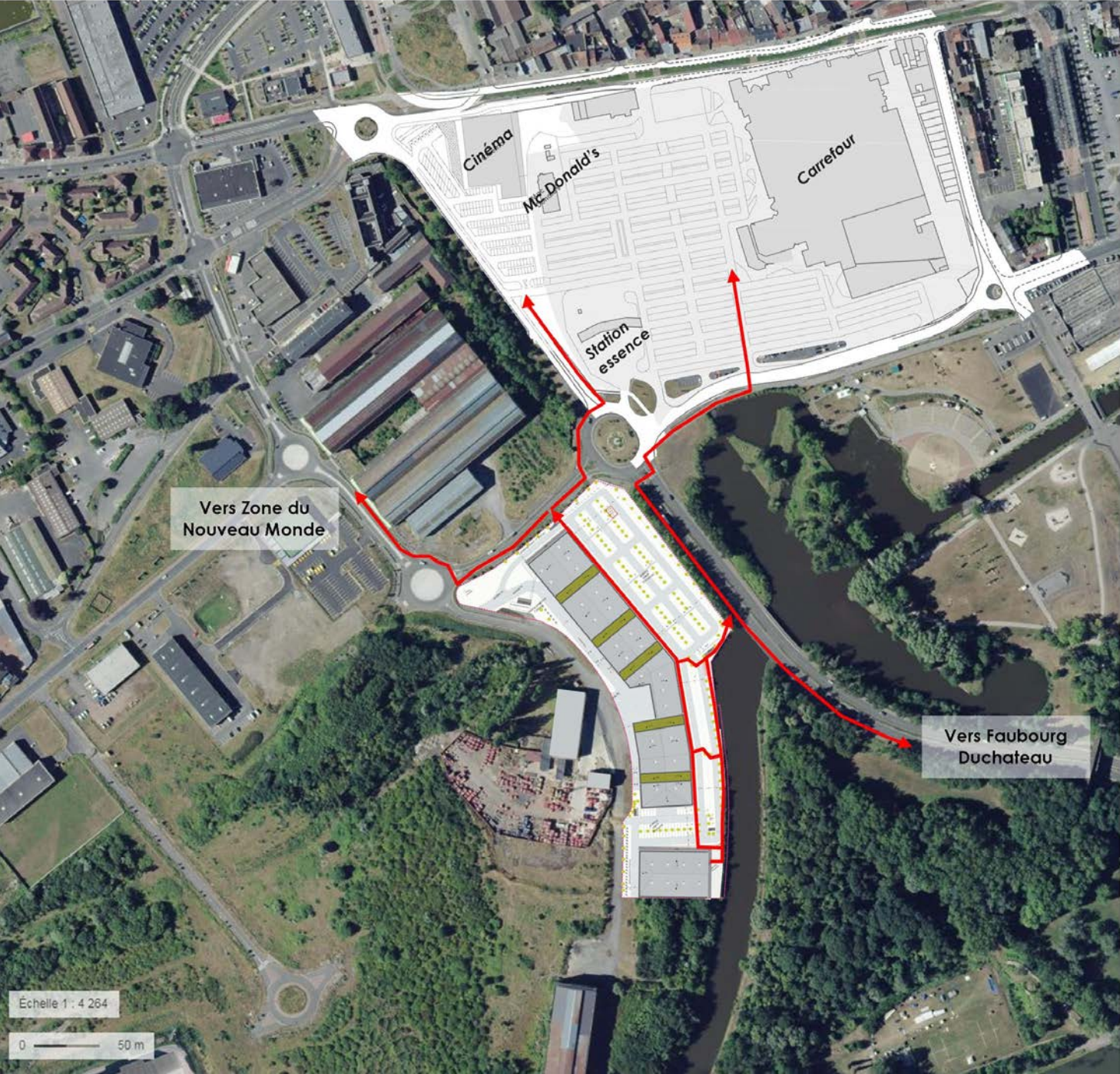
500m

Site d'étude

# Annexe 11 - Desserte piétonne depuis les arrêts de bus et tramway

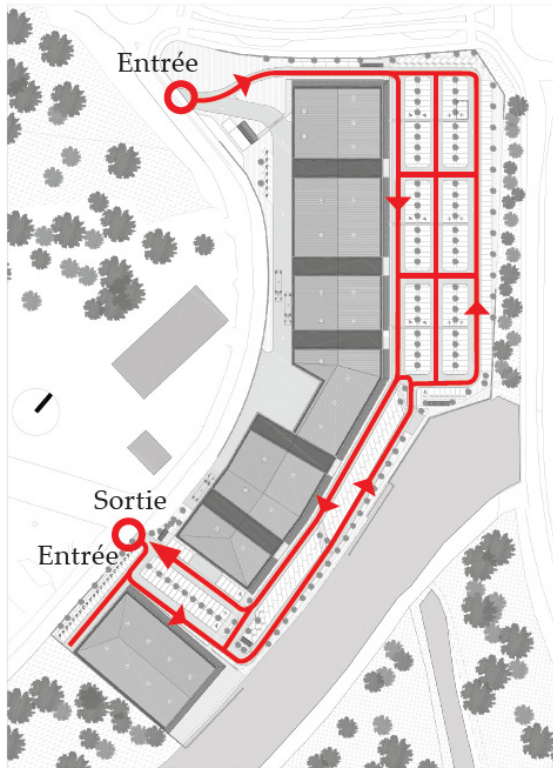


# Annexe 12 - Desserte piétonne vers les commerces de Denain

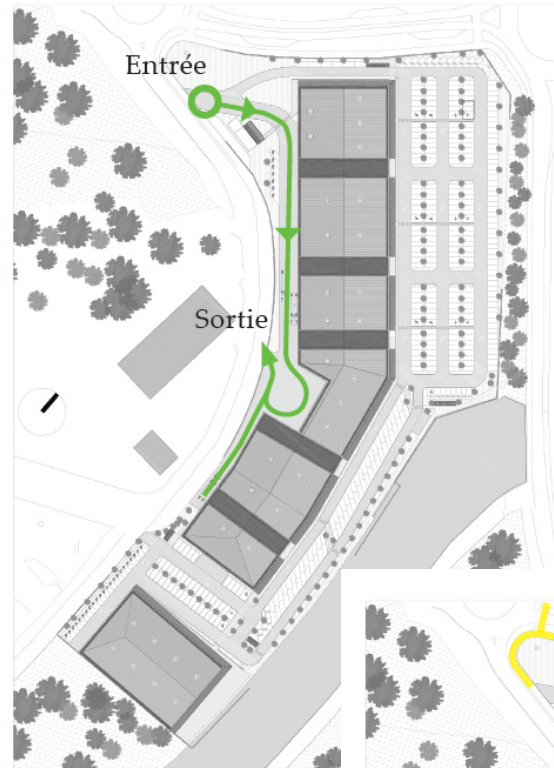


# Annexe 13 – Points d'accès et gestion des flux de circulation

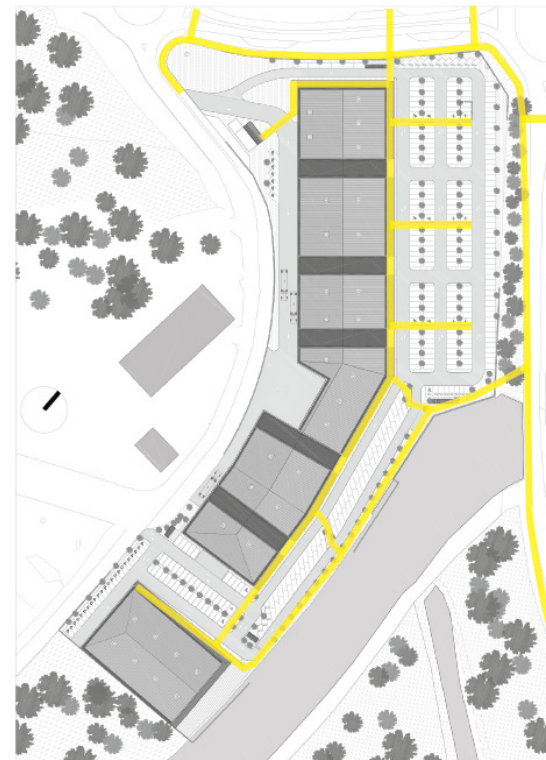
Source: Notice architecturale et paysagère – décembre 2017



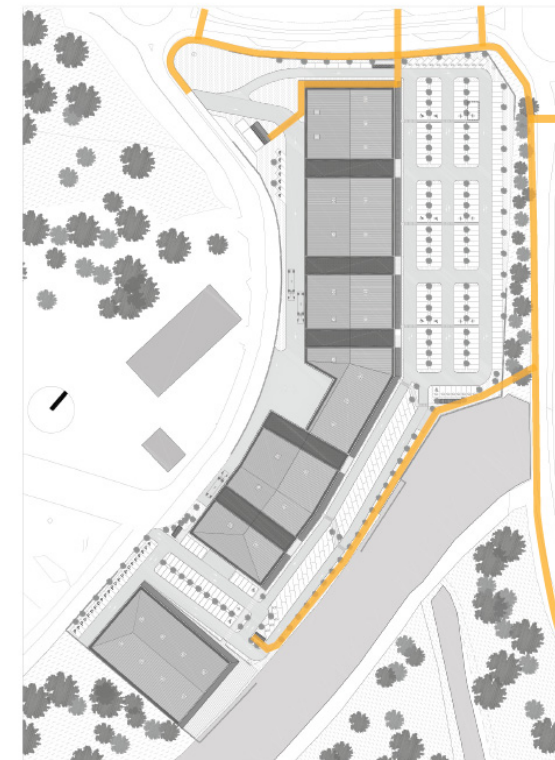
Flux VL



Flux PL



Flux doux - piétons



Flux doux - cycles



DENAIN – rue Louis Petit  
Parc des Pierres Blanches

## Projet de création d'un espace commercial et de loisirs

**DEMANDE D'INSTRUCTION AU CAS PAR CAS  
REPONSE A LA  
DEMANDE DE COMPLETUDE DU 21/12/2017**



Date	Indice	Objet de la modification	Référence
16/01/2018	A	Sortie du document	22073
09/02/2018	B	Complément (synthèse chiroptères)	



La présente note est jointe à la demande d'examen au cas par cas déposée par la SAS PVH (marque commerciale PROMOVAL), afin de répondre à la décision de non complétude du dossier, et d'apporter les compléments d'informations demandés.

- > **Sur la forme, dans la rubrique 5 du formulaire, il convient de cocher la case indiquant que le projet se situe dans un site ou sur des sols pollués.**

La case de la rubrique 5 du formulaire CERFA indiquant que le projet se situe dans un site ou sur des sols pollués a été cochée.

- **Nous apporter les éléments du PLU régissant le site ;**

Au regard du plan de zonage du PLU de Denain approuvé le 23 mai 2011, le site d'étude est répertorié dans la zone à urbaniser 1AUebp du PLU de Denain.

Il s'agit d'une zone dans laquelle le règlement du PLU, autorise l'implantation « *d'établissements à usage d'activités industrielles, artisanales, commerciales, tertiaires administratives ou de services comportant des installations classées ou non, dans la mesure où, compte tenu des prescriptions techniques imposées pour pallier les inconvénients qu'ils présentent habituellement, il ne subsistera plus pour leur voisinage ni risques importants pour la sécurité, ni nuisances polluantes qui seraient de nature à rendre inacceptables de tels établissement dans la zone.* »

- ➔ *Un extrait du plan de zonage du PLU de Denain est repris en annexe 7 de l'annexe cartographique du dossier de cas par cas ;*
- ➔ *Le règlement de la zone 1AU est joint en annexe du dossier de cas par cas.*

- **Dans la partie sud du projet nous notons la présence de boisements, allez-vous procéder à un défrichement au sens du code forestier ou dans le sens commun du terme ? si oui, sur quelle superficie ? En fonction, l'examen au cas par cas du projet pourrait aussi être requis par la rubrique 47 a) de l'annexe au R.122-2 du code de l'environnement**

Le projet entrainera la suppression des boisements situés dans la partie sud de la parcelle. Il y a donc défrichement selon l'article L341-1 du code forestier qui stipule qu'« *est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière [...]* ».

Selon des relevés de terrains réalisés par M. Tasiaux, architecte - paysagiste, **la superficie qui sera déboisée est de 4 440m<sup>2</sup>.**

Celle-ci s'inscrit dans un ensemble boisé continu, qui longe la rive ouest du bras de l'Escaut, et qui est composé d'essences pionnières spontanées d'une hauteur de 10-12 mètres pour les plus grandes (Salix caprea, Betula verucosa, Pinus nigra (exotique)) ainsi que d'arbustes et arbrisseaux tels que Salix caprea, Sambucus nigra, Cornus sanguinea. **Ce massif a une surface totale d'environ 1.4 ha.**

Concernant l'application du code forestier (article L.341-1 et suivants) : Dans le périmètre du SCoT du valenciennois, la réglementation exempte de procédure les défrichements réalisés par des personnes privées au sein d'un massif inférieur à une surface de 4 ha.

Le projet n'est donc pas soumis à autorisation de défrichement.

Concernant l'application du code de l'environnement : la rubrique 47 a) de l'annexe au R.122-2 du code de l'environnement stipule que les projets sont soumis à cas par cas si « *les défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portent sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.* »

Le projet n'est donc pas soumis à instruction au cas par cas au titre de la rubrique 47.

➔ *Un plan parcellaire reprenant la surface défrichée, ainsi qu'un reportage photographique de cette zone sont repris en annexe 8 et 9 de l'annexe cartographique du dossier de cas par cas.*

**> Sur l'annexe présentant les transports en commun, une échelle aurait été appréciable afin de définir la distance de l'arrêt de tramway (à moins de 500 mètres du site ?) et des arrêts de bus.**

Le site d'étude est situé à environ 550 mètres, soit environ 7 minutes de marche à pied, du pôle d'échange « Espace Villars » qui bénéficie de la ligne de tramway 1 (Denain Espace Villars – Famars Université) et de la présence de 11 lignes de bus.

Le site d'étude est également situé à proximité des arrêts des bus suivants :

- Environ 400 mètres, soit environ 5 minutes de marche de l'arrêt de bus « Ets des Forges » qui est desservi par la ligne principale n°101 reliant la salle de sport de Hordain à l'espace Villars de Denain ;
- Environ 500 mètres, soit environ 6 minutes de marche de l'arrêt de bus « Pierre Bériot » qui est desservi par 4 lignes de bus :
  - Ligne essentielle n° 3 (Escaudain Maroc - Haulchin Racine)
  - Ligne essentielle n°4 (Douchy-les-Mines Collège E. Littré - Roelx Roquebrune - Neuville Cimetière)
  - Ligne principale n°101 (Hordain salle de sport - Denain Espace Villars)
  - Ligne principale n°105 (Denain Espace Villars - Escaudain Maroc)
- Environ 500 mètres, soit environ 7 minutes de marche de l'arrêt de bus « Jean Dulieu » qui est desservi par la ligne de tramway 1.

➔ *Des cartographies reprenant le plan du réseau de transport en commun du centre-ville de Denain, et la desserte piétonne depuis les arrêts de bus et de tramway sont reprises en annexe 10 et 11 de l'annexe cartographique du dossier de cas par cas.*

**> Avez-vous étudié la possibilité de mutualisation avec les parkings alentours au projet, afin de pouvoir réduire le nombre de places de stationnements sur le site, et ainsi optimiser le foncier ?**

Le nombre de places de parking du projet répond aux dispositions de la loi ALUR de 2014, puisque la surface au sol des aires de stationnement est légèrement inférieure aux trois quarts de la surface des constructions commerciales.

L'optimisation foncière n'a pas été recherchée au travers de la mutualisation des parkings. Par contre une grande attention a été portée dans le projet à la réalisation des cheminements piétons et vélos sécurisés, confortables, sur des parcours optimisés, afin que les personnes souhaitant passer d'un commerce à un autre soient encouragés à ne pas utiliser leur véhicule.

L'implantation des parking côté RD955 permet une visibilité d'une enseigne à une autre, qui favorisera également l'usage des modes actifs.

**> Quels mesures/cheminements pour rallier le site aux autres commerces et aux services (dont arrêt de transport en commun) ?**

Le cœur de la réflexion sur les circulations internes du projet, est la réalisation de voies douces pour les cheminements en mode doux qui se raccrochent au nord au Boulevard François Mitterrand bénéficiant de larges trottoirs, de pistes cyclables et de passages piétons sécurisés. L'objectif étant de permettre aux usagers du projet de limiter l'utilisation de la voiture pour accéder à la fois aux différents services et commerces du projet, mais également ceux situés à proximité : zone commerciale de Carrefour, arrêt de transport en commun...

Au sein du projet, les cheminements piétons sont organisés le long de deux voies douces structurantes : l'une le long des vitrines, sur laquelle se développent toute l'offre commerciale, et l'autre le long de l'Escaut. Ces cheminements sont joints par des transversales piétonnes maillant le parc de stationnement. Ainsi les flux piétons principaux sont rythmés par le jeu des séquences de façade, accompagnant le piéton sur une promenade protégée, derrière des larges bandes plantées. Les transversales piétonnes sont quant à elles toujours bordées d'une ou plusieurs bandes plantées sécurisant les traversées.

Des cheminements pour les cyclistes sont également prévus au sein du projet, notamment le long de l'Escaut. Par ailleurs, des locaux vélos couverts sont positionnés à chaque entrée du site pour le public, et deux locaux vélos clos et couvert en partie arrière du bâtiment sont réservés pour le personnel.

➔ *Des cartographies reprenant les cheminements des flux des modes doux, ainsi que des véhicules légers et poids lourds sont reprises en annexe 12 et 13 de l'annexe cartographique du dossier de cas par cas.*

**> Sauf erreur de notre part, l'EPF a été mandaté pour une mise à niveau du site des Pierres Blanches dans le but d'accueillir des activités industrialo-portuaires et son périmètre d'intervention n'inclut pas le site du projet commercial. Le plan de gestion dont vous faites mention sera-t-il établi après la dépollution en question et sur l'intégralité du site ?**

Le site d'étude se situe dans un périmètre élargi du site des Pierres Blanches dans lequel des études préalables ont été réalisées. Toutefois, il se situe en dehors du périmètre de la ZAC des Pierres Blanches officiellement créée. Les actions menées par l'EPF sur ce périmètre de ZAC, sont donc indépendantes des actions qui sont menées actuellement par l'EPF sur le site d'étude qui fait l'objet de cette présente demande d'examen au cas par cas.

Pour faire suite aux différents diagnostics de la qualité des sols réalisés par le bureau d'étude Géaupole en 2016 et 2017 pour le compte de la Communauté d'Agglomération de la Porte de Hainaut (CAPH) sur un périmètre qui comprend au sud des terrains complémentaires par rapport au site d'étude, un plan de gestion a été réalisé par bureau d'étude Géaupole en décembre 2017 pour le compte de la société PVH, exclusivement sur l'emprise du projet de réalisation d'un espace commercial et de loisirs, objet de cette présente demande d'examen au cas par cas.

**Nous reprenons ci-dessous, les mesures proposées dans le plan de gestion de décembre 2017 du bureau d'étude Géaupole, établies au regard de l'usage futur du site tel que défini dans la présente demande d'examen au cas par cas, ainsi que les travaux de dépollutions/aménagement prévus par l'EPF NORD PAS DE CALAIS :**

- **Etablissement des mesures de gestion des sources concentrées :**

Au 1er semestre 2018, les travaux prévus par l'EPF NORD PAS DE CALAIS consisteront notamment en la gestion des sources de pollution qualifiées de concentrées au droit des parcelles leur appartenant. A ce titre, l'EPF Nord-Pas-de-Calais a lancé un appel public à concurrence (avis n°AO-1735-3020) le 26/08/2017 afin de réaliser des travaux de désamiantage, de démolition, de gestion de sources concentrées de pollution et de nivellement. Les informations suivantes sont issues de l'avis d'attribution du marché, date du 08/12/2017.

Le programme des travaux demandés par l'EPF Nord-Pas-de-Calais comprend :

- Le retrait, préalablement à la démolition, des matériaux contenant de l'amiante ;
- Le curage intérieur des bâtiments ;
- La gestion et le traitement des différents déchets présents sur le site ;
- Pour les zones bâties : la démolition des superstructures et infrastructures jusqu'à -1 m / terrain actuel;
- Pour les zones non bâties ou la présence de fondations résiduelles a été révélée lors des sondages géotechniques et du diagnostic de sol (ancienne dalle de bâtiment, ancien réservoir ...): ripage a -1 m / terrain actuel (à l'exception de la bande de terrain longeant le canal compte tenu de la servitude de halage), et si des fondations sont identifiées a - 1 m / terrain actuel, relevé par un géomètre pour prise en compte dans le cadre de l'aménagement ;
- Le remblaiement des caves, des fosses, des caniveaux et des fondations mises à jour lors des travaux ;
- L'évacuation des produits de démolition non réutilisables sur le site ;
- Uniquement au droit de la parcelle EPF : la gestion des sources concentrées de pollution, retenues par l'EPF parmi celles identifiées dans l'étude de sol GEauPole, à savoir celles au droit des sondages P4 (- 2 m), P6 (entre 0 et 1 m), P7 (entre 0 et 1 m) et P11 (0,50 - 1,50m) ;
- Le nivellement de l'emprise foncière EPF, soit 22 030 m2.

Le marché a été attribué le 27 novembre 2017.

**De ce fait, à l'issue des travaux de dépollution prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais durant le 1er semestre 2018, aucune source concentrée reconnue de pollution ne resterait en place au droit du site du projet. Un terrain dépollué et nu de toutes construction sera livré à la société PVH pour la réalisation du projet d'aménagement.**

**Ainsi, en l'absence de source résiduelle de pollution concentrée rendant nécessaire la réalisation de travaux de dépollution spécifiques, la suite du plan de gestion s'attarde uniquement à définir les mesures de gestion à mettre en œuvre afin de maîtriser les impacts potentiels liés à la présence de traces diffuses de polluants dans les remblais.**

- **Etablissement des mesures de gestion globale des sources résiduelles et/ou diffuses dans les remblais :**

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise en place d'un confinement de l'ensemble de la zone d'étude par l'intermédiaire d'une dalle béton au droit des bâtiments et d'une couche d'enrobé au droit des espaces extérieurs, supprimant ainsi toute possibilité de contact direct avec d'éventuels polluants dans les sols.

Concernant les espaces verts, le confinement pourra être réalisé au niveau des futurs espaces verts par l'intermédiaire de l'apport d'une couche de terre végétale d'une épaisseur minimale de 30 cm, accompagnée d'un géotextile / grillage avertisseur à l'interface entre les terres en place et les terres d'apport.

- ➔ *Les dernières versions du plan masse et des visuels du projet sont repris en annexe 7 à 17 de l'annexe cartographique du dossier de cas par cas.*
- ➔ *Le plan de gestion établi en décembre 2017 par le bureau d'études Géaupole, sur l'emprise du projet, ainsi que l'attestation en date de janvier 2018 de prise en compte des hypothèses et recommandations émises dans le plan de gestion sont joints en annexe du dossier de cas par cas.*

**> Vous faites également mention de la mise en place d'un géotextile afin d'accueillir les espaces verts. Ne s'agit-il pas d'une géomembrane (étanche) ? Qu'en est-il de la gestion de la pollution sur le reste de la partie sud du site ?**

Conformément aux recommandations du plan de gestion établi par le bureau d'études Geaupole en décembre 2017, un confinement de la pollution présente sur l'emprise du projet sera réalisé au niveau des futurs espaces verts par l'intermédiaire de l'apport d'une couche de terre végétale d'une épaisseur minimale de 30 cm, accompagnée d'un géotextile/grillage avertisseur à l'interface entre les terres en place et les terres d'apport.

Les différents diagnostics de la qualité des sols réalisés par le bureau d'étude Géaupole en 2016 et 2017 sur un périmètre élargi au projet d'aménagement, ont permis de mettre en évidence des pollutions dans la partie sud du site étudié. Ces pollutions étant situées en dehors du périmètre du projet d'aménagement, objet de cette présente demande d'examen au cas par cas, ne feront l'objet d'aucune gestion dans le cadre du présent projet.

- ➔ *Le plan de gestion établi en décembre 2017 par le bureau d'études Géaupole, sur l'emprise du projet, ainsi que l'attestation en date de janvier 2018 de prise en compte des hypothèses et recommandations émises dans le plan de gestion sont joints en annexe du dossier de cas par cas.*

**> Il semble d'après le plan de masse que les places de parking soient perméables, dans ce cas préciser la gestion des eaux pluviales, eu égard des sols pollués du site.**

L'ensemble des places de parking du projet sera revêtu d'une couche d'enrobé et sera donc imperméable.

- ➔ *Les dernières versions du plan masse et des visuels du projet sont repris en annexe 7 à 17 de l'annexe cartographique du dossier de cas par cas.*

**> Dans le dossier d'évaluation environnementale de 2013 de la ZAC « Les Pierres Blanches » dont vous faites référence, le site présentait des enjeux de préservation**

**d'habitats/d'espèces protégées, notamment les chiroptères. Avez-vous écarté l'éventuelle possibilité que des chiroptères soient présents sur le site ?**

Le site d'étude est localisé en dehors du périmètre de la ZAC des Pierres Blanches au sein de laquelle des enjeux de préservation pour les chiroptères ont été identifiés lors de l'évaluation environnementale de 2013.

Toutefois, les études réalisées préalablement à la création de la ZAC avaient été élargies à un périmètre plus important, et notamment l'étude « faune flore habitat », réalisée en 2011 par le BE Biotope.

Cette étude a été complétée en 2014 par des investigations réalisées par le BE Rainettes.

A la demande de la SAS PVH, le volet chiroptères des deux études a été synthétisé, et les conclusions relatives au « site Promoval » ont été mises en évidence.

Il s'avère que sur ce site ne comporte pas de gîtes estivaux ou hivernaux pour les chiroptères. La présence de Murins de Daubenton a été constatée lors des investigations de 2011 (chasse), mais pas en 2014.

➔ *Le document de synthèse réalisé par Rainette est joint en annexe du dossier de cas par cas*

Fait à Lille le 09 février 2018



# GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

## Projet d'aménagement d'un ancien site industriel sur la commune de DENAIN (59)

à la demande et pour le compte de :  
la société **PVH PROMOVAL**  
45, Chemin du Moulin Carron  
69570 DARDILLY

## Accompagnement pour la prise en compte des mesures de gestion de la pollution

Prestation globale PG  
(missions spécifiques A100, A320 et A330)

POLLUTION

N° de commande	C.DO.17.065	
Date : 29/12/2017	Code agence : NO	Indice : 0
Rédacteur	Relecteur interne	Relecteur externe
Pierre BUSIN Chef de Projet	Benjamin SERY Chef de Projet	Céline GREGORSKI Superviseur

**Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable**



Siège : 642, rue Paul Héroult – 45650 SAINT JEAN LE BLANC - Tél. 02.18.69.13.70 - Fax 02.38.22.58.01  
Agence Nord : Hôtel d'entreprises de la ZAC de Chevalement - 59286 ROOST WARENDIN  
Tél : 03.61.41.10.01 - Fax : 03.27.26.77.10 – e-mail : [contact@geaupole.com](mailto:contact@geaupole.com)

Siège social : RN6 – Z.A. "Les Ormeaux" – 3 Rue Paradon – 71150 FONTAINES - R.C.S. CHALON SUR SAONE B 753 024 090  
SIRET 753 024 090 00015 - APE 3900 Z - TVA FR 753 024 090 – TVA SUR ENCAISSEMENTS



## SOMMAIRE

<b>SYNTHÈSE NON TECHNIQUE.....</b>	<b>5</b>
<b>SYNTHÈSE TECHNIQUE.....</b>	<b>7</b>
<b>1.INTRODUCTION.....</b>	<b>11</b>
1.1. DEMANDEURS ET INTERVENANTS.....	11
1.2. DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES.....	11
1.3. CONTEXTE.....	12
1.4. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	12
1.5. MISSIONS.....	13
<b>2.CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SITE D'ÉTUDE.....</b>	<b>14</b>
2.1. LE SITE D'ÉTUDE.....	14
2.1.1. Localisation.....	14
2.1.2. Visite de site.....	17
2.1.3. Visite de l'environnement proche du site.....	26
2.1.4. Synthèse globale relative à la visite du site et de son environnement.....	28
2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	29
2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE.....	30
2.4. CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET RISQUE NATUREL.....	31
<b>3.DONNÉES DISPONIBLES.....</b>	<b>33</b>
3.1. PROJET D'AMÉNAGEMENT.....	33
3.2. SYNTHÈSE DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES DISPONIBLES.....	37
3.2.1. Données générales issues de l'étude historique et documentaire.....	37
3.2.2. Données générales issues du diagnostic environnemental de la qualité des sols.....	41
3.3. SYNTHÈSE DES MESURES DE GESTION PRÉVUES PAR L'EPF NORD – PAS DE CALAIS.....	47
<b>4.ÉTABLISSEMENT DU SCHÉMA CONCEPTUEL.....</b>	<b>49</b>
4.1. MÉTHODOLOGIE.....	49
4.2. IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION .....	50
4.3. VECTEURS DE TRANSFERT DE LA POLLUTION ET VOIES D'EXPOSITION... ..	50
4.4. IDENTIFICATION DES CIBLES.....	52
4.5. BILAN.....	52
<b>5.ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION.....</b>	<b>54</b>
5.1. MÉTHODOLOGIE.....	54
5.1.1. Généralité.....	54
5.1.2. Choix de la technique.....	55
5.2. ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION DES SOURCES CONCENTRÉES.....	55
5.3. ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION DES SOURCES DIFFUSES DANS LES REMBLAIS.....	56
5.3.1. Généralités.....	57







5.3.2. Techniques de dépollution potentielles retenues.....	58
5.3.3. Confinement par couverture et étanchéification.....	58
5.3.4. Encapsulage sur site ou élimination en centres de stockage des déchets.....	62
5.3.5. Bilan coûts-avantages.....	66
5.4. ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION GLOBALES DES SOURCES RÉSIDUELLES ET/OU DIFFUSES.....	68
5.4.1. Maîtrise du risque par contact direct.....	68
5.4.2. Maîtrise du risque par inhalation de substances volatiles.....	69
5.4.3. Maîtrise du risque pour les canalisations d'eau potable.....	71
5.4.4. Maîtrise du risque pour la consommation de végétaux autoproduits.....	71
5.5. GESTION DES DÉBLAIS.....	71
5.5.1. Estimation des volumes des terres excavées.....	71
5.5.2. Coût de gestion en Installation de Stockage des terres excavées.....	72
5.6. GESTION DU RISQUE DANS LE CADRE DE LA RÉALISATION DE TRAVAUX. .	73
5.6.1. Préconisations spécifiques à la gestion des sources concentrées de pollution .....	73
5.6.2. Préconisation générales relatives à la gestion des déblais issus des terrassements généraux.....	73
5.6.3. Mesures en cas de découverte d'une contamination non-identifiée à ce jour.	75
5.7. MESURES DE CONTRÔLE DE L'APPLICATION DES MESURES DE GESTION PROPOSÉES.....	76
5.8. CONSERVATION EN MÉMOIRE DES MESURES MISES EN PLACE.....	77
<b>6.CONCLUSIONS.....</b>	<b>78</b>
6.1. REMARQUES GÉNÉRALES.....	78
6.2. SYNTHÈSE DE CARACTÉRISATION DE POLLUTION .....	78
6.3. CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX EN TERME DE FILIÈRE D'ÉLIMINATION ENVISAGEABLE.....	79
6.4. CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX EN TERME D'AGRESSIVITÉ VIS-À-VIS DU BÉTON.....	80
6.5. SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION.....	80
6.6. MESURES DE GESTION.....	80
6.7. RECOMMANDATIONS.....	83
<b>ANNEXES.....</b>	<b>88</b>

\*

\* \*





## **ANNEXES**

### **ANNEXE 1 : COMPTE-RENDU DE VISITE DE SITE**

### **ANNEXE 2 : EXTRAITS DE L'ÉTUDE GÉAUPOLE RÉFÉRENCÉE C.OR.H.16.150, DE NOVEMBRE 2016**

***Annexe 2.1 : Coupes descriptives des investigations réalisées***

***Annexe 2.2 : Tableaux de synthèse des résultats d'analyses relatifs à la caractérisation de la pollution dans les sols***

***Annexe 2.3 : Plans de localisation des anomalies de concentration dans les sols***

***Annexe 2.4 : Tableau de synthèse des résultats d'analyses relatifs à l'orientation optimisée des matériaux en installation de stockage***

***Annexe 2.5 : Plan relatif à l'orientation optimisée des matériaux en installation de stockage***

***Annexe 2.6 : Plan de représentation des classes d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons pour les matériaux échantillonnés et analysés***

### **ANNEXE 3 : SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION**

### **ANNEXE 4 : CRITÈRES DE NOTATION DU BILAN COÛTS – AVANTAGES**

### **ANNEXE 5 : ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (EQRS)**

### **ANNEXE 6 : TABLEAU DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE**

### **ANNEXE 7 : GRILLE DE CODIFICATION DES PRESTATIONS**

\*

\* \*





## SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

<b>Intitulé de la mission</b>	Plan de Gestion
<b>Client</b>	À la demande et pour le compte de la société PROMOVAL
<b>Localisation du site</b>	Le terrain d'étude correspond à l'ancien site industriel SAMI implanté au niveau de la partie Est de la ZAC des Pierres Blanches, à DENAIN (59).
<b>État actuel du site</b>	<p>Le site correspond à un ancien site industriel à l'arrêt, dont une partie du terrain est en friche. Un ancien bâtiment industriel de production est présent dans la partie Nord du site alors que la partie Sud correspond à un secteur arboré.</p> <p>Des dépôts ponctuels de déchets divers (bois, plastiques, gravats....) ainsi que des dépôts sauvages relativement récents de déchets ménagers sont observables au niveau des espaces laissés en friches au droit de la moitié Nord.</p> <p>Le site, non clôturé et non surveillé, est librement accessible à pied à l'exception du bâtiment principal, sécurisé suite à l'acquisition des parcelles par l'EPF Nord – Pas de Calais. Des blocs béton anti-intrusion ainsi que des merlons de terre et/ou matériaux de démolition limitent les accès aux véhicules le long des voiries longeant le site au Nord et à l'Ouest.</p> <p>Aucune trace visible de pollution n'a été identifiée sur le site d'étude au moment de notre visite réalisée le 20/12/17. Ainsi, aucune mesure immédiate de mise en sécurité du site n'apparaît nécessaire.</p>
<b>Contexte de la mission et projet futur</b>	<p>Réaménagement d'un ancien site industriel dans le cadre d'un projet de construction d'un bâtiment abritant des cellules commerciales locatives.</p> <p>Nécessité d'attester de la prise en compte de la pollution potentielle des milieux dans le cadre du projet.</p>
<b>Étude environnementale antérieure</b>	<p>Les observations de terrain et les résultats d'analyses obtenus lors d'une étude environnementale menée en 2016 ont globalement permis de noter :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• la présence de remblais sur une épaisseur comprise entre 0,7 et 3,0 m ;</li><li>• la présence de traces de certains polluants ainsi que de concentrations plus significatives dans les sols au droit du site étudié.</li></ul>
<b>Schéma conceptuel d'expositions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• exposition potentielle des futurs employés et clients à des émanations de traces de composés volatils</li></ul>
<b>Option de Gestion</b>	<p><u>Gestion des sources de pollution concentrées</u> Les sources de pollution qualifiées de concentrées retenues par l'EPF Nord – Pas de Calais suite à l'étude menée en 2016 feront l'objet d'une gestion spécifique courant du 1<sup>er</sup> semestre 2018 (terrassement et évacuation en filière adaptée).</p> <p><u>Établissement des mesures de gestion des sources diffuses dans les remblais</u> Le bilan coût – avantage pour la gestion de ces matériaux a conduit à la sélection de la méthode de confinement par couverture, présentant l'avantage de s'inclure dans le projet d'aménagement tel qu'il nous a été présenté, limitant donc les impacts techniques, psychologiques et financiers.</p> <p><u>Maîtrise du risque par contact direct</u> L'aménagement prévu pour le site permettra de maîtriser les risques liés au contact direct avec les remblais du fait du confinement de ces derniers (dalle béton au droit du futur bâtiment, enrobé ou couche de terre végétale).</p>





	<p>→ les « mesures de gestion » ne représentent pas un surcoût dans le cadre du projet d'aménagement.</p> <p><u>Maîtrise du risque par inhalation de substances volatiles</u> Les calculs de risques sanitaires ont mis en évidence un niveau de risque « acceptable » pour les futurs employés à l'issue de l'aménagement du projet. → aucune mesure de gestion complémentaire, autre que celles mentionnées dans le cadre de nos calculs, n'est donc à mettre en œuvre pour la maîtrise du risque par inhalation.</p> <p><u>Maîtrise du risque pour les canalisations d'eau potable</u> La mise en place de canalisations spécifiques est préconisée.</p> <p><u>Maîtrise du risque pour la consommation de végétaux autoproduits</u> Il est recommandé de ne pas implanter d'arbres fruitiers.</p>
<b>Recommandations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maintenir un usage pour lequel notre étude a été établie. En cas de modification d'usage et/ou de projet : réalisation d'une nouvelle analyse des risques sanitaires afin d'actualiser le plan de gestion ;</li> <li>• maintenir le confinement des remblais ;</li> <li>• dans le cas de travaux de terrassement :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ réaliser un suivi en phase travaux afin de garder en mémoire et assurer la traçabilité des mouvements de matériaux ;</li> <li>○ réaliser un suivi de la bonne application des mesures de gestion préconisées ;</li> <li>○ retenir pour l'excavation et l'évacuation des matériaux, une entreprise spécialisée ;</li> <li>○ retenir pour le stockage et le traitement des matériaux, une ou plusieurs filières d'élimination adaptée ;</li> <li>○ faire porter des équipements de protection individuelle aux travailleurs sur site ;</li> <li>○ respecter les règles de sécurité dans le cadre de la protection de l'environnement ;</li> <li>○ gérer de manière spécifique ces matériaux en cas de découverte d'une pollution non identifiée ;</li> </ul> </li> <li>• de vérifier les travaux de dépollution menés par l'EPF Nord – Pas de Calais afin de s'assurer du degré d'effectivité de ces derniers.</li> </ul>
<b>Intervenants GÉauPole</b>	
<b>Rédacteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pierre BUSIN, Chef de Projet</li> </ul>
<b>Relecteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjamin SERY, Chef de Projet</li> </ul>
<b>Superviseur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Céline GREGORSKI, Superviseur</li> </ul>





## SYNTHÈSE TECHNIQUE

<b>Contenu de la mission</b>	<p>Prestation globale de type « PG » et missions élémentaires suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• « A100 : Visite du site » ;</li><li>• « A320 : Analyses des enjeux sanitaires » ;</li><li>• « A330 : Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts-avantages ».</li></ul> <p>Ces différentes missions ont été réalisées en conformité avec la norme NF X31-620-2 d'août 2016, intitulée « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Partie 2 : Exigences dans le domaine d'études, d'assistance et de contrôle ».</p>
<b>Client</b>	À la demande et pour le compte de la société PROMOVAL
<b>Localisation du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Adresse du site</u> : ancien site SAMI, à l'Est de la ZAC des Pierres Blanches, accessible depuis la rue Louis Petit, à DENAIN (59)</li><li>• <u>Références cadastrales</u> : parcelles 279p et 264p</li><li>• <u>Superficie totale</u> : environ 29 000 m<sup>2</sup></li><li>• <u>Propriétaire actuel</u> : l'EPF Nord – Pas de Calais et la CAPH</li><li>• <u>Usage actuel</u> : terrain sans activité / friche industrielle</li></ul>
<b>État actuel du site (visite de site - mission A100)</b>	<p>Le site correspond à un ancien site industriel à l'arrêt, dont une partie du terrain est en friche. Le site présente trois secteurs distincts :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nord : ancien bâtiment industriel de production</li><li>• Centre : anciens bâtiments vétustes, voiries, voies ferrées, dépôts divers ....</li><li>• Sud : secteur arboré.</li></ul> <p>Des dépôts ponctuels de déchets divers (bois, plastiques, gravats....) ainsi que des dépôts sauvages relativement récents de déchets ménagers sont observables au niveau des espaces laissés en friches au droit des parties Nord et centrales.</p> <p>Le site, non clôturé et non surveillé, est librement accessible à pied à l'exception du bâtiment principal, sécurisé suite à l'acquisition des parcelles par l'EPF Nord – Pas de Calais (portes verrouillées et bâtiment sous alarme). Des blocs béton anti-intrusion ainsi que des merlons de terre et/ou matériaux de démolition limitent les accès aux véhicules le long des voiries longeant le site au Nord et à l'Ouest.</p> <p>Aucune trace visible de pollution n'a été identifiée sur le site d'étude au moment de notre visite réalisée le 20/12/17. Ainsi, aucune mesure immédiate de mise en sécurité du site n'apparaît nécessaire.</p>
<b>Contexte de la mission et projet futur</b>	<p>Réaménagement d'un ancien site industriel dans le cadre d'un projet de construction d'un bâtiment abritant 9 cellules commerciales locatives (de surfaces comprises entre 200 m<sup>2</sup> et 2000 m<sup>2</sup>) ainsi qu'un pôle de loisirs (bowling et karting) de 1 850 m<sup>2</sup>.</p> <p>Nécessité d'attester de la prise en compte de la pollution potentielle des milieux dans le cadre du projet.</p>





<p><b>Étude environnementale antérieure</b></p>	<p><u>Investigations réalisées</u> Les investigations de terrain menées en 2016 par GÉauPole au droit du site ont consisté en la réalisation de 18 fouilles à la pelle mécanique entre 1,00 et 3,00 mètres de profondeur / Terrain Actuel (TA) au droit des parties extérieures du site (hors bâtiment) et de 4 sondages réalisés à la tarière mécanique jusqu'à 2,00 mètres de profondeur / Terrain Actuel (TA) au droit du bâtiment.;</p> <p><u>Caractérisation de pollution</u> Les résultats des analyses réalisées sur les échantillons de sol ont permis de faire les constats suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• l'existence d'<b><u>anomalies en certains des composés non volatils recherchés, pouvant être qualifiées de concentrées</u></b>. Ces anomalies sont globalement associées à la présence d'<b><u>hydrocarbures totaux (HCT), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), et/ou de métaux lourds</u></b>. Dans l'état actuel de nos connaissances, le projet d'aménagement de l'EPF Nord – Pas de Calais, comprend la déconstruction des superstructures et infrastructures existantes, ainsi que la purge des terrains jusqu'à 1 mètre sous les fondations ainsi que ceux identifiés par l'EPF comme présentant des pollutions concentrées. Les sources concentrées de pollution nécessitant une gestion spécifique, retenues par l'EPF dans le cadre de son projet d'aménagement du site courant 2018, correspondent à celles identifiées pour les composés organiques (HCT, HAP, PCB ...) au droit des parcelles leur appartenant. Les anomalies marquées en métaux lourds ont par contre été associées par l'EPF Nord – Pas de Calais à la qualité intrinsèque des remblais échantillonnés, ponctuellement de qualité médiocre, ne pouvant donc par définition faire l'objet de travaux de dépollution spécifiquement ciblés pertinente ;</li><li>• l'existence d'<b><u>anomalies plus modérées en certains des composés non volatils recherchés</u></b>, relativement généralisées pour les HCT / HAP et/ou métaux lourds et plus ponctuelles pour les PCB ;</li><li>• une <b><u>anomalie plus ponctuelle liée à la présence de traces de composés volatils</u></b> : solvants chlorés (COHV) ou solvants aromatiques (BTEX) ;</li><li>• les anomalies modérées de concentrations ainsi que les traces peuvent être liées à la qualité médiocre intrinsèque des matériaux échantillonnés (remblais).</li></ul> <p><u>Caractérisation des matériaux en terme de filière d'élimination envisageable</u> Sur les 7 échantillons ayant fait l'objet d'un bilan d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) conformes à l'arrêté du 12/12/2014, 5 apparaissent évacuables en I.S.D.I. ou I.S.D.I + (déchets inertes spécifiques).</p> <p>Deux échantillons présentent des teneurs en HAP nettement supérieures au seuil fixé par l'arrêté du 12/12/2014, c'est pourquoi l'échantillon P6 (0,00 – 1,00 m/TA) est redevable d'un traitement spécifique hors I.S.D. (traitement thermique par exemple) et l'échantillon S2 (0,15 – 1,00 m/TA) est redevable d'un stockage en I.S.D.N.D (déchets non dangereux). À noter que ces deux échantillon ont été confectionnés au droit de zones devant faire l'objet de travaux de dépollution (excavation et évacuation en filière adaptée) par l'EPF Nord – Pas de Calais.</p> <p>Il est toutefois important de noter qu'en raison de l'hétérogénéité des terrains, et des différentes concentrations anomaliqes mises en évidences, ces résultats ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site. À noter de plus qu'aucun projet de terrassement spécifique ne nous a été mentionné par les responsables du projet au stade du présent rapport. En l'absence de plan de terrassement, il apparaît impossible de faire une estimation volumique, et donc financière, pertinente concernant la gestion de potentiels futurs déblais.</p> <p><u>Caractérisation des matériaux en terme d'agressivité vis-à-vis des bétons</u></p>
---	--





	<p>Les résultats des analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton, réalisées sur 7 échantillons lors de l'étude menée en 2016 ont montré que</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 échantillons relèvent d'une classe d'agressivité XA2, soit modérément agressifs vis-à-vis du béton ;</li> <li>• 2 échantillons relèvent d'une classe d'agressivité XA1 soit faiblement agressifs vis-à-vis du béton ;</li> <li>• 1 échantillon relève d'une classe d'agressivité &lt;XA1 soit non-agressif vis-à-vis du béton.</li> </ul> <p>C'est pourquoi, il conviendra d'envisager la nécessité d'utiliser des bétons spécifiques au niveau de certains secteurs du site.</p>
<p><b>Schéma conceptuel d'expositions</b></p>	<p>Après travaux de dépollution par l'EPF Nord – Pas de Calais et aménagement du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Source : traces diffuses de polluants non volatils, et plus ponctuellement volatils dans les remblais ;</li> <li>• Voies d'exposition à l'issue de l'aménagement du site : inhalation de composés volatils en air intérieur et extérieur par volatilisation des traces identifiées à partir des sols et de la nappe d'eau souterraine ;</li> <li>• Cibles : futurs employés qui seront quotidiennement présents ainsi que de manière plus occasionnelle les futurs clients.</li> </ul>
<p><b>Option de Gestion</b> <b>(missions A320 et A330)</b></p>	<p><u>Gestion des sources de pollution concentrées</u> Les sources de pollution qualifiées de concentrée retenue par l'EPF Nord – Pas de Calais suite à l'étude menée en 2016 feront l'objet d'une gestion spécifique courant du 1<sup>er</sup> semestre 2018 (terrassement et évacuation en filière adaptée).</p> <p><u>Établissement des mesures de gestion des sources diffuses dans les remblais</u> Le bilan coût – avantage pour la gestion de ces matériaux a conduit à la sélection de la méthode de confinement par couverture, présentant l'avantage de s'inclure dans le projet d'aménagement tel qu'il nous a été présenté, limitant donc les impacts techniques, psychologiques et financiers.</p> <p><u>Maîtrise du risque par contact direct</u> L'aménagement prévu pour le site permettra de maîtriser les risques liés au contact direct avec les remblais du fait du confinement de ces derniers (dalle béton au droit du futur bâtiment, enrobé ou couche de terre végétale). → les « mesures de gestion » ne représentent pas un surcoût dans le cadre du projet d'aménagement.</p> <p><u>Maîtrise du risque par inhalation de substances volatiles</u> Les calculs de risques sanitaires, menés en tenant compte d'hypothèses de travail réalistes ou majorant le risque, ont mis en évidence des valeurs d'ERI et QD calculés inférieurs aux seuils de la méthodologie nationale de gestion des sites pollués (ERI &lt; 10<sup>-5</sup> et QD &lt; 1). → aucune mesure de gestion complémentaire, autre que celles mentionnées dans le cadre de nos calculs (dont notamment la considération de l'effectivité des travaux de dépollution / terrassement par l'EPF Nord – Pas de Calais, justifiant la non prise en considération des résultats d'analyses obtenus au niveau des couches de sols amenées à être remaniées), n'est donc à mettre en œuvre pour la maîtrise du risque par inhalation.</p> <p><u>Maîtrise du risque pour les canalisations d'eau potable</u> Du fait de la présence de traces de composés volatils de type solvants dans les sols échantillonnés, la mise en place de canalisations spécifiques est préconisée.</p> <p><u>Maîtrise du risque pour la consommation de végétaux autoproduits</u></p>





	Il est recommandé de ne pas implanter d'arbres fruitiers.
<b>Recommandations</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• maintenir un usage pour lequel notre étude a été établie. En cas de modification d'usage et/ou de projet : réalisation d'une nouvelle analyses des risques sanitaires afin d'actualiser le plan de gestion ;</li><li>• maintenir le confinement des remblais identifiés comme présentant des anomalies de concentrations diffuses ;</li><li>• dans le cas de travaux de terrassement (excavation et évacuation hors site des matériaux) rendus nécessaires par le projet d'aménagement :<ul style="list-style-type: none"><li>○ réaliser un suivi en phase travaux afin de garder en mémoire et assurer la traçabilité des mouvements de matériaux ;</li><li>○ réaliser un suivi de la bonne application des mesures de gestion préconisées ;</li><li>○ retenir pour l'excavation et l'évacuation des matériaux, une entreprise spécialisée ;</li><li>○ retenir pour le stockage et le traitement des matériaux, une ou plusieurs filières d'élimination adaptée (ISDI ou autre filière en mesure d'accepter les matériaux échantillonnés) ;</li><li>○ faire porter des équipements de protection individuelle aux travailleurs sur site ;</li><li>○ respecter les règles de sécurité dans le cadre de la protection de l'environnement ;</li><li>○ gérer de manière spécifique ces matériaux en cas de découverte d'une pollution non identifiée.</li></ul></li><li>• de vérifier les travaux de dépollution menés par l'EPF Nord – Pas de Calais afin de s'assurer du degré d'effectivité de ces derniers (dont notamment les concentrations résiduelles laissées en place).</li></ul>
<b>Intervenants GÉauPole</b>	
<b>Rédacteur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pierre BUSIN, Chef de Projet</li></ul>
<b>Relecteur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Benjamin SERY, Chef de Projet</li></ul>
<b>Superviseur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Céline GREGORSKI, Superviseur</li></ul>







# 1. INTRODUCTION

## 1.1. DEMANDEURS ET INTERVENANTS

À la demande et pour le compte de **la société PVH – PROMOVAL**, le **Bureau d'Études GÉauPole, groupe HYDROGEOTECHNIQUE**, a été chargé de réaliser un plan de gestion dans le cadre du projet d'aménagements (espaces commerciaux et pôle de loisirs) au droit d'un ancien site industriel localisé sur la commune de DENAIN (59).

La présente étude a été réalisée par **Pierre BUSIN**, Chef de Projet en Sites et Sols Pollués, avec le contrôle interne de **Benjamin SERY**, Chef de Projet en Sites et Sols Pollués, et la supervision externe de **Céline GREGORSKI**.

## 1.2. DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES

Les documents examinés dans le cadre de la présente étude sont ceux mis à notre disposition lors de notre consultation par Monsieur CORSINI (société HB ingénierie), le 10/10/2017, à savoir :

- Plan « Plan parcellaire – Denain – Rue Louis Petit – ZAC des Pierres Blanches » indice D, daté du 19/09/2017, à l'échelle 1/1000 ;
- « Étude de Faisabilité / Espace commercial – retail – D955 / Denain (59) / septembre 2017 », 21 pages.

Aucun autre document relatif au projet ne nous a été communiqué.

Nous nous sommes également appuyés sur les rapports suivants, concernant le site d'étude, rédigés par nos soins pour le compte de la CAPH :

- Rapport intitulé « Étude historique et documentaire – EVAL 1 (missions A100, A110 et A120) », référencé C.OR.G.16.125 et daté du 29/08/2016 ;
- Rapport intitulé « Diagnostic environnemental de la qualité des sols (mission A200) », référencé C.OR.H.16.150 et daté du 23/11/2016 ;
- Rapport intitulé « Diagnostic complémentaire de la qualité des sols (mission A200) », référencé C.DO.17.025 et daté du 24/07/2017.





### **1.3. CONTEXTE**

Dans le cadre du réaménagement d'un ancien site industriel localisé au niveau de la ZAC des Pierres Blanches, sur la commune de DENAIN (59), la société PVH PROMOVAL est porteuse d'un projet de construction de bâtiments destinés à accueillir des espaces commerciaux ainsi qu'un pôle de loisirs.

Conformément aux exigences des services instructeurs du permis de construire, le dépôt du dossier doit comprendre une « attestation qu'un bureau d'études certifié a établi les mesures de gestion de la pollution au regard du nouvel usage du terrain et qu'elles sont intégrées dans l'élaboration du projet ».

Dans ce contexte, nous avons été missionné par la société PVH PROMOVAL afin de réaliser les différentes études répondant à cette exigence.

### **1.4. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

Les différentes études que nous avons proposées, préalables au dépôt du permis de construire, ont pour objectifs d'accompagner la société PVH PROMOVAL sur les problématiques environnementales liées au projet de réaménagement de l'ancien site industriel concernée par le projet.

Ainsi, les études proposées dans le cadre de notre mission se structurent de la manière suivante :

- dans un premier temps : réalisation d'un **Plan de Gestion**, permettant de vérifier de l'absence de contre indication sanitaire entre l'état des milieux et le projet d'aménagement ainsi que, le cas échéant, définir des mesures de gestion pragmatiques de la pollution (bilan coût-avantage) ;
- dans un second temps : fourniture de l'**Attestation** (le cas échéant) de la prise en compte de la pollution des terrains et du sous-sol dans le cadre du projet.

Le présent rapport concerne la première étape de notre mission : le Plan de Gestion. Il servira de référentiel pour la prise en considération des mesures de gestion dans la notice technique du projet d'aménagement ainsi que lors de la seconde phase d'étude, pour l'édition de l'attestation.





## 1.5. MISSIONS

La mission encadrant le présent rapport correspond à une prestation globale de type Plan de Gestion « **PG** » et des missions élémentaires suivantes :

- « **A100** : Visite du site » ;
- « **A320** : Analyses des enjeux sanitaires » ;
- « **A330** : Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts-avantages ».

Ces différentes missions ont été réalisées en conformité avec la norme NF X31-620-2 d'août 2016, intitulée « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Partie 2 : Exigences dans le domaine d'études, d'assistance et de contrôle ».

Elles interviennent dans la continuité des études précédentes réalisées par nos soins au droit de la zone d'étude, mentionnées au paragraphe 1.2.

Notre prestation est basée sur les documents relatifs à la réglementation des sites et sols pollués du Ministère en charge de l'Environnement, datant d'avril 2017, à savoir la visite de site et le diagnostic de site.

Le déroulé de l'étude ainsi que le programme d'investigations ont été réalisés conformément à notre devis D.DO.17.095, daté du 19/10/2017, en accord avec les responsables du projet.

La première phase de notre mission (étude Plan de Gestion) se termine à la remise de ce rapport.

\*

\* \*





## 2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SITE D'ÉTUDE

La synthèse documentaire et de vulnérabilité suivante a pour objectif de présenter le site d'étude ainsi que les contextes géologique, hydrogéologique et hydrologique locaux, afin d'alimenter le schéma conceptuel d'exposition.

### 2.1. LE SITE D'ÉTUDE

#### 2.1.1. Localisation

Le projet de réaménagement porté par la société PVH PROMOVAL se trouve au droit d'un ancien site industriel localisé dans la partie Est de la ZAC des Pierres Blanches, sur la commune de DENAIN (59). La zone d'étude est ainsi implantée dans un secteur densément industriel.

Le projet d'aménagement se développe en effet au droit de l'ancien site industriel SAMI, accessible depuis la rue Louis Petit qui correspondait aux parcelles cadastrales n°255, 265, 235 et 170 de la section AY, ainsi que plusieurs autres parcelles mitoyennes. Le détail des parcelles concernées par le projet d'aménagement (notées de A à K), représentant une surface totale approximative de 29 026 m<sup>2</sup>, est fourni dans le tableau suivant.

Acquisition par la Communauté d'Agglomération La Porte du Hainaut

Partie	Surface m2	Ancien No Cadastre	No Cadastre	Propriétaire actuel
J	710	AY 255p	AY 288	E.P.F Nord - Pas de Calais
K	1268	AY 235p	AY 286	E.P.F Nord - Pas de Calais

Surface totale : 1978 m2

Projet PROMOVAL

Partie	Surface m2	Ancien No Cadastre	No Cadastre	Propriétaire actuel
A	396	AY 258p		Commune de Denain
B	1631	AY 259p		Commune de Denain
C	19606	AY 255p	AY 287	E.P.F Nord - Pas de Calais
D	793	AY 235p	AY 285	E.P.F Nord - Pas de Calais
E	229	AY 170		Syndicat Intercommunal à vocations multiples Région Denain
F	5463	AY 265p		Communauté d'Agglomération La Porte du Hainaut
G	15	AY 256		Commune de Denain
H	866	AY 264p		Communauté d'Agglomération La Porte du Hainaut
I	27	AY 258p		Commune de Denain

Surface totale : 29026 m2

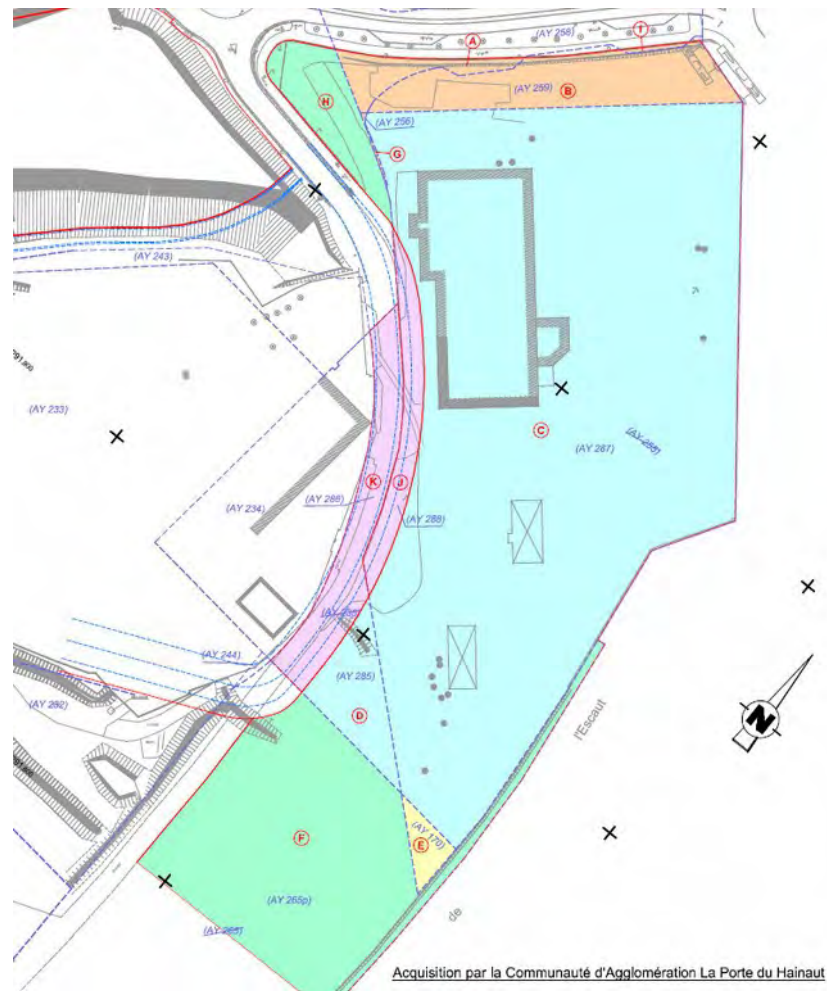
*Illustration 1 : Tableau des parcelles cadastrales associées au projet d'aménagement*

(source : extrait du « Plan parcellaire – Denain – Rue Louis Petit – ZAC des Pierres Blanches » indice D, daté du 19/09/2017, à l'échelle initiale de 1/1000)





Ces parcelles cadastrales sont précisées sur l'extrait de plan présenté ci-dessous, issu du plan parcellaire communiqué lors de la consultation.



*Illustration 2 : Parcelles cadastrales associées au projet d'aménagement  
(source : extrait du « Plan parcellaire – Denain – Rue Louis Petit – ZAC des Pierres Blanches »  
indice D, daté du 19/09/2017, à l'échelle initiale de 1/1000)*

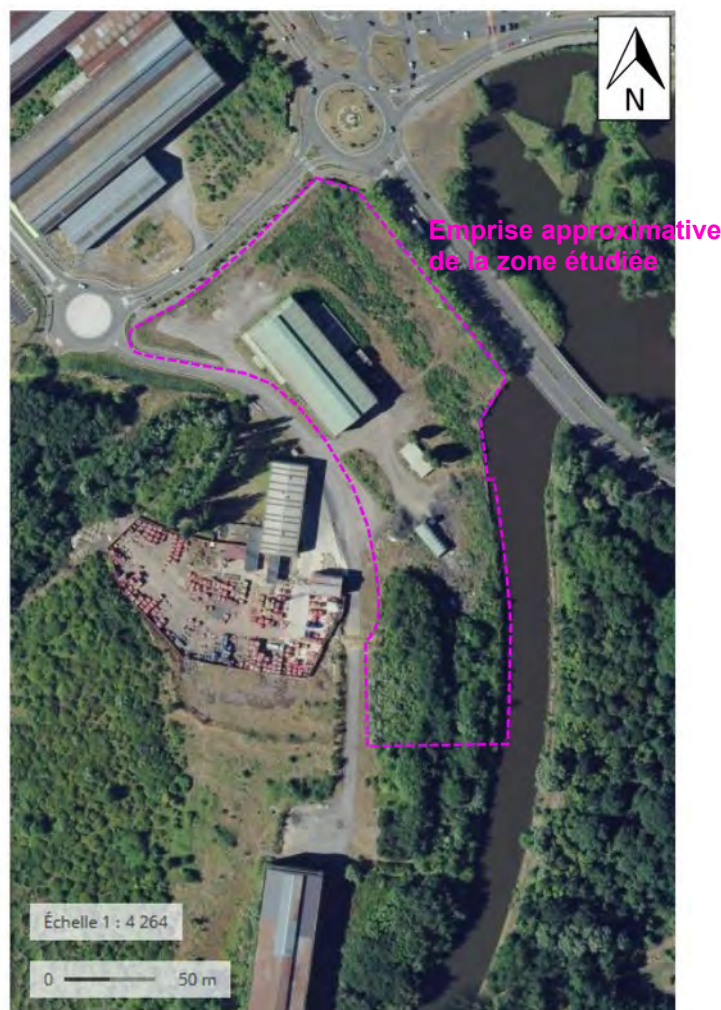
À noter que Monsieur CORSINI, du bureau HB Ingénierie, nous a précisé dans un mail en date du 10/10/2017 que les parcelles à prendre en considération dans le cadre de nos études seraient uniquement celles concernant les parties A, B, E, F, G, H et I. De ce fait, les parcelles correspondant aux parties C et D (en bleu ciel), propriétés de l'EPF Nord – Pas de Calais, ainsi que celles correspondant aux parties J et K (violet) rétrocédées à la CAPH, ne devaient pas être incluses dans l'emprise de la zone d'étude.





Cependant, le présent plan de gestion ne peut se limiter aux parcelles périphériques correspondant aux parties A, B, E, F, G, H et I car cette étude doit permettre de s'assurer de la compatibilité entre l'état des milieux et l'usage envisagé sur l'emprise globale du projet. Ainsi, même si des travaux de dépollution sont prévus par l'EPF Nord - Pas de Calais au droit des parcelles dont il est propriétaire, ces derniers doivent être mentionnés et pris en considération dans le cadre de l'étude globale de l'état du site.

La figure ci-dessous présente, sur une vue aérienne récente, la délimitation approximative de la zone étudiée dans le cadre de la présente mission.



*Illustration 3* : Vue aérienne récente et délimitation approximative de la zone d'étude  
(source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))

La zone d'étude est localisée à une cote altimétrique d'environ +31 mètres NGF (Nivellement Général de la France).





### **2.1.2. Visite de site**

La visite du site d'étude et de son environnement proche s'est déroulée le 20 décembre 2017, sans accompagnement.

Les paragraphes suivants détaillent les informations recueillies lors de cette visite de site. Les éléments particuliers observés sont signalés par une lettre ou un chiffre entre parenthèses. Cette notation est également reprise sur la vue aérienne présentée en page 26.

*Le compte-rendu de la visite de site est quant à lui consultable en **annexe 1**.*

### **Accessibilité et délimitation du site**

Le site d'étude est accessible depuis la D955.

Il convient de noter que le site d'étude n'est pas clôturé et qu'il est donc entièrement accessible à pied, à l'exception du bâtiment principal, sécurisé suite à l'acquisition des parcelles par l'EPF Nord-Pas-de-Calais (portes verrouillées / soudées et bâtiment mis sous alarme). C'est pourquoi, aucune visite détaillée de l'intérieur n'a pu être réalisée dans le cadre de la présente étude. Cependant, concernant cette partie du site, en l'absence de modification de configuration du bâtiment, nous nous sommes également basés sur les observations effectuées lors de la visite de site réalisée dans le cadre de l'étude précédente, référencée C.OR.H.16.150 et datée du 26 septembre 2016, en présence d'un représentant de l'EPF Nord-Pas-de-Calais.

Enfin, des blocs béton anti-intrusion (A) ainsi que des merlons de terre et/ou matériaux de démolition (B) limitent l'accès au site en véhicule en bordures Nord et Ouest.





Photographie 1 : Blocs béton anti-intrusion, Sud du bâtiment



Photographie 2 : Blocs béton anti-intrusion, Nord du bâtiment



Photographie 3 : Sécurisation du bâtiment



Photographie 4 : Tas de matériaux et déchets limitant l'accès, à l'Ouest

## **Site étudié**

Actuellement, le site correspond aux anciens locaux de la société PETERS (qui a quitté les locaux en juillet 2016), anciennement la Société Anichoise de Maintenance Industrielle (SAMI). Le site est composé d'un bâtiment industriel, d'une voirie ainsi que d'une friche arbustive.

Trois sous-ensembles ont pu être définis au droit du site d'étude lors de notre visite de site :

- Partie A : Bâtiment principal
- Partie B : Ancien bâtiment de bureau et hangar
- Partie C : Friche arbustive

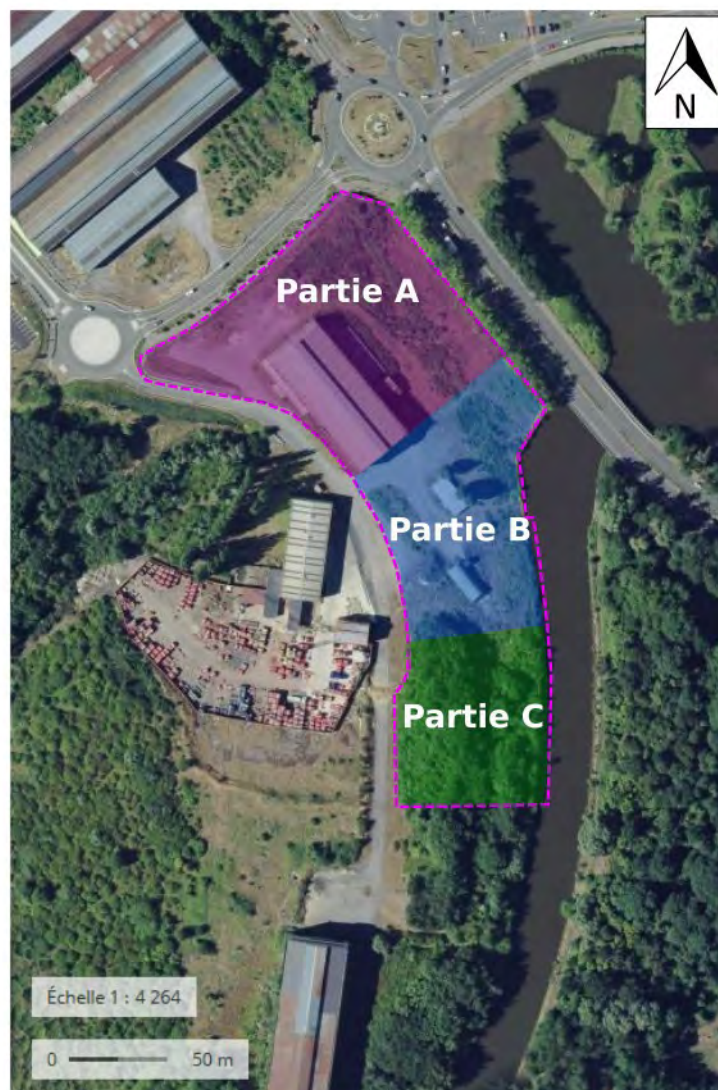






L'illustration ci-dessous précise la délimitation des sous-ensembles identifiés durant la visite de site. La prise de vue aérienne utilisée comme fond de plan est une image satellite récente (2016) obtenue sur le site [www.geoportail.com](http://www.geoportail.com).

Le site correspond en effet globalement à un terrain laissé en friche, en partie enherbé et/ou arboré, à la surface duquel peuvent être observés des dépôts ponctuels de matériaux sous forme de tas de petites dimensions (principalement dans la partie B) et de déchets ménagers (parties A et B). Les paragraphes suivants s'attarderont à préciser les spécificités des 3 parties distinguées. Pour chaque, un reportage photographique illustre son état lors de notre visite.



**Illustration 4** : Sous-ensembles identifiés lors de la visite de site





- **Partie A**

Cette partie, d'une surface approximative d'environ 11 500 m<sup>2</sup>, est occupée par le bâtiment principal (C), PETERS (anciennement SAMI).

À l'Est du bâtiment, le terrain est occupé par un espace vert en friche, au droit duquel des déchets épars (bois, flexibles, plastiques) ont été observés (D).

Au Nord et à l'Ouest, le bâtiment principal est bordé par une voirie recouverte d'enrobé/couche de cailloutis. À l'angle Nord-Est du bâtiment, se trouve le local d'un transformateur électrique (verrouillé lors de la visite) (E). Aucune information n'a été recueillie quant à la date d'installation de ce transformateur ni à son état.



Photographie 5 : Vue du bâtiment principal – façade Nord



Photographie 6 : Vue du bâtiment principal – façade Sud



Photographie 7 : Déchets épars observés à l'Est du bâtiment



Photographie 8 : Déchets épars observés à l'Est du bâtiment et végétation



Photographie 9 : Façade Ouest du bâtiment



Photographie 10 : Transformateur électrique à l'angle Nord-Est du bâtiment

Le reportage photographique suivant présente quant à lui l'état de l'intérieur du bâtiment lors de la visite que nous avons effectuée le 26 septembre 2016, dans le cadre de notre étude référencée C.OR.H.16.150.



Photographie 11 : Vue générale de l'intérieur du bâtiment



Photographie 12 : Ancienne cabine de peinture

Le bâtiment apparaît globalement en bon état. La dalle est peu abîmée et ne présente localement que de légères fissurations.

Aucune trace visible de pollution n'a été identifiée sur cette partie du site d'étude au moment de notre visite. Cependant des dépôts sauvages de déchets ménagers ont été observés de manière épars au niveau des extérieurs.





- **Partie B**

La partie B correspond également aux anciens locaux de la société PETERS (ex SAMI). Sur cette partie, des voies de chemin de fer en provenance du Sud (partie C) sont observables. Toutefois, au vu de leur aspect, celles-ci ne semblent plus être utilisées depuis plusieurs années.

Au centre de la partie B, se trouve un ancien petit bâtiment, dans un état de détérioration avancé (F).

Au Sud, se trouve un petit hangar (G) implanté sur les voies de chemin de fer et dont l'accès est limité par des barrières HERAS. En bordure Nord de ce hangar, se trouve un entassement de sable noir, correspondant à du sable de grenailage (H). Il convient de noter que ce sable a été déposé à même le sol, sans dispositif de confinement particulier (textile, dalle..).

Le hangar, ouvert à chacune de ses extrémités, pour permettre le passage de wagons, renferme lui-aussi des entassements de sables de grenailage, là encore déposés sans mesure de confinement particulière.

Le reste de la partie B est occupé par un espace en friche non entretenu (I), dont la végétation s'épaissit en progressant vers l'Est.



Photographie 13 : Façade Sud du bâtiment de la partie A et ancien bâtiment dégradé



Photographie 14 : Végétation développée à l'Est de la partie B et dépôts de déchets



Photographie 15 : Hangar et entassement de sables de grenailage



Photographie 16 : Hangar implanté sur les voies de chemin de fer



Photographie 17 : Vue de l'intérieur du hangar



Photographie 18 : Vue vers le Sud à partir de l'Est du hangar

Aucune trace visible de pollution, en dehors des dépôts sauvages de déchets ménagers, n'a été identifiée sur cette partie du site d'étude au moment de notre visite.

- **Partie C**

La partie C correspond à une large friche arborée (J). Cette partie comprend également des voies de chemin de fer, en provenance du Sud et se dirigeant vers le Nord (partie B).

Aucun bâtiment ni aucune infrastructure n'a été observé sur cette partie au droit de la zone projet. Par contre, les fondations et restes d'infrastructures ont été mises en évidence hors site, en limite Sud de la zone projet (K).

Aucune trace visible de pollution n'a été identifiée sur cette partie du site d'étude au moment de notre visite.





Photographie 19: Vue générale de l'état de la partie  
C



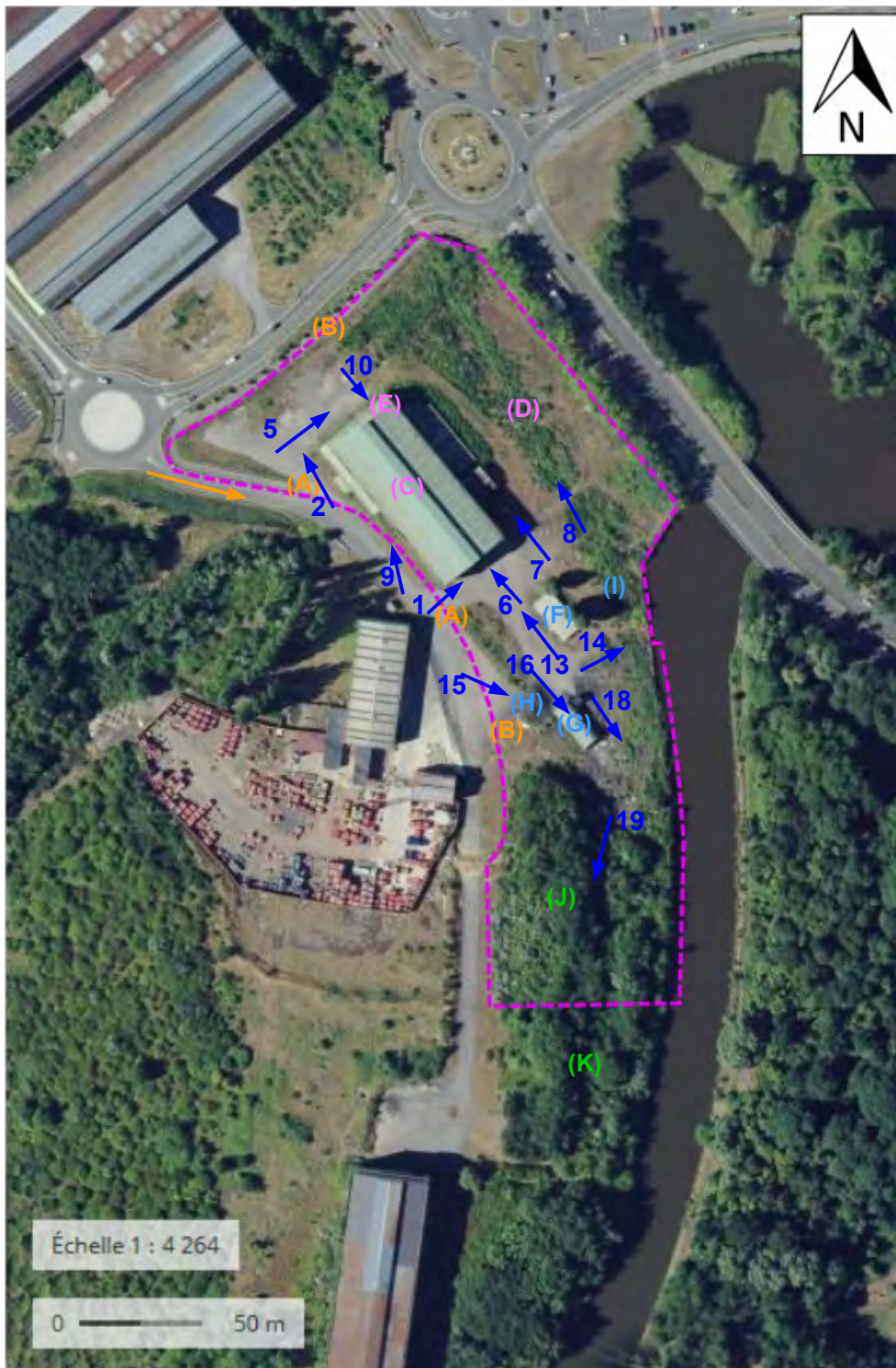
Photographie 20: Structure présente hors emprise  
projet, en limite Sud

L'illustration 5 en page suivante précise la localisation les points et angles de prise de vue des photographies (repères notés en bleu) utilisées pour les reportages liés à l'état actuel.

Les principaux éléments particuliers observés sont également mentionnés à l'aide des lettres qui leur ont été associées.



## Synthèse des observations de la visite de site du 20/12/2017



Accessibilité au site :

→ Accès depuis la RD955

(A) : blocs béton anti-intrusion

(B) : merlons périphériques

Partie A :

(C) : bâtiment principal, bon état

(D) : espace en friche, dépôts de déchets

(E) : transformateur électrique

Partie B :

(F) : ancien petit bâtiment, détérioré

(G) : ancien hangar, détérioré

(H) : dépôt de sable de grenailage

(I) : espace en friche, dépôts de déchets

Partie C :

(J) : friche arbustive

(K) : structure dans la végétation (hors site d'étude)

Échelle 1 : 4 264

0 — 50 m

Illustration 5: Vue aérienne récente et délimitation approximative de la zone d'étude  
(source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))





### **2.1.3. Visite de l'environnement proche du site**

#### **Environnement proche du site étudié**

L'environnement proche du site étudié (dans un rayon de 100 m autour de ce dernier) comprend :

- au Nord-Ouest, successivement :
  - une route récente, desservant 2 rond-points (D955 dans le prolongement du Boulevard François Mitterrand) ;
  - un site industriel ancien **(1)** ;
- au Nord - Nord-Est, successivement :
  - la route départementale D955 et la rivière des Moulins ;
  - le parc Émile Zola **(2)** et un centre commercial **(3)** ;
- au Sud-Ouest, successivement :
  - la rivière des Moulins ;
  - une friche arbustive **(4)** ;
- au Sud, successivement :
  - un ancien bâtiment à vocation industrielle (cale sèche) **(5)** ;
  - l'Escaut canalisée et l'écluse de Denain **(6)** ;
- à l'Ouest :
  - un site industriel, société « PIAZZA COFFRAGE » **(7)** : réparation d'ouvrages métalliques) et des parcelles en friches de la ZAC des Pierres Blanches (ancien site USINOR) **(8)**.

La zone d'étude est ainsi implantée dans un secteur densément industriel.







L'illustration 6 ci-dessous précise la localisation des principales activités observées dans l'environnement proche du site étudié. Les repères notés en rouge font référence aux éléments exposés dans le paragraphe en page précédente.



*Illustration 6 : Vue aérienne de la zone d'étude et structures identifiées dans l'environnement proche du site (source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))*





#### **2.1.4. Synthèse globale relative à la visite du site et de son environnement**

La visite extérieure de site a permis de rendre compte de la configuration de la zone d'étude à la date du 20/12/2017, à savoir un ancien site industriel dont l'activité s'est arrêtée courant 2016, et dont une partie des terrains correspond à un espace laissé en friche depuis de nombreuses années.

Le site d'étude est ainsi globalement composé :

- d'une partie Nord au droit de laquelle se trouvent l'ancien bâtiment industriel principal, en relativement bon état, ainsi qu'une zone laissée en friche, sur laquelle une végétation arbustive se développe. Le bâtiment principal n'était pas accessible lors de notre visite de site, cependant, d'après les informations recueillies lors d'une visite antérieure (réalisée le 26 septembre 2016), ce bâtiment apparaît vide et aucune trace laissant suspecter une éventuelle pollution n'avait été mise en évidence ;
- d'une partie centrale sur laquelle se trouve d'anciens bâtiments en très mauvais état ainsi qu'une zone laissée en friche, sur laquelle une végétation arbustive se développe. On note également la présence de tas de matériaux (sable de grenailage) sur cette partie du site ;
- d'une partie Sud, consistant en une friche arborée.

Des dépôts de déchets divers (bois, plastiques, gravats....) ainsi que des dépôts sauvages relativement récents de déchets ménagers sont observables au niveau des espaces laissés en friches au droit des parties Nord et centrale.

Le site, non clôturé et non surveillé, est librement accessible à pied à l'exception du bâtiment principal, sécurisé suite à l'acquisition des parcelles par l'EPF Nord – Pas de Calais (portes verrouillées / soudées et bâtiment mis sous alarme). Par contre, des blocs béton anti-intrusion ainsi que des merlons de terre et/ou matériaux de démolition limitent les accès aux véhicules le long des voiries longeant le site au Nord et à l'Ouest.

Aucune trace visible de pollution n'a été identifiée sur le site d'étude au moment de notre visite. Ainsi, aucune mesure immédiate de mise en sécurité du site n'apparaît nécessaire.

La seule source potentielle de pollution retenue sur la base de l'examen de l'état actuel du site correspond aux dépôts sauvages de déchets divers, principalement au droit des parties A et B du site. Cette source potentielle de pollution avait déjà été prise en considération lors de nos études précédentes.





## 2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le contexte géologique du secteur a été étudié à partir de la carte de VALENCIENNES du BRGM (n°28), au 1/50 000, ainsi que des log des forages référencés BSS000CYLD, BSS000CYLE et BSS000CYLF, tous trois localisés à environ 3 km à l'Ouest - Sud-Ouest de la zone d'étude.

D'après la carte géologique, dont un extrait est reporté en page suivante, la succession géologique susceptible d'être rencontrée au droit du site, sous une **couche de remblais** liée à l'aménagement du site, est la suivante :

**Fz - Alluvions modernes** (Quaternaire) : Il s'agit d'un horizon constitué de sables plus ou moins argileux, de graviers, et de tourbe, pouvant renfermer des lentilles d'argile plastique bleuâtre à verdâtre. Cette formation hétérogène présente une épaisseur variable, d'une dizaine de mètres en moyenne.

**L - Limons** (Quaternaire) : Sur la carte de VALENCIENNES, la notation « Limons » désigne l'ensemble de la couverture du quaternaire, à l'exception des alluvions. Ainsi, cet horizon hétérogène présente différents faciès selon la formation qu'il recouvre. Dans le secteur d'étude, les limons se présentent sous une forme jaune clair et décalcifiée, pouvant être exploités comme terre à brique.

**C<sub>34c</sub> - Craie du Turonien supérieur** : Il s'agit d'une formation composée de craie grise glauconieuse dans laquelle deux horizons se distinguent. D'une part, l'assise supérieure d'une épaisseur de 4 à 6 mètres, dépourvue de silex et utilisée comme pierre de taille. D'autre part, l'assise inférieure, riche en silex. L'ensemble présente une épaisseur comprise entre 15 et 20 mètres environ.

**C<sub>3c</sub> - Craie du Turonien moyen** : Cette formation est constituée d'une alternance de craie marneuse adoptant tantôt un aspect grisâtre en bancs solides, tantôt un aspect bleuâtre à verdâtre. L'épaisseur de cet horizon est de l'ordre de la dizaine de mètre.

Les terrains rencontrés au droit des sondages BSS000CYLD, BSS000CYLE et BSS000CYLF, tous trois localisés à environ 3 km au Sud-Ouest de la zone d'étude, sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Profondeur (m/TA)	Lithologie	Stratigraphie
0,00 – 8,00	Alluvions argileuses, sableuses et tourbeuses en surface	Quaternaire
8,00 – 16,00	Craie marneuse blanche à rares silex	Turonien supérieur
16,00 – 18,00	Craie marneuse bleuâtre à dureté variable	Turonien moyen





La figure ci-dessous présente un extrait de la carte géologique et de sa légende.



	Crassiers (Scories industrielles, etc...)		Limons de la vage ou limons quaternaires sur craie blanche du Sénonien
	Terrils (Schistes houillers)		Limons de lavage ou limons quaternaires sur craie grise, craie à silex du Turonien supérieur
	Alluvions modernes		Sénonien, Craie blanche
	Limons de lavage ou limons quaternaires sur sables verts de Grandglise du Landénien		Turonien supérieur, Craie grise, craie à silex
	Limons de lavage ou limons quaternaires sur argile de Louvil et Tuffeau de Valenciennes du Landénien		

*Illustration 7 : Extrait de la carte géologique de VALENCIENNES au 1/50 000 et de sa légende (source : [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr))*

### 2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

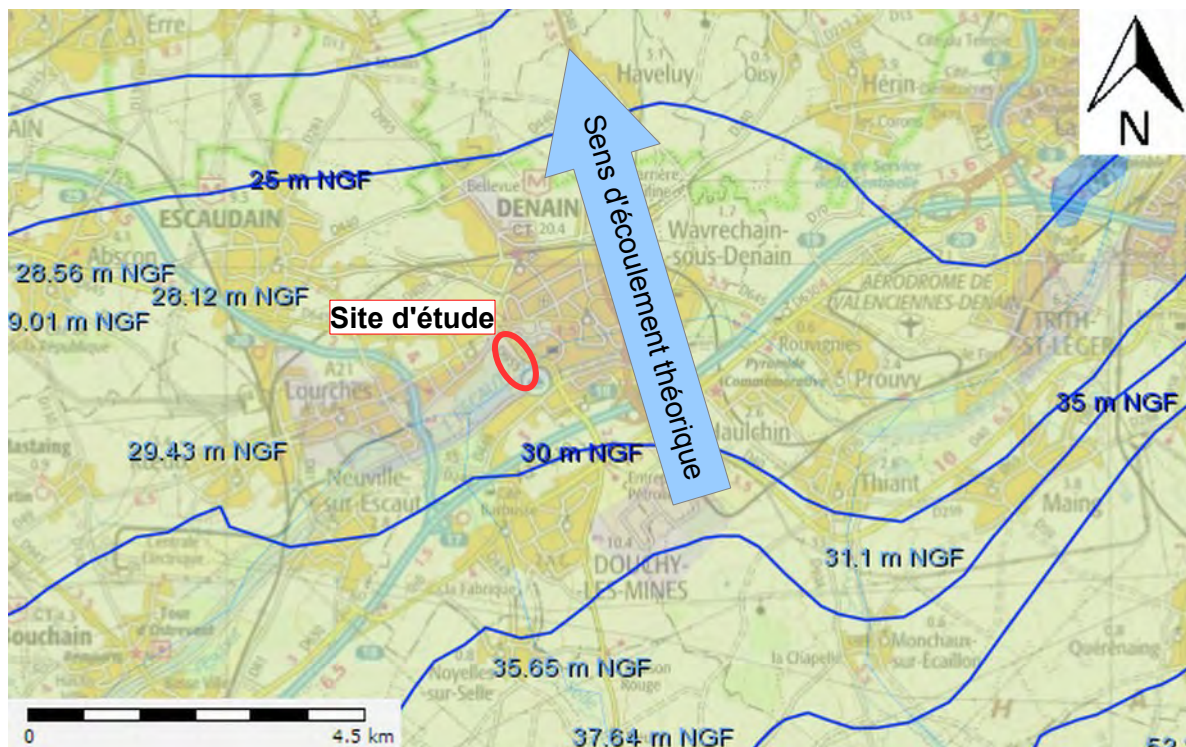
Le contexte hydrogéologique du secteur a été étudié à partir de la notice de la carte géologique de VALENCIENNES (n°28), au 1/50 000, ainsi que de la revue des points d'eaux référencés dans la base de données BSS-EAU du BRGM, consultable sur Infoterre.





Le premier réservoir rencontré au droit de la zone d'étude est la nappe alluviale de l'Escaut contenue dans les alluvions modernes. Ce réservoir est souvent confondu avec la nappe de la Craie, elle aussi susceptible d'être présente au droit du site, contenue dans les terrains sous-jacents. Ces deux réservoirs n'étant pas séparés par un niveau imperméable homogène, la nappe alluviale et la nappe de Craie sont susceptibles d'être connectées.

D'après la carte piézométrique disponible sur la base de données SIGES (Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines) et présentée ci-dessous, l'écoulement de la nappe de la Craie en période de basses eaux (période automnale) serait orienté du Sud - Sud-Est vers le Nord - Nord-Ouest.



*Illustration 8 : Extrait de la carte piézométrique de la nappe de la Craie en période de basses eaux (source : [sigesnpc.brgm.fr](http://sigesnpc.brgm.fr))*

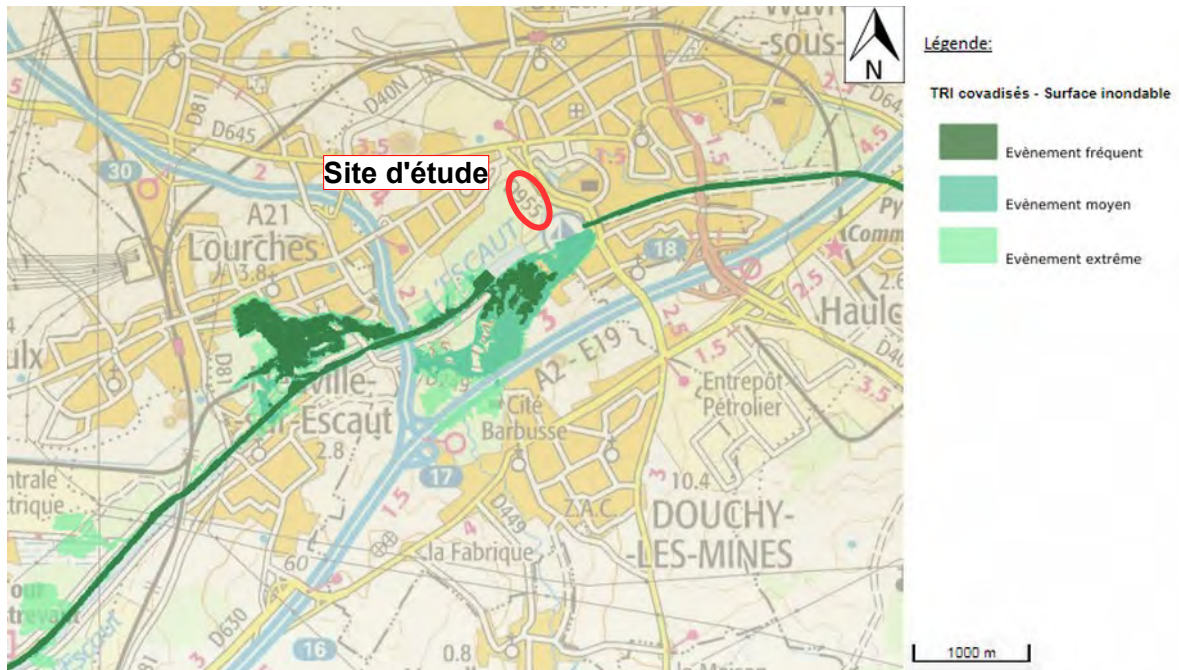
## **2.4. CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET RISQUE NATUREL**

D'un point de vue hydrologique, le terrain étudié se situe à proximité immédiate de la rivière des Moulins (ancien bras de l'Escaut) et à environ 350 mètres au Nord de l'Escaut canalisée, qui s'écoule du Sud-Ouest vers le Nord-Est.





D'après les informations de la bases de données Géorisques, la commune de DENAIN est concernée par le risque inondation. Comme indiqué sur la figure ci-dessous, il apparaît que le site d'étude se trouve en dehors des territoires à risque.



*Illustration 9 : Extrait de la carte des Territoires à Risque important d'Inondations  
(source : [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr))*

\*

\* \*





## 3. DONNÉES DISPONIBLES

### 3.1. PROJET D'AMÉNAGEMENT

Le projet de réaménagement porté par PROMOVAL correspond en la réhabilitation de la globalité de l'ancien site SAMI, localisé au niveau de la D955, sur la commune de DENAIN (59). Les aménagement envisagés consistent en des espaces commerciaux (9 cellules commerciales (de surfaces comprises entre 200 m<sup>2</sup> et 2 000 m<sup>2</sup>)) ainsi qu'un « pôle de loisirs » (bowling et karting) de 1 850 m<sup>2</sup>, en rez-de-chaussée.

Le schéma d'implantation de ces activités, issu de l'étude de faisabilité communiquée lors de la consultation, est présenté ci-après.



*Illustration 10 : Extrait du schéma d'implantation – Plan phase 1  
(source : extrait du document « Étude de Faisabilité / Espace commercial – retail – D955 / Denain (59) / septembre 2017 »)*



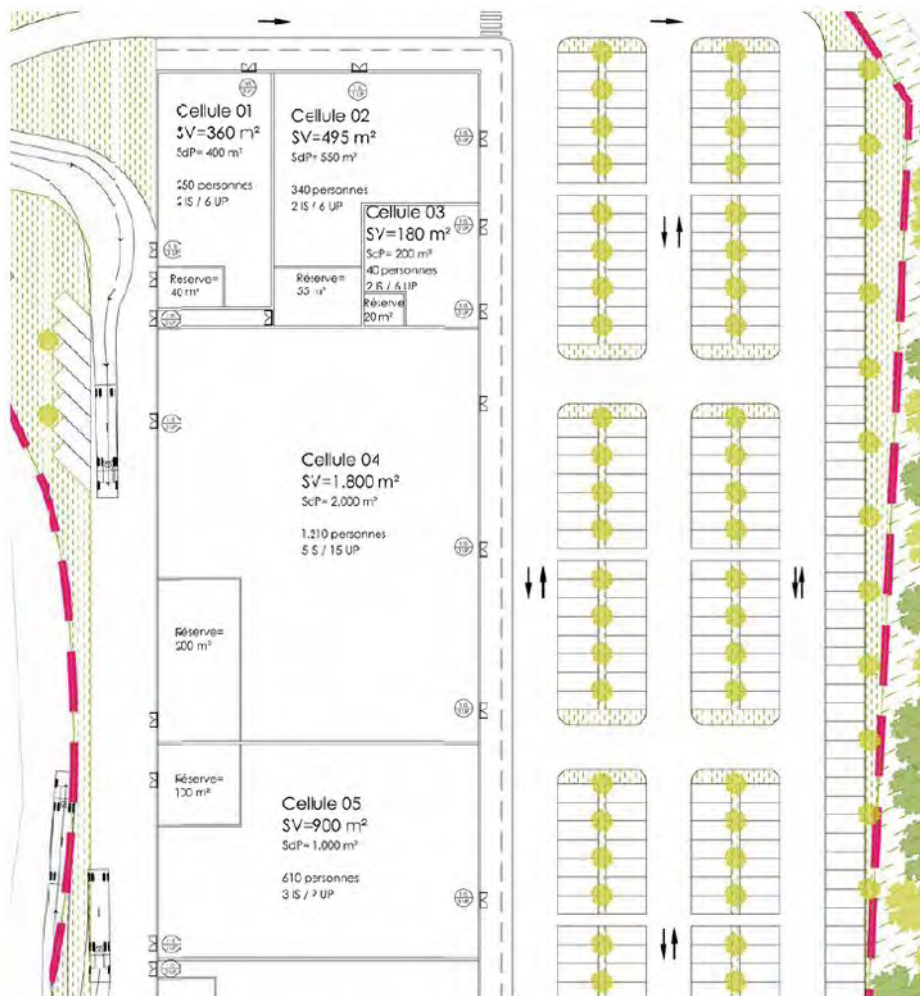


Ce schéma permet de visualiser l'emprise de la zone d'étude (pointillé rouge), s'étendant sur une surface totale d'environ 29 026 m<sup>2</sup>, ainsi que les différents aménagements prévus :

- partie nord : locaux commerciaux, parkings clients à l'Est et espaces verts collectifs à l'Ouest ;
- extrémité sud : bâtiment accueillant le pôle de loisirs et emprise de la zone « karting ».

Le projet d'aménagement porté par PROMOVAL s'étendra sur une surface totale d'environ 29 026 m<sup>2</sup>.

Les figures suivantes précisent la configuration des bâtiments prévus dans le cadre du projet, depuis le Nord vers le Sud.

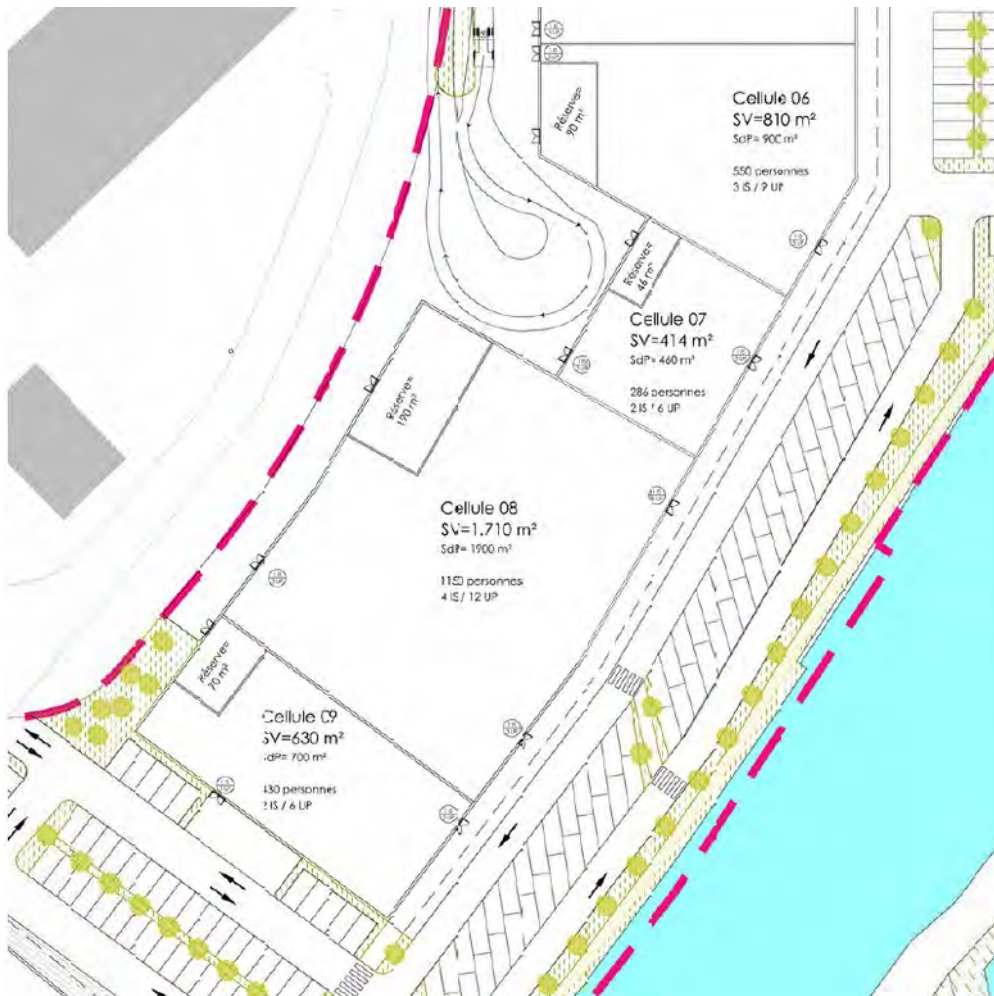


*Illustration 11 : Plan des cellules 1 à 5, échelle 1/500*

*(source : extrait du document « Étude de Faisabilité / Espace commercial – retail – D955 / Denain (59) / septembre 2017 »)*







**Illustration 12** : Plan des cellules 6 à 9, échelle 1/500

(source : extrait du document « Étude de Faisabilité / Espace commercial – retail – D955 / Denain (59) / septembre 2017 »)



**Illustration 13 : Plan de la cellule 10, échelle 1/500**

(source : extrait du document « Étude de Faisabilité / Espace commercial – retail – D955 / Denain (59) / septembre 2017 »)

Les caractéristiques des cellules liées au découpage des bâtiments sont détaillées dans le tableau suivant.

Cellules	type	niveau	surface GLA	SDP	ratio réserve	surface réserves	surface de vente surface	ratio effectifs pers. par m² sur 1/3 surface	effectifs public	effectif personnel	effectif cumulé	nombre IS	nombre UP	nombre IS prévus	nombre UP prévus
01	M	RDC	410 m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>	10%	40 m <sup>2</sup>	360 m <sup>2</sup>	1/3	120	10	130	2 IS	3 UP	2 IS	6 UP
02	M	RDC	565 m <sup>2</sup>	550 m <sup>2</sup>	10%	55 m <sup>2</sup>	495 m <sup>2</sup>	1/3	165	10	175	2 IS	3 UP	2 IS	6 UP
03	M	RDC	212 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	10%	20 m <sup>2</sup>	180 m <sup>2</sup>	1/6	30	10	40	2 IS	2 UP	2 IS	6 UP
04	M	RDC	2012 m <sup>2</sup>	2000 m <sup>2</sup>	10%	200 m <sup>2</sup>	1800 m <sup>2</sup>	1/3	600	10	610	3 IS	7 UP	3 IS	9 UP
05	M	RDC	1012 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	10%	100 m <sup>2</sup>	900 m <sup>2</sup>	1/3	300	10	310	2 IS	5 UP	2 IS	6 UP
06	M	RDC	912 m <sup>2</sup>	900 m <sup>2</sup>	10%	90 m <sup>2</sup>	810 m <sup>2</sup>	1/3	270	10	280	2 IS	4 UP	2 IS	6 UP
07	M	RDC	466 m <sup>2</sup>	460 m <sup>2</sup>	10%	46 m <sup>2</sup>	414 m <sup>2</sup>	1/3	138	10	148	2 IS	3 UP	2 IS	6 UP
08	M	RDC	1910 m <sup>2</sup>	1900 m <sup>2</sup>	10%	190 m <sup>2</sup>	1710 m <sup>2</sup>	1/3	570	10	580	3 IS	6 UP	3 IS	9 UP
09	M	RDC	706 m <sup>2</sup>	700 m <sup>2</sup>	10%	70 m <sup>2</sup>	630 m <sup>2</sup>	1/3	210	10	220	2 IS	4 UP	2 IS	6 UP

<b>TOTAL CELLULES</b>	<b>8205 m<sup>2</sup></b>	<b>8110 m<sup>2</sup></b>	<b>7299 m<sup>2</sup></b>
-----------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

10	P	RDC	1860 m <sup>2</sup>	1850 m <sup>2</sup>					390	10	400	2 IS	5 UP	3 IS	9 UP
----	---	-----	---------------------	---------------------	--	--	--	--	-----	----	-----	------	------	------	------

**Illustration 14 : Tableau des surfaces et des effectifs**

(source : extrait du document « Étude de Faisabilité / Espace commercial – retail – D955 / Denain (59) / septembre 2017 »)





Les vues en coupe présentées dans le document « Étude de Faisabilité / Espace commercial – retail – D955 / Denain (59) / septembre 2017 » permettent de confirmer l'absence de niveau de sous-sol au droit du bâtiment prévu dans le cadre du projet.

### **3.2. SYNTHÈSE DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES DISPONIBLES**

Le chapitre suivant reprend les principales conclusions des études environnementales réalisées par nos soins en 2016 pour le compte de la CAPH, à savoir les documents suivants :

- « Étude historique et documentaire – EVAL 1 (missions A100, A110 et A120 », référencée C.OR.G.16.125 et datée du 29/08/2016 ;
- « Diagnostic environnemental de la qualité des sols (mission A200) », référencé C.OR.H.16.150 et daté du 23/11/2016.

À noter que l'emprise de la zone d'étude de ces deux missions était légèrement différente de celle définie dans le cadre de la présente étude. En effet, les deux études menées en 2016 concernaient un site agrandi d'environ 75 mètres complémentaires vers le Sud.

À noter également que le dernier rapport examiné, intitulé «Diagnostic complémentaire de la qualité des sols (mission A200) » (référencé C.DO.17.025 et daté du 24/07/2017), ne fera pas l'objet d'une synthèse spécifique dans la mesure où il concerne des investigations menées en dehors de la zone d'étude. Il s'agit en effet d'un rapport de dimensionnement d'une pollution identifiée au niveau de la friche arborée présente au Sud du site étudié, dans l'emprise complémentaire précédemment mentionnée.

#### **3.2.1. Données générales issues de l'étude historique et documentaire**

Le présent paragraphe se base sur les conclusions du rapport « Étude historique et documentaire – EVAL 1 (missions A100, A110 et A120 », référencé C.OR.G.16.125 et daté du 29/08/2016.

#### **Historique**

Le secteur dit de la ZAC des Pierres Blanche a été occupé par des activités de fonderie et d'aciérie depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle.

Les bâtiments situés au nord du site d'étude, initialement occupés par la SA des Hauts Fourneaux Forges et Aciéries de DENAIN-ANZIN puis par USINOR constituaient un atelier dolomitique (atelier, étuves, pisé, halle de broyage) depuis au moins 1955.





À partir de 1986, la Société Anichoise de Maintenance Industrielle succède à USINOR. Les activités exploitées sur le site comprennent notamment le sablage et le grenailage de surfaces, l'application de peintures et vernis, la cuisson et le séchage de peintures, ainsi qu'un dépôt aérien de liquides inflammables.

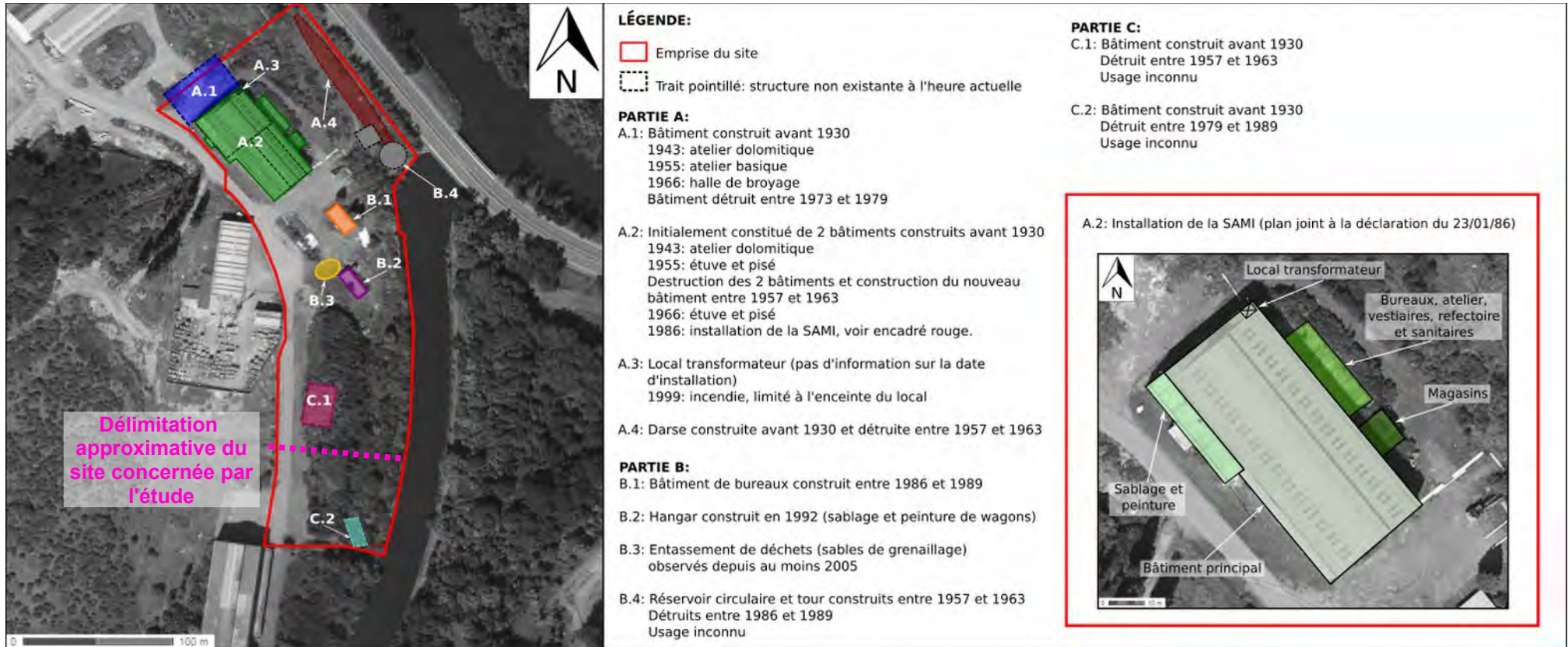
En 1999, un court-circuit se produit dans le local transformateur au droit du bâtiment principal au nord du site, entraînant un début d'incendie.

Entre 2005 et 2007, la société PETERS succède à la SAMI tout en conservant les activités de maintenance industrielle exploitées depuis 1986 sur le site.

Depuis juillet 2016, la société PETERS a cessé ses activités et libéré le site. La zone d'étude est donc inoccupée depuis lors.

Une synthèse des informations historiques recueillies concernant le site étudié, reportée sous la forme d'un plan, est fournie en page suivante. La délimitation Sud du site objet du présent rapport est également représentée en rose.







### **Sources potentielles de pollution identifiées**

À l'issue de la visite partielle du site (parties extérieures uniquement) et des informations recueillies auprès des bases de données et des organismes consultés, les sources potentielles de pollution suivantes avaient été identifiées :

- les remblais d'origine et de nature inconnues utilisés lors de l'aménagement du site et la construction des bâtiments, ainsi que les remblais de nature et d'origine inconnues utilisés lors du comblement d'une ancienne darse identifiée en limite Est du site ;
- les activités de fonderie et d'aciérie exploitées sur le site durant plusieurs décennies ;
- les activités de maintenance industrielle (sablage, grenailage, peinture...) exploitées sur le site durant une trentaine d'années ;
- le transformateur électrique, ayant potentiellement contenu des pyralènes et au droit duquel un incendie s'est déclaré en 1999 ;
- les voies de chemin de fer présentes au droit du site ;
- des bâtiments, ainsi qu'un réservoir circulaire et une tour en partie Est du site, dont les usages n'ont pas pu être déterminés.

### **Étude de vulnérabilité des milieux**

L'étude de vulnérabilité a permis de mettre en évidence que la zone d'étude est implantée dans un secteur densément industriel (ZAC des Pierres Blanches), et localisée à proximité de deux cours d'eau, l'Escaut canalisée et la rivière des Moulins. D'un point de vue hydrogéologique, il apparaît que la nappe alluviale de l'Escaut se trouve à très faible profondeur, et que celle-ci soit confondue avec la nappe de la Craie sous-jacente. Au regard de la géologie locale et de la perméabilité des terrains, les transferts verticaux de la surface vers les nappes souterraines, ainsi que les transferts horizontaux vers les cours d'eau sont donc possibles.

Enfin, en l'absence de clôtures, la zone d'étude se trouve accessible à tous, à l'exception du bâtiment principal dont les accès sont verrouillés. Compte tenu des sources potentielles de pollution identifiées au droit du site, l'existence d'un risque sanitaire lié à la présence potentielle de polluants, est donc possible.

### **Recommandations**

Afin de vérifier l'existence d'un potentiel impact des activités industrielles exploitées sur le site depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle, et afin de vérifier la compatibilité du site avec le futur





usage envisagé, dans le cadre d'un potentiel réaménagement de la zone, il était recommandé de réaliser un diagnostic environnemental de la qualité des sols correspondant à une mission EVAL 2 et à la mission A200 conforme à la norme NF X31-620-2 de juin 2011 intitulée « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Partie 2 : Exigences dans le domaine d'études, d'assistance et de contrôle ».

Il était également recommandé de procéder à une vérification de l'état de l'intérieur des bâtiments (n'ayant pu être visité).

De plus, il apparaissait que la société PETERS avait repris les activités de la SAMI, sans déclarer le changement d'exploitant auprès de l'administration. C'est pourquoi, il était recommandé de vérifier son statut au regard de la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

### **3.2.2. Données générales issues du diagnostic environnemental de la qualité des sols**

Le présent paragraphe se base sur les conclusions du rapport «Diagnostic environnemental de la qualité des sols (mission A200) », référencé C.OR.H.16.150 et daté du 23/11/2016.

#### **Stratégie d'investigations mise en place**

Le programme d'investigations réalisé, ainsi que les programmes d'échantillonnage et analytique détaillés dans les paragraphes suivants, ont été basés sur :

- les conclusions de l'étude historique et documentaire référencée C.OR.G.16.125 réalisée pour le compte de la CAPH et à l'issue de laquelle différentes sources potentielles de pollution ont été identifiées ;
- le programme prévisionnel d'investigations présenté en dernière partie de l'étude pré-citée et validé lors d'une réunion.

Afin de fournir les premières données relatives à la qualité des sols (d'un point de vue environnemental) au droit du site, et de vérifier la compatibilité des terrains avec le projet envisagé, le programme d'investigations retenu a été le suivant :

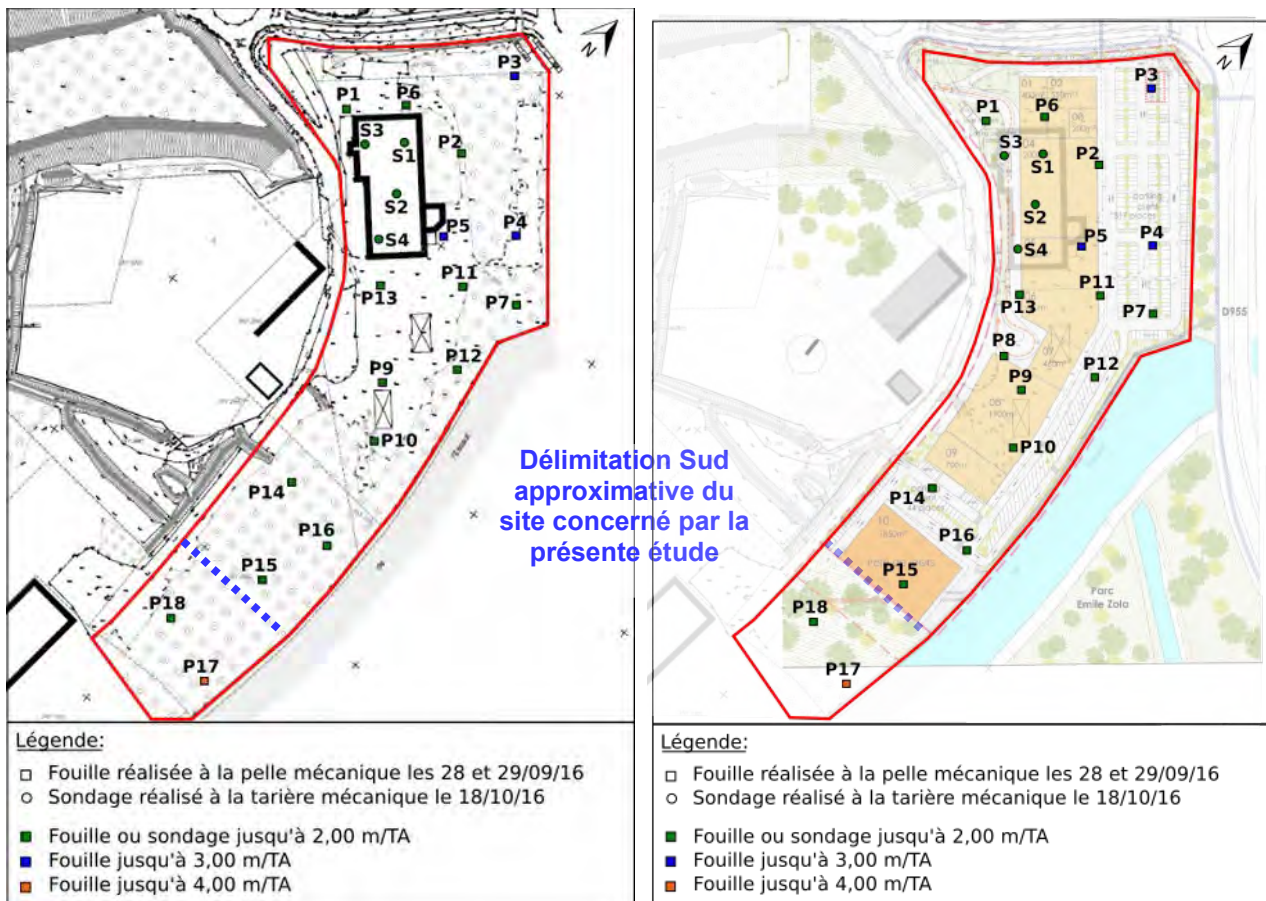
- les 28 et 29 septembre 2016 : 18 fouilles réalisées à la pelle mécanique entre 1,00 et 3,00 mètres de profondeur / Terrain Actuel (TA) au droit des parties extérieures du site (hors bâtiment) ;





- le 18 octobre 2016 : 4 sondages réalisés à la tarière mécanique jusqu'à 2,00 mètres de profondeur / Terrain Actuel (TA) au droit du bâtiment.

La figure ci-dessous présente la localisation des investigations réalisées en 2016 (gauche) ainsi que la superposition de ces dernières sur le plan projet qui nous a été communiqué (droite).



*Illustration 15 : plans de synthèse des investigations menées en 2016  
(source : extrait du rapport GÉauPole référencé C.OR.H.16.150 et daté du 23/11/2016)*

Le trait rouge précise la délimitation de la zone d'étude définie pour notre mission menée en 2016. La limite Sud caractéristique du site objet du présent rapport est quant à elle représentée en pointillés bleus.

On note ainsi que les sondages P17 et P18 se trouvent en dehors de l'emprise d'étude concernée par le présent rapport. Il est de plus possible de préciser la localisation des investigations menées en fonction de l'usage futur (au droit d'une cellule commerciale ou d'un extérieur). Cette localisation déduite est reportée dans le tableau des synthèses des investigations réalisées et des échantillons prélevés, donné en page suivante.







Zone	Localisation (état actuel)	Sources potentielles de pollution identifiées	Programme d'investigations prévues	Nom du sondage / fouille	Localisation (projet)
A	Périphérie du bâtiment principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remblais : matériaux d'origine et de nature inconnues utilisés pour les aménagements du site</li> <li>Activités de fonderie et d'aciérie</li> <li>Ancienne darse potentiellement remblayée par des matériaux d'origine et de natures inconnues</li> </ul>	2 fouilles à la pelle mécanique menées jusqu'à 2,00 m/TA	P1	Espace vert collectif / voirie
				P2	Cellule commerciale 04
			P3	Parking client	
	Local transformateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformateur électrique</li> </ul>	1 fouille à la pelle mécanique menée jusqu'à 2,00 m/TA	P4	Parking client
				P5	Cellule commerciale 05
				P6	Cellule commerciale 01
Bâtiment principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remblais : matériaux d'origine et de nature inconnues utilisés pour les aménagements du site</li> <li>Activités de fonderie et d'aciérie</li> <li>Activités de sablage, grenailage, application de peintures et vernis, cuisson de peinture et vernis et dépôt aérien de liquide inflammable</li> </ul>	4 sondages à la tarière mécanique menés jusqu'à 2,00 m/TA	S1	Cellule commerciale 04	
			S2	Cellule commerciale 04	
			S3	Voirie	
			S4	Cellule commerciale 05	
B	Nord-Est de la partie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancien réservoir circulaire et ancienne tour à usage inconnu</li> </ul>	1 fouille à la pelle mécanique menée jusqu'à 1,00 m/TA	P7	Parking client
	Hangar et entassement de sable de grenailage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activités de sablage et peinture de wagons et entassement de sables de grenailage</li> </ul>	3 fouilles à la pelle mécanique menées jusqu'à 2,00 m/TA	P8	Cellule commerciale 08 / aire de retournement
				P9	Cellule commerciale 08
				P10	Cellule commerciale 08
	Ensemble de la partie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remblais : matériaux d'origine et de nature inconnues utilisés pour les aménagements du site</li> <li>Activités de fonderie et d'aciérie</li> <li>Activités de sablage, grenailage, application de peintures et vernis, cuisson de peinture et vernis et dépôt aérien de liquide inflammable</li> <li>Voies de chemin de fer</li> </ul>	3 fouilles à la pelle mécanique menées jusqu'à 2,00 m/TA	P11	Cellule commerciale 06
				P12	Parking client
P13				Cellule commerciale 06	
C	Ensemble de la partie		5 fouilles à la pelle mécanique	P14	Parking client



Zone	Localisation (état actuel)	Sources potentielles de pollution identifiées	Programme d'investigations prévues	Nom du sondage / fouille	Localisation (projet)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remblais : matériaux d'origine et de nature inconnues utilisés pour les aménagements du site</li> <li>• Anciens bâtiments à usage inconnu</li> <li>• Voies de chemin de fer</li> </ul>	menées jusqu'à 4,00 m/TA	P15	Cellule commerciale 10 – Pôle de loisirs
				P16	Parking client
				P17	Hors site
				P18	Hors site

*Tableau de synthèse des investigations menées dans le cadre de l'étude GÉauPole référencée C.OR.H.16.150 et datée du 23/11/2016)*



### **Observations de terrain :**

Les coupes descriptives des fouilles et sondages sont présentées en **annexe 2.1**. Les investigations de terrain ont mis en évidence la présence de remblais sablo-graveleux sur une épaisseur comprise entre 0,7 et 3,0 m, reposant sur le terrain naturel consistant en un sable-argileux / argile sableuse.

Des arrivées d'eau ont été mises en évidence lors des investigations au droit de 7 fouilles, le niveau d'eau mesuré était compris entre 1,00 et 3,40 m de profondeur.

Les observations organoleptiques suspectes suivantes avaient été faites :

- une odeur d'hydrocarbures ainsi qu'une couleur noire et une irisation ont été mises en évidence au droit de la fouille P4 à partir de 1,60 m/TA ;
- la présence de mâchefer et de scorie a été identifiée au droit de la fouille P10 entre 0,00 et 1,00 m/TA ;
- une forte odeur d'hydrocarbures ainsi qu'une couleur noire et une texture huileuse ont été mises en évidence au droit de la fouille P18 à partir de 3,40 m/TA ;

Aucun signal susceptible de laisser présager la présence de polluants volatils n'a été mis en évidence à l'aide d'un PID au cours des travaux de sondage.

### **Analyses**

36 échantillons ont été sélectionnés en fonction des indices de contamination repérés sur le terrain.

Le programme analytique a principalement consisté en la réalisation de 34 analyses des HCT, HAP, BTEX, COHV, PCB, cyanures et 12 métaux lourds.

Les deux échantillons confectionnés spécifiquement à proximité du transformateur électrique ont quant à eux fait l'objet de 2 analyses des HCT, HAP et PCB.

De plus, 7 caractérisations de l'acceptabilité en installation de stockage pour déchets inertes (bilans I.S.D conformes à l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014) et 7 analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton (conformes à la norme EN-206-1), ont également été réalisées, en respectant un maillage homogène du site.

### **Conclusions relatives à la qualité chimique des sols**

Les tableaux des résultats d'analyses obtenus sur les échantillons de sols dans le cadre de l'étude menée en 2016 est fourni en **annexe 2.2**.





L'interprétation des résultats d'analyses a été basée sur deux approches distinctes :

- la comparaison à la limite de quantification du laboratoire (pour les BTEX, les PCB, les COHV et les cyanures) ;
- la comparaison inter-échantillons, au moyen d'une étude statistique de la distribution des résultats (pour les HCT, HAP et les métaux lourds).

Cette interprétation a donc permis de distinguer les concentrations relevant du bruit de fond (dues à la qualité hétérogène des remblais) des concentrations dites « anormales ».

Au sein des concentrations anormales identifiées, une distinction entre les concentrations attestant d'une « pollution diffuse » et celles retrouvées à des teneurs pouvant être qualifiées de « pollution concentrée » a également pu être réalisée.

Les pollutions pouvant être qualifiées de concentrées sont majoritairement liées à des concentrations anormales ponctuellement significatives en HCT / HAP et/ou en métaux lourds.

Les pollutions qualifiées de diffuses sont liées à des anomalies de concentrations plus modérées, relativement généralisées pour les HCT / HAP et/ou les métaux lourds, ainsi que des traces en certains composés volatils (COHV, BTEX) ou en PCB.

Ainsi, les investigations réalisées ont permis de confirmer l'existence d'impact de tout ou partie des 9 sources potentielles identifiées lors de l'étude historique et documentaire, et de mettre en évidence une nouvelle source de pollution concentrée au Sud du site (au niveau d'un des sondages en dehors de l'emprise du projet de la présente étude).

Une représentation cartographique de répartition des anomalies de concentration, par famille de composés, est également présentée en **annexe 2.3**.

### **Évaluation des filières d'évacuation des terres (arrêté du 12/12/14)**

Le tableau des résultats d'analyses obtenus sur les échantillons de sols confectionnés afin de vérifier le caractère inerte ou non des matériaux en place est fourni en **annexe 2.4**.

Les analyses conformes à l'arrêté du 12/12/14, réalisées au niveau de 7 échantillons, ont permis de mettre en évidence que la majorité des échantillons (5 sur 7) est redevable d'un stockage en I.S.D.I (déchets inertes) ou I.S.D.I + (déchets inertes spécifiques).





Deux échantillons présentent des teneurs en HAP nettement supérieures au seuil fixé par l'arrêté du 12/12/14, c'est pourquoi l'échantillon P6 (0,00 – 1,00 m/TA) est redevable d'un traitement spécifique hors I.S.D. (traitement thermique par exemple) et l'échantillon S2 (0,15 – 1,00 m/TA) est redevable d'un stockage en I.S.D.N.D (déchets non dangereux).

Une représentation cartographique des filières d'élimination envisageables pour les matériaux échantillonnés et analysés, est présentée en **annexe 2.5**.

Il est toutefois important de noter qu'en raison de l'hétérogénéité des terrains, et des différentes concentrations anormales mises en évidence, ces résultats ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site.

### **Agressivité vis-à-vis du béton**

Les résultats des analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton, réalisées sur 7 échantillons ont montré que

- 4 échantillons relèvent d'une classe d'agressivité XA2, soit modérément agressifs vis-à-vis du béton ;
- 2 échantillons relèvent d'une classe d'agressivité XA1 soit faiblement agressifs vis-à-vis du béton ;
- 1 échantillon relève d'une classe d'agressivité <XA1 soit non-agressif vis-à-vis du béton.

C'est pourquoi, il conviendra d'envisager la nécessité d'utiliser des bétons spécifiques au niveau de certains secteurs du site.

Une représentation cartographique des classes d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons pour les matériaux échantillonnés et analysés, est présentée en **annexe 2.6**.

### **3.3. SYNTHÈSE DES MESURES DE GESTION PRÉVUES PAR L'EPF NORD – PAS DE CALAIS**

L'EPF Nord – Pas de Calais envisage de procéder à des travaux de dépollution / aménagements au droit des parcelles actuellement en sa possession, à savoir les parcelles AY 287 et AY 285, correspondant respectivement aux anciennes parcelles AY 255p et AY 235p, comme précisé au paragraphe 2.1.1 en page 14.





L'EPF Nord-Pas-de-Calais a lancé un appel public à concurrence (avis n°AO-1735-3020) le 26/08/2017 afin de réaliser des travaux de désamiantage, de démolition, de gestion de sources concentrées de pollution et de nivellement. Les informations suivantes sont issues de l'avis d'attribution du marché, daté du 08/12/2017.

Le programme des travaux demandés par l'EPF Nord-Pas-de-Calais comprend :

- le retrait, préalablement à la démolition, des matériaux contenant de l'amiante ;
- le curage intérieur des bâtiments ;
- la gestion et le traitement des différents déchets présents sur le site ;
- pour les zones bâties : la démolition des superstructures et infrastructures jusqu'à -1 m / terrain actuel ;
- pour les zones non bâties où la présence de fondations résiduelles a été révélée lors des sondages géotechniques et du diagnostic de sol (ancienne dalle de bâtiment, ancien réservoir ...) : ripage à -1 m / terrain actuel (à l'exception de la bande de terrain longeant le canal compte tenu de la servitude de halage), et si des fondations sont identifiées à - 1 m / terrain actuel, relevé par un géomètre pour prise en compte dans le cadre de l'aménagement ;
- le remblaiement des caves, des fosses, des caniveaux et des fondations mises à jour lors des travaux ;
- l'évacuation des produits de démolition non réutilisables sur le site ;
- uniquement au droit de la parcelle EPF : la gestion des sources concentrées de pollution, retenues par l'EPF parmi celles identifiées dans l'étude de sol GÉauPole, à savoir celles au droit des sondages P4 (- 2 m), P6 (entre 0 et 1 m), P7 (entre 0 et 1 m) et P11 (0,50 – 1,50m) ;
- le nivellement de l'emprise foncière EPF, soit 22 030 m<sup>2</sup>.

La durée du marché est estimée à 6 mois à compter de sa notification.

Le marché a été attribué le 27 novembre 2017 à la société MIDAVAIN. À la date du présent rapport, les travaux n'ont pas encore débuté.

\*

\* \*





## 4. ÉTABLISSEMENT DU SCHÉMA CONCEPTUEL

### 4.1. MÉTHODOLOGIE

Le schéma conceptuel est une représentation qui permet d'établir un bilan factuel de l'état des milieux du site en vue d'appréhender les relations entre les sources de pollution, les voies de transfert et les enjeux à protéger, en les visualisant de façon schématique. Le processus est progressif, itératif, évolutif tout en étant interactif avec les données acquises et les orientations envisagées.

Le schéma conceptuel permet de préciser les relations entre :

- les sources de pollution et les pollutions concentrées ;
- les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- les enjeux à protéger : les populations, les ressources naturelles, la biodiversité, les ouvrages du génie civil.

Le schéma conceptuel détaillé dans la suite de ce chapitre représente le site après son aménagement, mais sans mesure de gestion spécifique des matériaux présentant une pollution autre que celles prévues par l'EPF Nord – Pas de Calais au droit des parcelles leur appartenant actuellement, détaillées au paragraphe 3.3.

Ainsi, dans l'état actuel de nos connaissances, le projet d'aménagement de l'EPF Nord – Pas-de-Calais, qui concerne les **parties A** et **B**, comprend la déconstruction des superstructures et infrastructures existantes, ainsi que la purge des terrains jusqu'à 1 mètre sous les fondations ainsi que ceux identifiés comme présentant des pollutions concentrées. Il est également prévu la purge des terrains au niveau de l'ancien réservoir circulaire (zone du sondage P7) jusqu'à atteindre le mur des fondations.

La suite de ce chapitre tient ainsi compte des informations suivantes :

- le contexte environnemental des milieux, défini dans le rapport GÉauPole référencé C.OR.G.16.125, daté du 29/08/2016, et dont des extraits sont repris au niveau des paragraphes 2.2, 2.3 et 2.4 du présent rapport ;
- l'état environnemental des milieux, défini dans le rapport GÉauPole référencé C.OR.H.16.150 et daté du 23/11/2016, et dont des extraits sont repris au niveau du paragraphe 3.2.2 du présent rapport ;





- l'état actuel du site, basé sur la visite de site réalisée le 20 décembre 2017, présenté au niveau du paragraphe 2.1.2 du présent rapport ;
- le projet d'aménagement de l'EPF Nord – Pas de Calais au droit des parcelles leur appartenant actuellement, détaillées au paragraphe 3.3. du présent rapport ;
- le projet d'aménagement global du site porté par PROMOVAL, détaillé au paragraphe 3.1 du présent rapport.

## **4.2. IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION**

Sur la base des résultats d'analyses obtenus dans le cadre de étude précédente, et tenant compte des travaux prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais en charge de la gestion des sources concentrées de pollution au droit des parcelles leur appartenant, les « sources de pollution » résiduelles considérées correspondent aux pollutions qualifiées de diffuses. Elles sont liées à des anomalies de concentrations « modérées », relativement généralisées pour les HCT / HAP et/ou les métaux lourds, ainsi que des traces en certains composés volatils (COHV / BTEX) ou en PCB.

Ces anomalies peuvent globalement être associées aux remblais rencontrés au droit du site, sur une épaisseur comprise entre 0,7 et 3,0 m.

## **4.3. VECTEURS DE TRANSFERT DE LA POLLUTION ET VOIES D'EXPOSITION**

Le tableau en page suivante précise les différents vecteurs de transfert, ainsi que les voies d'exposition associées, retenus sur la base de la connaissance que nous avons des usages actuels/futurs du site, ainsi que des caractéristiques du projet d'aménagement et des polluants identifiés.

Ce tableau présente ainsi les vecteurs de transfert et voies d'exposition validés en l'état actuel du site, dans le cadre de l'usage projeté, ainsi que celles retenues pour l'extérieur du site.







	État actuel	Usage projeté	Hors site	Justifications
<b>Vecteurs de transfert</b>				
Volatilisation de polluants contenus dans les sols vers l'air ambiant	X	X		Présence de composés volatils (traces) parmi les pollutions identifiées.
Lixiviation des polluants contenus dans les sols vers les eaux souterraines	X	X		Il y a un risque de migration de la pollution contenue dans les sols, avec l'infiltration des eaux météoriques, vers les eaux souterraines (uniquement dans les zones non recouvertes).
Migration d'une pollution contenue dans les eaux souterraines hors site			?	Aucune information disponible quant à la qualité des eaux souterraines au droit du site.
Volatilisation de polluants contenus dans les eaux souterraines vers l'air ambiant	X	X	?	
Transfert de la pollution contenue dans les sols vers les végétaux			?	Aucun jardin potager n'est présent ni envisagé au droit de la zone d'étude. Aucun jardin potager n'est présent en aval proche du site (sur une distance de plus de 250 m).
Perméation de la pollution contenue dans les sols aux travers des canalisations d'eau potable	?	?	?	Aucune information sur les caractéristiques des canalisations actuelles ni sur celles qui seront mises en place (par contre des mesures de gestion sont préconisées pour le projet).
<b>Voies d'exposition</b>				
Inhalation de polluants volatils	X	X	?	Principalement en intérieur. En effet, la voie d'exposition par inhalation est considérée comme désactivée pour des aménagements non sensibles en extérieur*.
Contact direct (contact cutanée, ingestion et inhalation de poussières) avec les sols impactés	X			Dans l'état actuel, les remblais ne sont pas confinés sur l'entièreté du site. Dans le cadre du projet d'aménagement un confinement sera assuré par : le bâtiment, la couche d'enrobé au niveau des voiries ou une couche de terre végétale saine au niveau des espaces verts collectifs.
Contact avec les eaux souterraines impactées			?	Les eaux souterraines ne sont pas utilisées au droit du site, et leur utilisation n'est pas prévue dans le projet. À l'extérieur du site, il n'y a pas de puits référencé, cependant le risque de présence d'un puits privé ne peut être exclu.
Consommation d'eau potable impactée (via la perméation au travers des canalisations)			?	Des mesures de gestion sont préconisées pour le projet. Aucune information sur le type de canalisation existante à l'extérieur du site.
Consommation de végétaux impactés par les eaux souterraines			?	Pas de jardins potagers au droit du site. Possibilité de végétaux sur les terrains voisins mais transfert de pollution via la nappe non retenu.

\* : Circulaire du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués

**Tableau 1 : Tableau de synthèse des voies de transfert et d'exposition retenues**

Les voies de transferts possibles des substances présentes dans les sols seraient ainsi les suivantes :

- la migration verticale et latérale par infiltration dans les sols ;
- la migration latérale selon les transferts liés à la nappe et/ou aux eaux superficielles. La présence d'écoulements d'eaux à faibles profondeurs est un





vecteur potentiel d'une éventuelle contamination vers l'aval hydraulique.

- la volatilisation des polluants depuis les sols vers l'air ambiant intérieur (bâtiment) et extérieur. Ce transfert concerne uniquement les composés volatils à savoir les BTEX et les Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV) ainsi que dans une moindre mesure le naphthalène.

Ainsi, au vu des usages futurs, de l'aménagement projeté du site et des caractéristiques des polluants identifiés, les voies d'exposition par inhalation de composés volatils en air intérieur et extérieur par volatilisation à partir des sols peuvent être envisagées. Cependant la voie d'exposition par inhalation est considérée comme désactivée pour des aménagements non sensibles en extérieur.

L'ingestion directe de sol, l'inhalation de particules contaminées et le contact direct ne sont pas retenus en raison de la mise en place d'une couverture de surface au droit des zones extérieures (enrobé, couche de terre végétale d'épaisseur suffisante) et de la construction de bâtiments.

L'ingestion d'eau contaminée lors de son transport dans les canalisations n'est pas retenue en raison de la mise en place des canalisations selon les règles de l'art, comme évoqué au chapitre 5.4.3.

#### **4.4. IDENTIFICATION DES CIBLES**

Les « cibles » correspondent aux personnes directement soumises à une exposition aux composés volatils dans les milieux d'exposition identifiés, c'est-à-dire les futurs usagers des locaux commerciaux.

Dans le projet d'aménagement qui nous a été exposé, il s'agira :

- des adultes travaillant dans les cellules commerciales prévues sur la zone, présents quotidiennement ;
- des adultes et enfants, visiteurs de la zone, présents de manière occasionnelle.

#### **4.5. BILAN**

Dans la configuration future du site, seule l'inhalation de traces de substances volatiles est retenue. Les personnes les plus exposées à ces émissions volatiles sont les futurs employés qui seront quotidiennement présents dans les cellules commerciales constitutives du futur bâtiment, en rez-de-chaussée. L'exposition des futurs clients est





considérée comme occasionnelle.

Le schéma conceptuel ainsi défini est présenté en ***annexe 3***. À noter que la voie d'exposition par inhalation en extérieur, bien que considérée comme désactivée pour les aménagements non sensibles concernés (parkings / voiries) est tout de même représentée à titre informatif.

Le chapitre suivant et, de manière plus détaillée, l'annexe 5, étudient de manière quantitative l'impact sanitaire de la présence résiduelle de composés volatils dans les sols.

\*

\* \*





## **5. ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION**

Les paragraphes suivants prennent en considération l'usage futur comme défini au paragraphe 3.1. ainsi que les travaux de dépollutions / aménagement prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais détaillés au paragraphe 3.3.

La proposition de mesures de gestion est un processus progressif, itératif, évolutif et interactif, qui pourra être modifié au cours du projet d'aménagement, en cas d'évolution de ce dernier ou en cas d'obtention d'informations complémentaires relatives à la qualité des milieux et/ou aux travaux de dépollution des sources concentrées.

### **5.1. MÉTHODOLOGIE**

#### **5.1.1. *Généralité***

Selon les textes du 19 avril 2017 du Ministère chargé de l'Environnement relatifs à la prévention de la pollution des sols et à la gestion des sols pollués en France, la stratégie des mesures de gestion d'un site pollué doit se concevoir de la manière suivante :

- maîtrise de la source de pollution par des travaux de réhabilitation (enlèvement ou destruction partiel ou total) ;
- maîtrise des impacts : limitation du transfert par confinement, au moyen de dispositions constructives ;
- modification des aménagements : changement d'usage (sur et/ou hors site), changement de l'aménagement du site (adaptation de l'espace projet aux contraintes et aux pollutions résiduelles du site), contrôle des activités (servitudes).

La maîtrise de la source de pollution est la première option de gestion à envisager car elle participe à la démarche globale de réduction des émissions de substances responsables de l'exposition chronique des populations, et elle participe à la démarche globale d'amélioration de la qualité des milieux. De plus, sans maîtrise des sources, il n'est pas économiquement ou techniquement pertinent de chercher à maîtriser les impacts. S'il est impossible d'enlever complètement la source de pollution (après prise en compte des meilleures techniques à un coût économiquement acceptable), il faudra néanmoins garantir que les impacts provenant des sources résiduelles sont maîtrisés et acceptables pour les populations et l'environnement.





Les options de limitation des transferts ont pour but d'autoriser les usages des milieux sans risques excessifs, ou si cela est nécessaire, de renseigner les usages des milieux. La maîtrise des usages doit être envisagée en prenant compte les meilleures techniques à un coût économiquement acceptable.

### **5.1.2. Choix de la technique**

Le choix de la technique de dépollution est fonction principalement de la nature des sols, des polluants présents, des délais, de l'espace disponible, du contexte économique et réglementaire et de l'usage futur du site.

Après une pré-sélection des techniques de dépollution applicables au site, le choix et le dimensionnement de(s) la technique(s) de dépollution sont donc réalisés en fonction de plusieurs critères spécifiques.

Ces critères ont été élaborés sur la base de la stratégie nationale de réhabilitation des sites pollués, afin d'aborder la notion de « bilan coûts-avantages » mise en avant dans le cadre du plan de gestion :

- réduction de la charge polluante ;
- rendement environnemental ;
- influence sur les activités du site ;
- durée du traitement ;
- coût du traitement ;
- réduction du risque sanitaire.

Pour chaque technique et chaque critère, une note d'efficacité allant de 0 à 1 est attribuée (1 étant la meilleure note relativement aux autres techniques).

## **5.2. ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION DES SOURCES CONCENTRÉES**

Comme précisé au paragraphe 4.2, sur la base des résultats d'analyses obtenus dans le cadre de l'étude précédente, les travaux prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais durant le 1<sup>er</sup> semestre 2018 consisteront notamment en la gestion des sources de pollution qualifiées de concentrées au droit des parcelles leur appartenant.

Les sources amenées à être traitées par excavation et évacuation en filière adaptée, retenues par l'EPF parmi celles identifiées dans l'étude de sol GÉauPole, concernant les pollutions identifiées au droit des sondages P4 (entre 2 et 3m), P6 (entre 0 et 1 m), P7





(entre 0 et 1 m) et P11 (entre 0,50 et 1,50 m). Ces sources concentrées de pollution retenues correspondent ainsi à celles identifiées pour les composés organiques (HCT, HAP, PCB ...) au droit des parcelles leur appartenant. Les anomalies marquées en métaux lourds ont par contre été associées par l'EPF Nord – Pas de Calais à la qualité intrinsèque des remblais échantillonnés, ponctuellement de qualité médiocre, ne pouvant donc par définition faire l'objet de travaux de dépollution spécifiquement ciblés pertinente.

À noter de plus, qu'une autre source concentrée de pollution liée à la présence de composés organiques (HCT et HAP) avait été identifiée lors de l'étude GéauPole menée en 2016. Cependant, il s'agissait d'un échantillon confectionné au droit de la fouille P18, localisé à l'extrême Sud de la zone d'étude du projet concerné, soit en dehors de l'emprise projet actuelle (voir illustration 15 en page 41).

**De ce fait, à l'issue des travaux de dépollution prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais durant le 1<sup>er</sup> semestre 2018, aucune source concentrée reconnue de pollution ne resterait en place au droit de la zone d'étude concernée par la présente étude.**

**Ainsi, en l'absence de source résiduelle de pollution concentrée rendant nécessaire la réalisation de travaux de dépollution spécifiques, la suite du plan de gestion s'attardera uniquement à définir les mesures de gestion à mettre en œuvre afin de maîtriser les impacts potentiels liés à la présence de traces diffuses de polluants dans les remblais.**

### **5.3. ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION DES SOURCES DIFFUSES DANS LES REMBLAIS**

Ce paragraphe a pour objet la description des différentes mesures de gestion potentielles à mettre en œuvre afin de maîtriser le risque lié à la présence de traces diffuses de polluants dans les remblais, après aménagement du site.

Les « sources de pollution » résiduelles considérées dans le présent plan de gestion correspondent donc aux pollutions qualifiées de diffuses. Elles sont liées aux anomalies de concentrations « modérées » diffuses dans les remblais (rencontrés sur une épaisseur comprise entre 0,7 et 3 m). Les anomalies mises en évidence dans ces matériaux, concernent :

- des **anomalies généralisées en certains composés non volatils**, liées à des **traces d'hydrocarbures totaux (HCT), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**, ainsi qu'à la présence plus ou moins marquée de **certaines métaux lourds**





(des concentrations supérieures à celles du bruit de fond local). Plus ponctuellement, des traces de polychlorobiphényles (PCB) ont également pu être identifiées ;

- des **anomalies plus ponctuelles liées à la présence de traces de composés volatils** : traces de solvants chlorés (COHV), de solvants aromatiques (BTEX) et/ou de naphthalène.

### **5.3.1. Généralités**

Conformément à la politique nationale de gestion des sites pollués, les mesures de gestion à envisager doivent privilégier prioritairement la suppression des sources de pollutions présentes ainsi que de leurs impacts si ceux-ci sont constatés, quel que soit l'usage envisagé du site.

Les différentes techniques de dépollution peuvent être classées en fonction de la nature des procédés employés, à savoir :

- les procédés physiques : le principe consiste à utiliser des fluides (eau ou gaz), présents dans le sol ou injectés, comme vecteur pour transporter la pollution vers des points d'extraction ou pour l'immobiliser ;
- les procédés biologiques : ils consistent à utiliser des micro-organismes, le plus souvent des bactéries (mais aussi des champignons et des végétaux), pour favoriser la dégradation totale ou partielle des polluants. Certains bioprocédés permettent aussi de fixer ou de solubiliser certains polluants ;
- les procédés thermiques : ils utilisent la chaleur pour détruire le polluant (ex : incinération, thermolyse), l'extraire (ex : désorption thermique), ou le rendre inerte (ex : vitrification, ...) ;
- les procédés chimiques : ils utilisent les propriétés chimiques des polluants pour, à l'aide de réactions appropriées, les inerte (précipitation, ...), les détruire (oxydation, réduction, ...) ou les séparer du milieu pollué (surfactants, ...).

Les techniques de dépollution peuvent aussi être classées en fonction du lieu de traitement :

- traitements hors site (ou ex situ) : ils supposent l'excavation / extraction du milieu pollué (déchets, terre, eau) et son évacuation vers un centre de traitement approprié ;
- traitements sur site (ou on site) : ils consistent à excaver les terres et à les traiter sur le site même ;





- traitements in situ (ou en place) : ils correspondent à un traitement sans excavation, le sol est laissé en place. Il s'agit alors soit d'extraire le polluant seul, soit de le dégrader ou de le fixer dans le sol ;
- confinement : il consiste à empêcher / limiter la migration des polluants.

### **5.3.2. Techniques de dépollution potentielles retenues**

La sélection des techniques de réhabilitation a été défini en se basant sur le site internet <http://www.selecdepol.fr>, consistant en un outil interactif de pré-sélection des techniques de dépollution mis en ligne par le BRGM et l'ADEME.

L'outil SelecDEPOL constitue une aide à la décision permettant, en fonction de différents paramètres opératoires choisis (polluants en présence, matrice à dépolluer, mode d'application des techniques (*in situ*, hors site / sur site) et de la perméabilité si elle est connue), de guider vers les techniques de dépollution disponibles, reconnues ou émergentes, les plus adaptées. Il est ensuite possible de comparer les différentes techniques selon leur maturité, leur taux d'utilisation ou la profondeur de traitement associé.

Dans le contexte de la présente étude, seules les techniques suivantes seront retenues pour la gestion des sources diffuses dans les remblais :

- confinement par couverture et étanchéification (*in-situ*) ;
- élimination en centre de stockage des déchets (*hors site*).

Les paragraphes suivants décrivent les différentes techniques de dépollution pré sélectionnées. Les informations techniques ainsi que les estimations de coûts et de durées de traitement sont issues du rapport du BRGM « Quelles techniques pour quels traitements – Analyse coûts-bénéfices », rapport référencé RP-58609-FR, et daté de juin 2010.

### **5.3.3. Confinement par couverture et étanchéification**

#### **Principe**

Le confinement physique consiste à :

- isoler les contaminants de façon à prévenir d'une manière pérenne leur propagation,
- contrôler, c'est-à-dire s'assurer du maintien des mesures mises en place,







- suivre, c'est-à-dire s'assurer de l'efficacité de ces mesures.

Les mesures à mettre en place seront choisies et modulées en fonction des conditions particulières de chaque cas, tels que la nature et l'ampleur de la contamination, les caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et hydrologiques du terrain, l'usage qui en est fait (nappe d'eau souterraine utilisée comme source d'eau potable...) et, le cas échéant, les spécificités du projet envisagé (maisons, jardins...).

De telles mesures de confinement doivent être pérennes dans le temps et doivent être adaptées aux usages du site. Aussi, il est important d'apporter des éléments démonstratifs tangibles sur les performances du confinement et sur leur pérennité dans le temps.

### **Maturité**

Cette technique est mature et très largement utilisée en France.

### **Description**

Le but de l'isolation de surface est multiple :

- confinement des sols souillés ; il s'agit de prévenir la contamination vers les enjeux identifiés :
  - mise en place d'une isolation de surface perméable ou semi-perméable afin d'empêcher (ou de limiter) la percolation des eaux de pluie à travers la zone non saturée, puis l'infiltration des eaux souillées vers les eaux souterraines et superficielles,
  - mise en place d'une barrière entre la source de pollution et :
    - les humains (ingestion directe de sols, contact cutané),
    - la faune (rongeurs, terriers),
    - la flore (racine),
  - mise en place d'une barrière au-dessus de la source de pollution afin de prévenir le ré-envol de poussières,
- surélévation de la surface du sol afin de fournir les pentes adaptées pour le ruissellement et le drainage contrôlé des eaux de surface,
- limitation des flux de gaz vers l'atmosphère et les habitations et maîtrise de leur récupération,
- renforcement de la stabilité mécanique du stockage,
- intégration du site dans son environnement (mise en place de conditions permettant la croissance des plantes).





En fonction des enjeux identifiés, l'isolation de surface pourra mettre en jeu différents types de couverture (simple ou multicouche) :

- la couverture multicouche terreuse : d'une perméabilité supérieure ou égale à  $10^{-6}$  m/s, elle est peu performante vis-à-vis des infiltrations d'eau. Elle concerne :
  - les sites à faible potentiel polluant (ou faiblement évolutif) vis-à-vis des gaz, des eaux souterraines et superficielles,
  - les sites devant faire l'objet d'un confinement vis-à-vis du contact direct et de l'ingestion de sols souillés.
- la couche multicouche semi-perméable : d'une perméabilité comprise entre  $10^{-6}$  et  $10^{-9}$  m/s, elle limite moyennement les infiltrations et les émanations de gaz. Elle est utilisée pour :
  - les sites présentant un environnement peu vulnérable,
  - les sites dont on souhaite épuiser le potentiel polluant tout en limitant l'impact des rejets.
- la couche multicouche imperméable : d'une perméabilité inférieure ou égale à  $10^{-9}$  m/s, elle limite très fortement les infiltrations et les émanations de gaz. C'est pourquoi, elle s'applique à :
  - des sites à fort potentiel polluant,
  - des sites à environnement vulnérable.

Dans notre cas de figure, le confinement pourra être réalisé au niveau des futurs espaces verts par l'intermédiaire de l'apport d'une couche de terre végétale d'une épaisseur minimale de 30 cm, accompagnée d'un géotextile / grillage avertisseur à l'interface entre les terres en place et les terres d'apport.

Les terres d'apport devront respecter les prescriptions suivantes :

- concentrations en métaux conformes au bruit de fond géochimique local,
- concentrations en polluants organiques inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Un échantillon par lot homogène de terre fera l'objet d'une analyse chimique. Il est à noter que les matériaux provenant de sites susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols seront proscrits.





## **Applicabilité**

Ce type de traitement peut être appliqué à presque tous les types de pollution COV, COHV, PCB, HAP, métaux/métalloïdes à condition que :

- les tests de percolation, l'infiltration à travers les sols pollués ainsi que la charge hydraulique soient compatibles avec l'usage des eaux souterraines,
- les émanations gazeuses soient compatibles avec l'usage futur.

Ce type de confinement est essentiellement utilisé pour les métaux/métalloïdes présents en grande quantité (remblais) sous forme non ou peu lessivable.

Dans tous les cas, il conviendra de confiner les sols à une cote altimétrique supérieure à celle du niveau piézométrique le plus haut.

Le confinement peut être temporaire ou final.

## **Coûts**

Généralement, les prix de confinement peuvent être déclinés comme suit :

- confinement par couverture non étanche (hors végétalisation) (épaisseur < 0,6m) : 5 à 20 €/m<sup>2</sup> de couverture,
- confinement par couverture et étanchéification (épaisseur < 1m) : 30 à 60 €/m<sup>2</sup> de couverture.

Les prix des couvertures multicouches ne sont pas exposés, car ces dernières n'apparaissent pas nécessairement les plus adaptées à la problématique soulevée (désactivation du transfert par contact direct).

## **Délais**

C'est une technique rapide compatible avec une valorisation immobilière sur les parties confinées après les travaux de mise en œuvre. Néanmoins, la mise en place d'un suivi strict et pérenne est nécessaire.

Les délais sont relativement courts et identiques à ceux de travaux de terrassement. À titre informatif, une décharge (ou un sol pollué) de 1 à 2 hectares peut être traitée par remodelage, drainage, confinement par couverture et étanchéification en quelques mois.





### **5.3.4. Encapsulation sur site ou élimination en centres de stockage des déchets**

#### **Principe**

Quatre modes d'application peuvent être utilisés pour confiner les sols pollués :

- le confinement par couverture et l'étanchéification à l'aide d'isolation de surface, comme cela a été décrit dans le paragraphe 5.3.3 précédent ;
- l'encapsulation ou « mise en tombeau » sur site ou mise en alvéole. Cette méthode apparaît redondante avec le confinement et ne sera donc pas spécifiquement traitée dans la suite de notre bilan coûts-avantages ;
- la mise en décharge ou centre de stockage de déchets hors site.

À l'inverse du recouvrement, l'encapsulation et la mise en centre de stockage de déchets hors site nécessitent d'excaver l'intégralité des sols pollués.

Le procédé d'encapsulation consiste à enfermer physiquement sur site les sols par un dispositif de parois, couverture et fonds très peu perméables.

Hors site, la mise en décharge consiste à diriger les terres polluées dans des centres de stockage des déchets en fonction de leur degré de pollution et de leur potentiel de lixiviation.

#### **Maturité**

Cette technique est mature et très largement utilisée en France.

#### **Description**

Le procédé consiste à :

- isoler les contaminants de façon à prévenir d'une manière pérenne leur propagation ;
- contrôler, c'est-à-dire s'assurer du maintien des mesures mises en place ;
- suivre, c'est-à-dire s'assurer de l'efficacité de ces mesures.





Les mesures à mettre en place seront choisies et modulées en fonction des conditions particulières de chaque cas, tels la nature et l'ampleur de la contamination, les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du terrain, l'usage qui en est fait (nappe d'eau souterraine utilisée comme source d'eau potable...) et, le cas échéant, les spécificités du projet envisagé (maisons, jardins...).

De telles mesures de confinement doivent être pérennes dans le temps et doivent être adaptées aux usages du site. Aussi, doit-on apporter des éléments démonstratifs tangibles sur les performances du confinement et sur leur pérennité dans le temps.

L'encapsulation sur site consiste à confiner totalement les sols pollués dans une alvéole afin de limiter :

- les infiltrations d'eaux de pluie et la migration latérale et en profondeur des polluants dans les eaux souterraines ;
- la migration verticale des gaz.

Le recouvrement des alvéoles doit être de type couche/multicouche imperméable. Les parois et le fond des alvéoles doivent avoir un dispositif spécifique présentant une étanchéité maximale et permettant une récupération des eaux.

Hors site, la mise en décharge consiste à diriger les terres polluées dans des Installations de Stockage des Déchets en fonction de leur degré de pollution et de leur potentiel de lixiviation :

- Installation de Stockage des Déchets Dangereux (ISDD – classe 1) recevant les déchets industriels dangereux (avec ou sans stabilisation-solidification préalable), Arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets ;
- Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND - classe 2) recevant les déchets ménagers et assimilés, Arrêté du 9 septembre 1997 relatif aux installations de stockage de «déchets non dangereux» ;
- Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI - classe 3) recevant les déchets dits inertes, Décret n°2006-302 du 15 mars 2006, modifié le 12 décembre 2014, pris pour application de l'article L.541-30-1 du code de l'environnement relatifs aux installations de stockage de déchets inertes.





Il est à noter que l'évacuation vers une filière de stockage de déchets non inertes (déchets non dangereux : ISDND, ou déchets dangereux : ISDD) n'est pas à privilégier. En effet, dans une optique de développement durable, il convient de favoriser le traitement des terres, plutôt que le stockage en décharge. Cette solution n'est donc pas proposée.

### **Applicabilité**

Ce type de traitement peut être appliqué à presque tous les types de pollution (COV, COHV, SCOHV, SCOV, PCB, HAP, métaux/métalloïdes) et à presque tous les types de sols. Le confinement peut être temporaire ou final.

### **Coûts**

L'investissement initial est peu important. Il est notamment lié à l'ouvrage de confinement à mettre en place et aux différents travaux et aménagements qui peuvent être nécessaires. Les travaux de tranchés à réaliser pour la technique in situ expliquent en partie la part plus importante des charges exceptionnelles pour la mise en œuvre in situ que pour la mise en œuvre sur site.

Le confinement nécessite une maintenance importante afin de garantir la pérennité de l'ouvrage.

Un suivi analytique est nécessaire afin de prévenir toute dispersion de la pollution.

En ce qui concerne l'élimination en décharge, il est admis que les coûts hors transport sont de l'ordre de (pour l'année 2009) :

- **ISDD** : 80 à 150 €/t de sols (hors stabilisation, dans le cas de stabilisation, les prix peuvent être doublés). Toutefois, en 2010, d'après l'étude commanditée par l'ADEME auprès des acteurs professionnels du milieu, les coûts de traitement en ISDD étaient de l'ordre de 70 à 500 €/t (hors taxes et hors TGAP, coûts d'excavation et de transport non compris).
- **ISDND** : 40 à 80 €/t de sols. Toutefois, en 2010, d'après l'étude commanditée par l'ADEME auprès des acteurs professionnels du milieu, les coûts de traitement en ISDND étaient de l'ordre de 50 à 90 €/t (hors taxes et hors TGAP, coûts d'excavation et de transport non compris).





- **ISDI** : 5 à 20 €/t de sols. Toutefois, en 2010, d'après l'étude commanditée par l'ADEME auprès des acteurs professionnels du milieu, les coûts de traitement en ISDI étaient de l'ordre de 3 à 25 €/t (hors taxes et hors TGAP, coûts d'excavation et de transport non compris).

Le coût moyen pondéré d'envoi des terres polluées en installations de stockage de déchets dépend fortement du niveau de pollution des terres, et par conséquent du type d'installation (déchets inertes, non-dangereux ou dangereux). Les coûts de stockage augmentent avec la dangerosité des terres acceptées. La filière la plus coûteuse est donc l'ISDD avec un coût moyen pondéré de 125€/t, suivie par l'ISDND à 50 €/t et l'ISDI à 10€/t. Il est à rappeler que les coûts présentés s'entendent hors taxes et donc hors TGAP.

De façon générale, les coûts de stockage en ISD sont variables selon le contexte offre/demande. Certaines ISDND sont particulièrement intéressées par les terres pour recouvrir les casiers pleins (zones de stockage de déchets) et pour compléter les tonnages stockés lorsqu'il manque des déchets ménagers (ils peuvent alors prendre des terres à des prix attractifs). À l'inverse, dans certains cas où les déchets ménagers sont trop nombreux (cas d'un incinérateur voisin en panne par exemple), les prix d'envoi des terres en ISDND peuvent s'envoler.

Pour le cas particulier des installations de stockage, les prix peuvent également varier au rythme du cycle de vie des décharges et reflètent les besoins en terres des installations à chaque instant. Des conditions de prix particulières peuvent être mises en place au moment de l'ouverture ou de la fermeture d'une décharge. De plus, pour les envois en filière, les prix peuvent être négociés en fonction de la quantité de terres polluées envoyées.

À noter qu'aucun plan de terrassement ne nous a été précisé dans le cadre de la présente étude, de ce fait, il apparaît impossible de réaliser une estimation volumique et financière pertinente concernant la gestion des matériaux amenés à être terrassés dans le cadre du projet.

### **Délais**

Les délais sont relativement courts et identiques à ceux de travaux de terrassement.

C'est une technique qui repose sur des travaux relativement rapides, ce qui permet une valorisation rapide du site.





### 5.3.5. **Bilan coûts-avantages**

Le bilan coûts-avantages des techniques de traitement décrites aux paragraphes 5.3.3 et 5.3.4 est présenté dans le tableau ci-dessous.

Solution	Excavation et évacuation hors site	Confinement par couverture et étanchéification
<b>Source</b>		
Réduction de la charge polluante	Suppression de la majorité de la « source » ; dans la limite des techniques et contraintes du site . → nécessite la réalisation d'une ARR.	Maintien de la « source » (dans la mesure où les anomalies identifiées correspondent à des traces, la note attribué à ce critère ne sera pas 0 mais 0,25). Mise en place de « servitudes ».
Note	0,75	0,25
<b>Impact</b>		
Rendement environnemental	Présence d'engins de chantier. Très mauvais bilan carbone. Traitement bruyant.	Peu de bruit et peu de consommation d'énergie. Mise en œuvre du confinement correspond au projet d'aménagement → pas d'impact supplémentaire.
Note	0.50	1
Santé - Risques sanitaires pour les opérateurs terrain et les riverains	Risque sanitaire modéré pour les opérateurs de terrain (nécessité d'EPI). Nécessité de prendre des précautions pour le transport des terres hors site.	Risque sanitaire limité pour les opérateurs de terrain (nécessité d'EPI).
Note	0.50	0,75
<b>Technique</b>		
Adaptabilité aux contraintes du site	Contraintes liées au travaux de terrassements. Terres évacuées directement après l'excavation.	Adapté car correspond au projet d'aménagement, pas de contrainte supplémentaire.
Note	0,50	1
Adaptabilité aux contraintes du milieu	Adapté à tout type de sol, mais de préférence aux sols à forte porosité.	Adapté à tout type de sol.
Note	1	1
Durée du traitement	Quelques jours à quelques semaines complémentaires à ceux du au projet d'aménagement.	Quelques jours complémentaires à ceux du au projet d'aménagement.
Note	1	1
Coût du traitement	Gestion des matériaux terrassés en filière adaptée (ISDI majoritairement hors secteurs présentant des sources concentrées) : entre 5 et 20 € / t. Chiffrage global dépendant de l'épaisseur terrassée, mais pas de projet de terrassement au stade du présent rapport.  Nombreux postes non chiffrables (terrassement, transport, remblaiement).	Mise en œuvre du confinement correspond au projet d'aménagement → pas de surcoût.
Note	0.50	1
Rendement maximal	100,00% (majorité des matériaux évacués et résiduels confinés).	100,00% (matériaux totalement confinés).
Note	1	1
<b>Psychosociologique</b>		
Perception par les riverains	Bruit, encombrement des routes plus que nécessaire dans le cadre du projet.	Pas de nuisance autre que celles générées par le projet d'aménagement.
Note	0.25	0,75
<b>NOTE FINALE</b>	<b>6</b>	<b>7,75</b>







À noter que la notation, bien que s'appuyant sur un barème présenté en **annexe 4**, reste subjective.

Sur la base de ce tableau comparatif de bilan coût-avantage, on peut noter que les deux méthodes de traitement retenues présentent des avantages et des inconvénients distincts, dont les principaux sont repris ci-dessous :

- le procédé d'excavation et d'évacuation des matériaux hors site en filière adaptée présente l'avantage de permettre une gestion des sources en les supprimant totalement du site tout en demandant une durée de chantier relativement courte. Par contre, cette méthode génère des nuisances importantes propres au chantier (bruits, transit important de camions...) ainsi que des surcoûts non quantifiables au stade du présent rapport : terrassements, remblaiement... Ce procédé présente de plus le principal défaut d'être disproportionné (aussi bien techniquement que financièrement), au vue des anomalies de concentrations généralisées mises en évidence dans les remblais ;
- le procédé de confinement par couverture présente l'avantage de limiter les nuisances et ainsi d'être mieux perçu par la population riveraine. Sur la base du projet d'aménagement qui nous a été exposé, l'ensemble des remblais laissés en place serait confiné sous un revêtement de surface (bâtiment maintenu en place, enrobé au niveau des voiries, couche de terre végétale saine au niveau des espaces verts collectifs ...). De ce fait, cette méthode ne représenterait pas un surcoût vis-à-vis de l'aménagement prévu du site. Par contre, cette méthode présente l'inconvénient de laisser en place la « pollution », induisant des « servitudes » et contraintes d'usage du site. Cet inconvénient apparaît cependant modéré du fait que les concentrations en polluants mises en évidence correspondent déjà à des traces et/ou concernent majoritairement des composés non-volatils.

**La notation des différentes caractéristiques de ces méthodes a permis de faire ressortir le confinement par couverture comme étant le mieux adapté au projet et aux caractéristiques des anomalies de concentrations mises en évidence dans les remblais. Cette méthode a l'avantage de s'inclure dans le projet d'aménagement tel qu'il nous a été présenté, limitant donc les impacts techniques, psychologiques et financiers.**





## **5.4. ÉTABLISSEMENT DES MESURES DE GESTION GLOBALES DES SOURCES RÉSIDUELLES ET/OU DIFFUSES**

Ce paragraphe exposera les différentes préconisations, émises sur la base des informations en notre possession au stade du présent rapport, afin de maîtriser les différentes typologies de risques générés par la présence de traces diffuses de polluants au droit du site étudié.

### ***5.4.1. Maîtrise du risque par contact direct***

La pollution diffuse identifiée dans les sols de surface peut présenter un risque en cas de contact direct. Conformément aux conclusions du chapitre 5.3 précédant, il conviendra de s'assurer du confinement des matériaux restant en place afin de garantir l'absence de contact direct pour les futurs usagers du site. Dans le cas du projet de réaménagement du site étudié, il est prévu la mise en place d'un confinement de l'ensemble de la zone d'étude par l'intermédiaire d'une dalle béton au droit des bâtiments et d'une couche d'enrobé au droit des espaces extérieurs, supprimant ainsi toute possibilité de contact direct avec d'éventuels polluants dans les sols.

Ainsi, les « mesures de gestion » proposées s'appuient sur des mesures constructives et usages déjà pris en compte dans le projet envisagé, à savoir l'aménagement d'un bâtiment (dalle béton) et l'étanchéification des voiries (enrobé). **De ce fait, ces « mesures de gestion » ne représentent pas un surcoût dans le cadre du projet d'aménagement.**

Concernant les futurs espaces verts prévus au droit de la zone étudiée, conformément aux prescriptions du rapport final du BRGM « Guide relatif aux mesures constructives utilisables dans le domaine des Sites et Sols Pollués », référencé BRGM/RP – 63675 – FR et daté d'août 2014, il est recommandé de mettre en place un confinement des terrains amenés à rester en place. Ce confinement pourra être réalisé par l'intermédiaire de l'apport d'une couche de terre végétale saine d'une épaisseur minimale de 30 cm, accompagnée d'un géotextile / grillage avertisseur à l'interface entre les terres en place et les terres d'apport.

Les terres d'apport devront respecter les prescriptions suivantes :

- concentrations en métaux conformes au bruit de fond géochimique local,
- concentrations en polluants organiques inférieures aux limites de quantification du laboratoire.





Un échantillon par lot homogène de terres fera l'objet d'une analyse chimique. Il est à noter que les matériaux provenant de sites susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols seront proscrits.

D'après le Guide relatif aux mesures constructives utilisables dans les domaines des Sites et Sols Pollués du BRGM, le coût de livraison et de mise en place de terre végétale est compris entre 5 et 20 € HT la tonne.

À noter que, de part la typologie des matériaux de surface rencontrés dans le cadre de nos investigations, il est probable qu'un apport de terre végétale serait de toute façon nécessaire au droit des futurs espaces verts. **De ce fait, le poste financier lié à l'apport de terre végétale n'est pas nécessairement à considérer comme un surcoût à intégrer au projet.**

#### **5.4.2. Maîtrise du risque par inhalation de substances volatiles**

Des calculs de risques sanitaires ont été réalisés pour tenir compte de la pollution modérée et ponctuelle, liée à la présence de composés volatils mis en évidence dans les sols dans les matériaux amenés à rester en place au droit des futures cellules commerciales.

Les calculs de risques ont été menés en tenant compte des hypothèses de travail basées sur le projet d'aménagement nous ayant été précisées et sans tenir compte d'éventuels travaux spécifiques de dépollution et/ou de terrassement liés au projet autres que ceux prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais. Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

- l'aménagement d'un bâtiment à vocation commerciale, sans sous-sol, présentant une dalle de béton de 15 cm d'épaisseur ;
- la prise en compte du scénario sécuritaire consistant en la présence des cibles en rez-de-chaussée, dans la plus petite pièce définie par le projet : pièce de 20 m<sup>2</sup> (réserve de la cellule commerciale n°3), pour une hauteur de 2,50 m ;
- le facteur majorant de l'exposition d'un travailleur adulte (temps d'exposition plus important que celui des visiteurs extérieurs) à temps plein tout au long de sa carrière dans la pièce concernée, soit 8 heures par jour, à raison de 235 jours par an et sur une durée de 42 ans ;





- avec en données d'entrée, la démarche majorante de considérer les concentrations maximales en substances volatiles, observées dans les sols amenés à rester en place au droit de l'ensemble du futur bâtiment, dans le but de modéliser les émanations dans l'air ambiant intérieur ;
- la source sol de pollution a été assimilée à un rectangle de 10 m par 10 m, sur une épaisseur de 2 m (épaisseur estimative maximale de la couche non saturée des remblais), directement située sous la pièce prise en considération. Cette source présente également les caractéristiques majorantes d'être « infinie » (c'est à dire que le taux de pollution ne décroît pas avec le temps) ;
- la démarche majorante d'additionner les risques non cancérigènes sans tenir compte des organes cibles ;
- les incertitudes, induisant la prise en compte d'hypothèses réalistes ou majorant le risque, détaillées dans l'**annexe 5**.

Certaines de ces hypothèses sont réalistes au vu du projet alors que d'autres sont volontairement non-réalistes (mais plus pénalisantes pour le calcul de risque sanitaire).

Sur la base de l'EQRS menée, les valeurs d'Excès de Risque Individuel (ERI) et du Quotient de Danger (QD) calculés font état de valeurs inférieures aux seuils de la méthodologie nationale de gestion des sites pollués ( $ERI < 10^{-5}$  et  $QD < 1$ ) ; ainsi, **aucune mesure de gestion spécifique complémentaire n'apparaît donc nécessaire à mettre en œuvre pour la maîtrise du risque par inhalation.**

À noter que parmi les hypothèses prises en considération, les plus contraignantes sont liées à l'effectivité des travaux de dépollution / terrassement prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais courant 2018. En effet, la prise en considération des travaux de dépollution par terrassement / évacuation en filière adaptée ainsi que des travaux de terrassement des matériaux de surface au droit des bâtiments (1er mètre notamment) a été prise en considération dans le cadre de notre étude afin de justifier la non prise en considération des résultats d'analyses obtenus au niveau des couches de sols amenées à être remaniées).

Le détail des calculs de risques sanitaire menés dans le cadre de notre Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est fourni en **annexe 5**.





### **5.4.3. Maîtrise du risque pour les canalisations d'eau potable**

Au droit de sites pollués, les canalisations d'eau potable peuvent être sujettes à la perméation (phénomène qui consiste en un transfert des polluants volatils contenus dans les sols, les eaux souterraines ou les gaz de sol vers l'intérieur des canalisations).

Il convient donc d'éviter d'implanter les canalisations d'eau potable dans des zones impactées, ou susceptibles de l'être. Les canalisations devront être implantées dans des matériaux « sains » (pose de sablon de 30 cm autour des canalisations).

Dans le cadre des études menées, des traces en composés volatils pouvant faisant l'objet de perméation, de type solvant, ont été retrouvées au sein des remblais.

De ce fait, la mise en œuvre de conduites métalliques ou de conduites multicouches (canalisations composées de trois couches : une couche interne, une couche externe en PE et une barrière en aluminium entre les deux) afin de se prémunir de tout risque de contamination des eaux potables via les canalisations posées dans les règles de l'art, est préconisée.

### **5.4.4. Maîtrise du risque pour la consommation de végétaux autoproduits**

Sur la base des informations qui nous ont été communiquées, le projet d'aménagement ne devrait pas accueillir d'espaces verts privatifs.

Concernant les espaces verts collectifs, l'aménagement de jardins potagers ou les cultures de fruits et légumes aux systèmes racinaires peu profonds (inférieur à 30 cm) ne devraient pas être envisagées. Il est également recommandé de ne pas planter d'arbres fruitiers ou de végétaux consommables ayant un système racinaire important.

## **5.5. GESTION DES DÉBLAIS**

### **5.5.1. Estimation des volumes des terres excavées**

Les travaux de réaménagement des futurs bâtiments et de mise en œuvre des voiries auront pour conséquence un décapage probable des terres sur plusieurs dizaines de centimètres. **Cependant, aucun plan de terrassement ne nous a été communiqué dans le cadre de la présente étude. Il apparaît donc impossible de faire une estimation volumique, et donc financière, pertinente concernant la gestion de potentiels futurs déblais.**





Cependant, à titre indicatif, les coûts d'acceptation en filière adaptée sont précisés dans le paragraphe suivant.

Il conviendra à l'entreprise qui sera en charge des travaux de terrassements de respecter les filières d'élimination envisageables définies dans le cadre de notre rapport précédent (référéncé C.OR.H.16.150). Le chapitre relatif à la gestion optimisée des matériaux, sur la base des résultats d'analyses obtenus sur les échantillons confectionnés dans le cadre de la présente étude, correspond au point 3.2.2, à partir de la page 45.

### **5.5.2. Coût de gestion en Installation de Stockage des terres excavées**

Le présent paragraphe a pour objectif de fournir, à titre indicatif, les montants d'acceptation dans les différentes filières ayant été identifiées.

Le rapport BRGM/RP-57708-FR relatif aux techniques et traitements des sols pollués propose les fourchettes de coûts<sup>1</sup> suivantes pour l'acceptation des terres dans ces différentes filières (hors excavation, transport et taxes) :

- Installation de Stockage de Déchets Non Inertes (ISDI) : entre 5 à 20 € la tonne,
- Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) : entre 40 et 80 € la tonne,
- Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) : entre 80 et 150 € la tonne.

Néanmoins, de par notre expérience, les prix généralement pratiqués (hors excavation et transport) seraient :

- pour une Installation de Stockage de Déchets Non Inertes (ISDI) : environ 15 € la tonne,
- pour une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) en France : environ 50 € la tonne + 10 € de taxes par tonne, soit environ 60 € la tonne,
- pour une Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) : environ 100 € la tonne.

Remarque : Localement, les prix des coûts de dépôt et de transport pourront être revus à la baisse ou à la hausse, fonction de l'I.S.D retenue et du marché de consultation des entreprises, à réaliser dans les meilleurs délais.

À noter que ces montants ne tiennent pas compte des coûts :

- d'excavation ;
- de transport ;

---

1 les montants présentés dans ce paragraphes sont hors taxe





- de remblaiement (incluant un compactage respectant les objectifs de portance liés à la géotechnique).

## **5.6. GESTION DU RISQUE DANS LE CADRE DE LA RÉALISATION DE TRAVAUX**

### **5.6.1. Préconisations spécifiques à la gestion des sources concentrées de pollution**

La présence et la manipulation de terres polluées (ou potentiellement) nécessitent la prise de précaution vis-à-vis des travailleurs et des personnes pouvant être en contact (direct ou non) avec les sols pollués pendant la phase de travaux.

Les mesures élémentaires de prévention de la santé des travailleurs sont, à minima :

- le balisage des zones de traitement ;
- le respect des règles d'hygiène (interdiction de manger, boire et fumer dans la zone de chantier, nettoyage des mains et retrait des vêtements de travail en fin de journée, ...) ;
- la rédaction, diffusion et affichage des procédures et consignes diverses ;
- le port d'équipements de protection individuels (EPI) adapté (gants, lunettes filtrantes, ...) ;
- les mesures de protection collectives (contrôle des émissions de poussières, bâchage des bennes de transport, balayage des voiries, ...).

Ces prescriptions devront être prises en compte dans le Plan Général de Coordination (PGC) et le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

### **5.6.2. Préconisation générales relatives à la gestion des déblais issus des terrassements généraux**

Dans le cadre des futurs travaux au droit de la partie du site étudiée, nous préconisons d'une manière générale :

- **de retenir, pour l'excavation et l'évacuation des matériaux, une entreprise spécialisée** dans le traitement de terres polluées qui sera à même de réaliser les analyses sur les matériaux extraits à l'avancement de terrassements et de les orienter vers la filière correspondante ;
- **de retenir, pour le stockage et le traitement des matériaux, une ou plusieurs I.S.D.I** acceptant les matériaux extraits en fonction de leur filière ;
- **de réaliser un suivi en phase « travaux »**, afin d'affiner la destination éventuelle





des sols en I.S.D adaptée, selon le maillage qui aura été défini. Cette mission permettrait de caractériser et suivre les matériaux excavés en phase chantier, comprenant notamment le terrassement, le tri, le stockage temporaire des matériaux ; ainsi que les analyses préalables pour permettre la décision sur l'évacuation de ces terres en I.S.D adaptée.

### **Préconisations générales**

L'entreprise en charge des travaux de terrassements devra impérativement assurer un tri sélectif des terres à terrasser et une traçabilité des opérations (mouvement de terres, quantités, destinations, etc.).

Toute terre excavée présentant des constats organoleptiques anormaux (odeur, couleur, traces d'huiles, etc.) devra faire l'objet d'une gestion particulière en vue d'un contrôle de la qualité des terres avant leur gestion hors-site.

### **Préconisations relatives à la gestion des déblais inertes**

Avant toute livraison d'un déchet ayant les mêmes caractéristiques, le producteur des déchets remet à l'exploitant de l'installation de stockage de déchets inertes un document préalable indiquant l'origine, les quantités et le type de déchets (Article 8 de l'arrêté 12 décembre 2014). Ce document est signé par le producteur des déchets et les différents intermédiaires le cas échéant.

Dans le cas de terres provenant de sites contaminés, le producteur des déchets effectue une procédure d'acceptation préalable (FIP) afin de disposer de tous les éléments d'appréciation nécessaires sur la possibilité de stocker ces déchets en installations de stockage de déchets inertes. Cette procédure contient à minima une évaluation du potentiel polluant des terres par un essai de lixiviation et une analyse en contenu total (résultats des analyses présentées en annexe 2.5).

Le transporteur en charge de l'acheminement des déblais devra être détenteur d'une autorisation de transport de déchets. De plus, il est préconisé de bâcher les camions pour éviter toute contamination par envol de poussières.

En outre, d'après l'article 10 de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014, certaines installations de stockages de déchets inertes disposent d'une dérogation spécifique (appelées I.S.D.I+) permettant l'acceptation de concentrations sur éluât supérieures à







celles définies dans l'arrêté. Les modalités à respecter sont identiques à celles d'un déblai inerte.

### **Préconisations relatives à la gestion des déblais non inertes**

Les déblais considérés comme non inertes au sens de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes nécessitent des mesures de gestion particulières.

Ainsi, les déblais considérés comme non inertes doivent être orientés vers une ISDI+ (ISDI possédant une dérogation pour les seuils sur l'éluât) ou vers une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) / Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) en fonction de leur qualité.

Dans le cadre de la gestion des déblais non inertes, l'entreprise en charge des travaux devra se rapprocher de la filière de gestion retenue et différentes pièces administratives devront être obtenues préalablement aux mouvements de terre, ou être réalisées pendant les travaux d'excavation et d'élimination, à savoir :

- certificat d'acceptation préalable (CAP) ;
- autorisation préfectorale de transport de terre non admissible en ISDI ;
- bordereaux de suivi des déchets (BSD).

De plus, il est préconisé de bâcher les camions pour éviter toute contamination par envol de poussières.

### **5.6.3. Mesures en cas de découverte d'une contamination non-identifiée à ce jour**

En cas de découverte d'une contamination non-identifiée lors du diagnostic réalisé sur le site, l'entreprise en charge des travaux d'aménagement devra en informer dans les plus brefs délais le maître d'ouvrage.

La zone concernée devra faire l'objet d'un traitement adapté, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués. Le coût éventuel de gestion d'une telle découverte ne peut être chiffré dans le cadre du présent rapport.

De plus, conformément aux recommandations du guide « Interventions sur sols pollués – Prévention du risque chimique », édité par OPPBTP en janvier 2012, l'entreprise en charge des travaux d'aménagement doit :





- avertir le maître d'ouvrage ou le donneur d'ordre,
- informer le médecin du travail, en vue d'un éventuel suivi médical des salariés,
- baliser la zone polluée,
- suspendre les travaux dans l'attente des résultats du diagnostic.

## **5.7. MESURES DE CONTRÔLE DE L'APPLICATION DES MESURES DE GESTION PROPOSÉES**

Conformément à la méthodologie nationale, un suivi de la bonne application des mesures de gestion préconisées devra être réalisé par un prestataire indépendant des entreprises en charge de la réalisation des opérations de gestion de la pollution. Le tableau présenté ci-dessous reprend, dans le contexte du projet objet du présent rapport, les différentes mesures de suivi à réaliser pour chaque phase.

<b>Mesure de gestion</b>	<b>Contrôle</b>
Étanchéification des voiries et parkings	Le contrôle de la mise en place d'un revêtement étanche (enrobé étanche)
Canalisation d'eau potable	Le contrôle des matériaux utilisés pour les canalisations (métal, multicouche ...)
	Le contrôle de la qualité des remblais mis en place autour des canalisations (prélèvements et analyses)
Confinement des espaces verts collectifs	Le contrôle de la mise en place de la couverture de terre végétale saine (épaisseur respectée après compactage)
	Le contrôle de la qualité de la terre végétale apportée (prélèvements et analyses)
	Le contrôle de la mise en place d'un géotextile / grillage avertisseur entre les terres en place et les terres d'apport
Gestion des déblais issus des terrassements généraux du projet	Le contrôle de la réalisation d'un tri à l'avancement respectant le maillage et les hypothèses qui auront été définis dans le cadre d'un plan de gestion des matériaux à excaver (se basant sur le plan de terrassements du projet)
	Le suivi de la gestion des terres évacuées hors site (tonnage, filière, analyses complémentaires éventuelles pour préciser la filière d'élimination, tonnage, filière, ...)
	Le suivi des terres éventuellement réutilisées sur le site (plan de récolement, ...)
Le cas échéant : Gestion des sources de pollution qualifiées de concentrées en filière adaptée	<p>Sur la base du document de récolement des travaux effectués par l'EPF Nord – Pas de Calais, reprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le contrôle de la réalisation d'un tri à l'avancement respectant le maillage et les hypothèses qui auront été définis dans le cadre du présent plan de gestion ;</li> <li>• Le suivi de la gestion des terres évacuées hors site (tonnage, filière, analyses complémentaires éventuelles pour préciser la filière d'élimination, tonnage, filière, ...)</li> <li>• Le contrôle des concentrations résiduelles dans les sols (prélèvements et analyses d'échantillons en parois et fonds de fouille) ;</li> <li>• Le contrôle de la qualité des terres de remblayage (prélèvements et analyses).</li> </ul>

*Tableau 2 : Mesures de suivi et de contrôles à mettre en œuvre*





L'ensemble des mesures mises en œuvre devra être validé/consigné dans un dossier de récolement des travaux.

## **5.8. CONSERVATION EN MÉMOIRE DES MESURES MISES EN PLACE**

Le maintien « d'anomalies résiduelles » au droit du site (dans notre cas de figure, la présence d'anomalies diffuses principalement en composés non ou peu volatils identifiées dans les remblais) nécessitera de mettre en place des mesures de gestion de conservation de la mémoire du site :

- maintien d'un usage pour lequel le présent plan de gestion a été établi ;
- nécessité d'actualiser le plan de gestion en cas d'évolution du projet (réalisation d'un plan de gestion spécifique pour chaque projet d'aménagement envisagé ou nouvelle configuration de bâtiments) ;
- nécessité de garantir le recouvrement des remblais laissés en place ;
- dispositions à respecter en cas d'élimination de terres hors site.

La qualité des sols, ainsi que les éventuels mouvements de terre, seront gardés en mémoire et annexés aux actes notariés et documents d'urbanisme.

\*

\* \*





## 6. CONCLUSIONS

### 6.1. REMARQUES GÉNÉRALES

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées sur :

- les données écrites fournies par le client ;
- les informations orales obtenues sur le site lors de la visite de site, ces informations sont considérées comme complètes et exactes ;
- les observations faites sur le site ;
- les résultats issus des investigations et des analyses chimiques effectuées.

Les observations et mesures ont été réalisées en accord avec les responsables du projet, en des points spécifiques ; ceci s'accommodant des disponibilités, des prescriptions et des conditions d'accès au site au moment de notre intervention, et dans les limites périmétriques et volumétriques de la zone d'étude définie préalablement.

On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant.

Le présent rapport reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des données fournies ultérieurement à sa date d'émission.

### 6.2. SYNTHÈSE DE CARACTÉRISATION DE POLLUTION

Les résultats des analyses réalisées sur les échantillons de sol dans le cadre du diagnostic environnemental de la qualité des sols mené par la société GÉauPole en 2016 a permis de faire les constats suivants :

- l'existence d'**anomalies en certains des composés non volatils recherchés, pouvant être qualifiées de concentrées**. Ces anomalies sont globalement associées à la présence d'hydrocarbures totaux (HCT), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), et/ou de métaux lourds.





Dans l'état actuel de nos connaissances, le projet d'aménagement de l'EPF Nord – Pas de Calais, comprend la déconstruction des superstructures et infrastructures existantes, ainsi que la purge des terrains jusqu'à 1 mètre sous les fondations ainsi que ceux identifiés par l'EPF comme présentant des pollutions concentrées. Les sources concentrées de pollution nécessitant une gestion spécifique, retenues par l'EPF dans le cadre de son projet d'aménagement du site courant 2018, correspondent à celles identifiées pour les composés organiques (HCT, HAP, PCB ...) au droit des parcelles leur appartenant. Les anomalies marquées en métaux lourds ont par contre été associées par l'EPF Nord – Pas de Calais à la qualité intrinsèque des remblais échantillonnés, ponctuellement de qualité médiocre, ne pouvant donc par définition faire l'objet de travaux de dépollution spécifiquement ciblés pertinents ;

- l'existence d'**anomalies plus modérées en certains des composés non volatils recherchés**, relativement généralisées pour les HCT / HAP et/ou métaux lourds et plus ponctuelles pour les PCB ;
- une **anomalie plus ponctuelle liée à la présence de traces de composés volatils** : solvants chlorés (COHV) ou solvants aromatiques (BTEX) ;
- les anomalies modérées de concentrations ainsi que les traces peuvent être liées à la qualité médiocre intrinsèque des matériaux échantillonnés (remblais) ;

### **6.3. CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX EN TERME DE FILIÈRE D'ÉLIMINATION ENVISAGEABLE**

Sur la base des analyses réalisées dans le cadre de l'étude menée en 2016, sur les 7 échantillons ayant fait l'objet d'un bilan d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) conformes à l'arrêté du 12/12/2014, 5 apparaissent évacuables en I.S.D.I ou I.S.D.I + (déchets inertes spécifiques).

Deux échantillons présentent des teneurs en HAP nettement supérieures au seuil fixé par l'arrêté du 12/12/2014, c'est pourquoi l'échantillon P6 (0,00 – 1,00 m/TA) est redevable d'un traitement spécifique hors I.S.D. (traitement thermique par exemple) et l'échantillon S2 (0,15 – 1,00 m/TA) est redevable d'un stockage en I.S.D.N.D (déchets non dangereux). À noter que ces deux échantillons ont été confectionnés au droit de zones devant faire l'objet de travaux de dépollution (excavation et évacuation en filière adaptée) par l'EPF Nord – Pas de Calais.

Il est toutefois important de noter qu'en raison de l'hétérogénéité des terrains, et des différentes concentrations anomaliques mises en évidence, ces résultats ne sont pas





extrapolables à l'ensemble du site. À noter de plus qu'aucun projet de terrassement spécifique ne nous a été mentionné par les responsables du projet au stade du présent rapport. En l'absence de plan de terrassement, il apparaît impossible de faire une estimation volumique, et donc financière, pertinente concernant la gestion de potentiels futurs déblais.

#### **6.4. CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX EN TERME D'AGRESSIVITÉ VIS-À-VIS DU BÉTON**

Les résultats des analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton, réalisées sur 7 échantillons lors de l'étude menée en 2016 ont montré que

- 4 échantillons relèvent d'une classe d'agressivité XA2, soit modérément agressifs vis-à-vis du béton ;
- 2 échantillons relèvent d'une classe d'agressivité XA1 soit faiblement agressifs vis-à-vis du béton ;
- 1 échantillon relève d'une classe d'agressivité <XA1 soit non-agressif vis-à-vis du béton.

C'est pourquoi, il conviendra d'envisager la nécessité d'utiliser des bétons spécifiques au niveau de certains secteurs du site.

#### **6.5. SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION**

Dans la configuration future du site, seule l'inhalation de traces de substances volatiles est retenue. Les personnes les plus exposées à ces émissions volatiles sont les futurs employés qui seront quotidiennement présents dans les cellules commerciales constitutives du futur bâtiment, en rez-de-chaussée. L'exposition des futurs clients est considérée comme occasionnelle.

#### **6.6. MESURES DE GESTION**

##### Établissement des mesures de gestion des sources qualifiées de concentrées

Les travaux prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais durant le 1<sup>er</sup> semestre 2018 consisteront notamment en la gestion des sources de pollution qualifiées de concentrées au droit des parcelles leur appartenant.

Les sources amenées à être traitées par excavation et évacuation en filière adaptée, retenues par l'EPF parmi celles identifiées dans l'étude de sol GÉauPole, concernant les





pollutions identifiées au droit des sondages P4 (entre 1 et 2 m), P6 (entre 0 et 1 m), P7 (entre 0 et 1 m) et P11 (entre 0,50 et 1,50m). Ces sources concentrées de pollution retenues correspondent ainsi à celles identifiées pour les composés organiques (HCT, HAP, PCB ...) au droit des parcelles leur appartenant. Les anomalies marquées en métaux lourds ont par contre été associées par l'EPF Nord – Pas de Calais à la qualité intrinsèque des remblais échantillonnés, ponctuellement de qualité médiocre, ne pouvant donc par définition faire l'objet de travaux de dépollution spécifiquement ciblés pertinents.

Une autre source concentrée de pollution liée à la présence de composés organiques (HCT et HAP) avait été identifiée lors de l'étude GÉauPole menée en 2016. Cependant, il s'agissait d'un échantillon confectionné au droit d'une fouille localisée en dehors de l'emprise projet actuelle.

De ce fait, à l'issue des travaux de dépollution prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais durant le 1<sup>er</sup> semestre 2018, aucune source concentrée reconnue de pollution ne resterait en place au droit de la zone d'étude concernée par la présente étude.

#### Établissement des mesures de gestion des sources diffuses dans les remblais

Le **bilan coût – avantage** pour la gestion des sources diffuses dans les remblais a conduit à la sélection de la méthode de « traitement » consistant en un **confinement par couverture**, présentant l'avantage de s'inclure dans le projet d'aménagement tel qu'il nous a été présenté, limitant donc fortement les impacts techniques, psychologiques et financiers. Cette méthode apparaît la plus adaptée à la gestion optimisée des traces en certains polluants mises en évidence dans les remblais présents au droit du site.

#### Maîtrise du risque par contact direct :

La pollution diffuse identifiée dans les sols peut présenter un risque en cas de contact direct. Il apparaît ainsi nécessaire de s'assurer du confinement des matériaux restant en place afin de garantir l'absence de contact direct pour les futurs usagers du site.

Ainsi, les « mesures de gestion » proposées s'appuient sur des mesures constructives et usages déjà pris en compte dans le projet envisagé, à savoir l'aménagement d'un bâtiment (dalle béton) et l'étanchéification des voiries (enrobé). **De ce fait, ces « mesures de gestion » ne représentent pas un surcoût dans le cadre du projet d'aménagement.**





Concernant les futurs espaces verts collectifs prévus au droit de la zone étudiée, le confinement préconisé pourra être réalisé par l'intermédiaire de l'apport d'une couche de terre végétale saine d'une épaisseur minimale de 30 cm, accompagnée d'un géotextile / grillage avertisseur à l'interface entre les terres en place et les terres d'apport.

À noter que, de part la typologie des matériaux de surface rencontrés dans le cadre de nos investigations, il est probable qu'un apport de terre végétale serait de toute façon nécessaire au droit des futurs espaces verts. **De ce fait, le poste financier lié à l'apport de terre végétale n'est pas nécessairement à considérer comme un surcoût à intégrer au projet.**

#### Maîtrise du risque par inhalation de substance volatiles :

Des calculs de risques sanitaires ont été réalisés pour tenir compte des traces ponctuelles en certains composé volatils mis en évidence dans les sols investigués.

Les calculs de risques ont été menés en tenant compte d'hypothèses de travail réalistes ou majorant le risque (volontairement non-réalistes mais plus pénalisantes pour le calcul de risque sanitaire).

Les résultats de l'EQRS ont montré que les valeurs d'Excès de Risque Individuel (ERI) et du Quotient de Danger (QD) calculés sont inférieurs aux seuils de la méthodologie nationale de gestion des sites pollués ( $ERI < 10^{-5}$  et  $QD < 1$ ). **Ainsi, aucune mesure de gestion spécifique complémentaire n'apparaît nécessaire afin de maîtriser du risque par inhalation.**

À noter que parmi les hypothèses prises en considération, les plus contraignantes sont liées à l'effectivité des travaux de dépollution / terrassement prévus par l'EPF Nord – Pas de Calais courant 2018. En effet, la prise en considération des travaux de dépollution par terrassement / évacuation en filière adaptée ainsi que des travaux de terrassement des matériaux de surface au droit des bâtiments (1er mètre notamment) a été prise en considération dans le cadre de notre étude afin de justifier la non prise en considération des résultats d'analyses obtenus au niveau des couches de sols amenées à être remaniées).

#### Maîtrise du risque pour les canalisations d'eau potable :

Sur la base des résultats d'analyses obtenus dans le cadre des études menées au droit du site, la mise en œuvre de conduites métalliques ou de conduites multicouches afin de se prémunir de tout risque de contamination des eaux potables via les canalisations, **est préconisée.**







### Maîtrise du risque pour la consommation de végétaux autoproduits

Sur la base des informations qui nous ont été communiquées, le projet d'aménagement ne devrait pas accueillir d'espaces verts privatifs.

Concernant les espaces verts collectifs, l'aménagement de jardins potagers ou les cultures de fruits et légumes aux systèmes racinaires peu profonds (inférieur à 30 cm) ne devraient pas être envisagées. Il est également recommandé de **ne pas implanter d'arbres fruitiers** ou de végétaux consommables ayant un système racinaire important.

## **6.7. RECOMMANDATIONS**

Dans le cadre des conclusions de l'étude nous recommandons :

- le **maintien d'un usage pour lequel le présent plan de gestion a été établi**. En cas d'évolution de projet par rapport aux hypothèses prises en compte dans la présent rapport, rappelées au paragraphe 3.1, il serait nécessaire de réaliser une nouvelle Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires prenant en compte les nouvelles données du projet. Cette EQRS permettrait d'actualiser le plan de gestion en l'adaptant au nouveau projet ;
- de **maintenir le confinement des remblais** identifiés comme présentant une pollution diffuse, par l'intermédiaire d'un revêtement de surface ;
- dans le cas d'excavation et d'évacuation hors site rendue nécessaire par le projet d'aménagement :
  - de réaliser un **suivi en phase « travaux »**, afin d'affiner la destination des sols en I.S.D adaptée (en fonction des indices de « pollution » relevés au moment du chantier). Cette mission permettrait de caractériser et suivre les matériaux excavés en phase chantier, comprenant notamment le terrassement, le tri, le stockage temporaire des matériaux ; ainsi que les analyses préalables pour permettre la décision sur l'évacuation de ces terres en I.S.D adaptée. De plus, conformément à la méthodologie nationale, un **suivi de la bonne application des mesures de gestion préconisées** devra être réalisé par un prestataire indépendant des entreprises en charge de la réalisation des opérations de gestion de la pollution ;
  - **de retenir, pour l'excavation et l'évacuation des matériaux, une entreprise spécialisée** dans le traitement de terres polluées qui sera à même de réaliser les analyses sur les matériaux extraits à l'avancement de terrassements et de les orienter vers la filière correspondante ;
  - **de retenir, pour le stockage et le traitement des matériaux, une ou plusieurs I.S.D.I** acceptant les matériaux extraits ;





- afin d'éviter tout contact direct avec des matériaux pollués ou suspects, les travailleurs sur site devront **porter des équipements de protection individuelle (EPI)** : bleus de travail, chaussures de sécurité, gants, casques de protection, ...
- de **respecter les règles de sécurité**, notamment dans le cadre de la protection de l'environnement. Il sera nécessaire en cas de présence de matériaux pollués ou suspect :
  - de sécuriser le lieu (clôtures, bâches de protection...)
  - de veiller à la non migration ou le transfert des « polluants » par la mise en place d'un plan de circulation et de chantier (mise en place de pédiluves pour les hommes et les machines en entrée et sortie de chantier) ;
  - d'éviter de travailler par temps venteux ou pluvieux ;
  - de bâcher les véhicules sortant du chantier jusqu'à la zone de dépôt en I.S.D.
- en cas de **découverte d'une pollution non identifiée** dans le cadre de notre étude, les terrains reconnus comme souillés seront extraits du site et devront donc être excavés et transportés avec les précautions nécessaires à la sécurité du personnel sur le site et à la non dispersion des polluants pendant le transport. Ils seront ensuite transférés vers la filière de traitement adaptée.
- de **vérifier les travaux de dépollution menés par l'EPF Nord – Pas de Calais** afin de s'assurer du degré d'effectivité de ces derniers ainsi que de la concordance des concentrations résiduelles restant en place avec celles prises en considération dans le présent plan de gestion (notamment en terme de concentrations en composés volatils au droit des futurs bâtiments).

La qualité des sols, ainsi que les éventuels mouvements de terre, seront gardés en mémoire et annexés aux actes notariés et documents d'urbanisme.


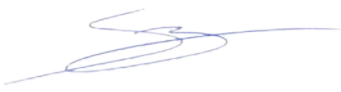

\*

\* \*





### **Dressé par les Ingénieurs soussignés**

<u>Rédacteur</u> <b>Pierre BUSIN</b> , Chef de Projet	<u>Relecteur interne</u> <b>Benjamin SERY</b> , Chef de Projet
	
<u>Relecteur externe</u> <b>Céline GREGORSKI</b> , Superviseur	
	

### **Conditions d'utilisation du rapport**

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Toute communication ou reproduction de ce rapport et annexes ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de GÉauPole, sauf en cas d'accord préalablement établi.

\*

\* \*

### **Limites d'utilisation d'une étude de pollution**

Une étude de pollution du milieu souterrain a pour objectif de renseigner sur la qualité des milieux de type, sols, eaux, etc.. Ainsi, toute utilisation en dehors de ce contexte ne saurait engager la responsabilité de notre société.





On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité et/ou de l'inaccessibilité de certaines zones par les investigations exécutées. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques collectées ou 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 et/ou artificiel.

Cette étude reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des événements ultérieurs pouvant modifier la situation observée à cet instant.

\*

\* \*

### **Accord de confidentialité**

GÉauPole s'engage à garder strictement confidentiel et à ne pas divulguer ou communiquer à des tiers, par quelque moyen que ce soit, les documents, photos, données, savoir-faire, informations et autres renseignements qui lui seront transmis pour l'élaboration de la présente offre.

De plus, GÉauPole s'engage à ne communiquer les informations confidentielles indiquées comme telles par le client, qu'aux membres de son personnel, et si nécessaire aux sous-traitants (internes et/ou externes), dans le cadre d'un strict usage dû à l'étude.

Les informations confidentielles ne pourront être utilisées par GÉauPole que pour l'exécution de la présente mission définie dans l'offre. Toute autre utilisation sera soumise à l'autorisation écrite et préalable du Client qui les aura émises.

Toutefois, ces dispositions ne s'appliqueront pas aux informations pour lesquelles GÉauPole peut prouver :





- qu'elle les possédait avant la date de communication par l'autre partie ;
- que ces informations étaient du domaine public avant leur communication par l'autre partie ou qu'elles y soient entrées, par la suite, sans qu'une faute puisse être imputée à la partie qui les a reçues ;
- qu'elle les ait reçues, sans obligation de secret, du client ou d'un tiers autorisé à les divulguer.

De plus, GÉauPole s'engage à ne transmettre une copie des produits finis (rapport, note, compte-rendu, etc.) qu'à son client, ou aux personnes que le client indique par écrit. En cas de sollicitation par d'autres parties pour en avoir copie, il devra faire état de cette demande au client et devra agir en stricte conformité avec les instructions du client.

Par accord de cette proposition, le client autorise GÉauPole à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. À défaut, GÉauPole s'entendra avec le client pour définir les modalités de l'usage commercial et scientifique de la référence.





# ANNEXES





# **Annexe 1**

## **COMPTE-RENDU DE VISITE DE SITE**



### DATE ET INTERVENANTS

N° dossier :	C.DO.17.065	Date :	20/12/17	Auteur :	Pierre BUSIN
Contact principal :	Godefroi GANDIN	Organisme :	PROMOVAL		
Donneur d'ordre / MOE :	-	Exploitant :	-	Propriétaire :	EPF NpdC – CAPH

### LOCALISATION ET IDENTIFICATION DU SITE

Nom usuel du site :	Ancien site SAMI		Adresse :	Rue Louis Petit à Denain (59)				
Type de site (décharge, site en activité, friche industrielle, habitation...) :	ancien site industriel sans activité / en friche							
Cadre de l'étude :	<input type="checkbox"/>	cessation d'activité	<input type="checkbox"/>	cession / acquisition	<input type="checkbox"/>	démarche environnementale		
	<input type="checkbox"/>	demande DREAL	<input type="checkbox"/>	pollution accidentelle	<input type="checkbox"/>	dommage aux tiers		
	<input checked="" type="checkbox"/>	autre : Plan de gestion et prestation ATTES nécessaires pour le dépôt du PC						
Zone d'étude :	<input checked="" type="checkbox"/>	Site entier	Superficie :	> 2 Ha	m <sup>2</sup>	Altitude :	non connu	m NGF
			Topographie :	Relativement plane				
Population :	<input type="checkbox"/>	Occasionnelle	<input type="checkbox"/>	Fréquente	Nombre :	0	Personne / jour	
	<input type="checkbox"/>	Travailleurs	<input type="checkbox"/>	Adultes	<input type="checkbox"/>	Enfant / Personne âgée (sensible)		
Accès au site :	<input type="checkbox"/>	Site clôturé et surveillé	<input checked="" type="checkbox"/>	Site non clôturé / clôtures en mauvais état, mais surveillé (intérieur)				
	<input type="checkbox"/>	Site clôturé mais non surveillé	<input type="checkbox"/>	Site non clôturé / clôtures en mauvais état et non surveillé				

### ACTIVITÉS ET PRATIQUES AU DROIT DU SITE

**Chronologie des activités :** visite de site non accompagnée → pas d'information à ce sujet

Activité 1 :	Exploitée de :	à	statut ICPE :
Activité 2 :	Exploitée de :	à	statut ICPE :
Activité 3 :	Exploitée de :	à	statut ICPE :

**Chronologie des exploitants / propriétaires :** visite de site non accompagnée → pas d'information à ce sujet

Exploitant 1 :	de :	à
Exploitant 2 :	de :	à
Exploitant 3 :	de :	à

### DESCRIPTION ET SCHEMA DU SITE

**Bâtiments** : (à localiser sur un plan) Nombre : 2 % bâti/surf. étude : non estimable

	Bâtiment 1	Bâtiment 2	Bâtiment 3
Nom usuel du bâtiment	« bâtiment principal » Sécurisé → inaccessible Infos basées sur visite lors de l'étude précédente	hangar	
Surface (m <sup>2</sup> )	?	200 m <sup>2</sup>	
Usage	process dernière activité en date	stockage sable de grenailage	
Hauteur plafond rdc	plus de 5 m	moins de 3 m	
Nombre d'étages	RDC	RDC	
Nombre sous-sol + hauteur	aucun	aucun	
Description sous-sol	-	-	
Vide sanitaire	-	-	
Revêtement + état	dalle béton	aucun	
Usage RDC	process dernière activité en date	stockage sable de grenailage	
Stockage	aucun	stockage sable de grenailage	
Nombre personnel	0	0	
Zone(s) source(s) de pollution	cabine de peinture	stockage sable de grenailage	
Autre	-	-	

**Infrastructures** : (Fosse, Puisards, Cabine de peinture, Transformateur, Zone de stockage de déchets, Local produits chimiques, Poste de chargement, Poste ou flots de distribution, Séparateur, Décanteur...)

Localiser sur plan avec indice sans objet

Indice plan	infrastructure	Description (dimension, état, rétention, revêtement, aspect, qualité du sol, infrastructures détruites ?)	Produits utilisés/stockés (actuels ou passés)	Dates d'exploitation	Indice de pollution / Incidents ?
1	transformateur électrique	-	inconnu	inconnu	incident (cf étude Geaupole de 2016)
2	cabine de peinture	cf étude Geaupole de 2016	inconnu	inconnu	inconnu





**Cuves :** (à localiser sur plan avec indice)

sans objet

Indice plan	Caractéristiques des cuves					Dates d'exploitation	Indice de pollution / Incidents ? / Épreuves régulières ? (si retirée, préciser état des sols après travaux)
	Enveloppe	Volume (m³)	Produits stockés (actuellement et par le passé)	Enterrée / aérienne	Rétention / fosse		

**Dépôts sauvages :** (à localiser sur plan avec indice)

Indice plan	Confinement	Produits ou déchets identifiés	Volume (m³)	Risques
3	aucun	dépôts sauvages de déchets ménagers	non estimable	aucun à priori

**Accessibilité pour travaux :**

Réseaux existants : **oui** lesquels :  
 Accessibilité sondeuse : (dimension GEAU3000 : H<sub>transport</sub> 1,72 m, H<sub>travail</sub> 4,00 m x L 2,70 m x l<sub>aux patins</sub> 1,20 m, poids 1 225 kg) **oui**  
 Si non , contraintes d'accès : **bloc bétons anti-intrusion**  
 Barrière / Portail : **non** clés à chercher chez : n° tel :  
 Point d'eau accessible en phase travaux **non** détails :  
 Alimentation électrique du site **non** détails :  
 Contraintes particulières : (pas de poussières, réseaux, horaires d'intervention...) **sans objet**

### MILIEUX SUSCEPTIBLE(S) D'ÊTRE POLLUÉ(S)

**Milieu eaux superficielles :**

Présence d'un cours d'eau : **oui** Nom : **rivière des Moulins à l'Est** dist./site : **0** m  
 Pompage d'eau superficielle : **non** **Escaut canalisée (350 m au Sud)**  
 Rejet au milieu eaux superficielles : **non**  
 Site en zone inondable : **non**  
 Présences de mares : **non** Nombre : dist./site : m  
 Commentaires :

**Milieu eaux souterraines :**

Présence d'une nappe : **oui** Nom : **nappe d'accompagnement de l'Escaut** prof. : **2-3 m** m/TN  
 Usage sur site : **non** Nature : **sans objet**  
 Présence de piézomètre : **non** Nombre : Ø (mm) : Piézo. : m/TN  
 indice dans piézomètre :  
 fréquence de surveillance :  
 rapports de suivi à récupérer : **oui/non**  
 Captages à proximité du site : **oui/non** Usage : dist./site : **-** m  
 Commentaires : **pas d'information à ce sujet collectée lors de la visite de site**



### Milieu sols :

Revêtement extérieur :  oui Enrobé état : **vétuste**  
 Dalle béton état :  
 oui Sol nu  Enherbé **partie Sud**

Indice(s) de pollution : **pas d'information à ce sujet collectée lors de la visite de site**

Commentaires :

### Milieu air :

Risque d'envol de poussière : **oui**  
 Utilisation de produits volatils : **non** préciser :

Commentaires :

### Rejets :

Gestion des eaux industrielles : (station d'épuration...) **sans objet**  
 Gestion des eaux de toitures : (puisards...) **sans objet**  
 Gestion des eaux pluviales : (séparateur...) **sans objet**

Commentaires :

### TEMOIGNAGES ET DOCUMENTS RELATIFS AU SITE

**Personnes rencontrées :** **visite de site non accompagnée**

Nom :	Nom :	Nom :
Fonction :	Fonction :	Fonction :
Témoignage particulier :	Témoignage particulier :	Témoignage particulier :

**Documents consultés sur site :** (préciser si copie obtenue)

- **sans objet**
- 

### Divers :

- Arrêtés Préfectoraux : oui/non : **sans objet**
- Projet de reconversion : oui/non : **sans objet**
- Plaintes de voisinage : oui/non : **sans objet**
- Autre incident : oui/non : **sans objet**
- Zone de pollution connue non diagnostiquée : oui/non : **sans objet**
- Présence de servitude sur le site : oui/non : **sans objet**
- Existence d'études antérieures : oui/non : **sans objet**
- Existence de travaux de dépollution antérieurs : oui/non : **sans objet**
- Plans du site actuel / historique : oui/non : **sans objet**
- Présence d'un schéma / plan joint à ce CR : oui/non : **sans objet**
- Réalisation de photographies pendant la visite : oui/non : **sans objet**

### ENVIRONNEMENT DU SITE

Par défaut, le rayon du voisinage visité est de **50 m**. Tous les constats hors site sont limités à ce rayon sauf précision.

Dans la mesure du possible vérifier si présence de sous-sol, cave...

		dist./site (m)	localisation
			Habitat collectif N S E O
	Agricole		Habitat individuel avec jardin potager N S E O
	Urbain		Habitat individuel sans jardin potager N S E O
	Sensible (crèche, école, hôpital)		Habitat dense N S E O
	Commercial		Habitat dispersé N S E O

Commentaires :

**Secteur majoritairement industriel + quelques sociétés de service**

### ZONES SOURCES IDENTIFIÉES / SUSPECTÉES LORS DE LA VISITE DE SITE

- 1 - **sans objet**
- 2 -
- 3 -



**MISE EN SÉCURITÉ DU SITE**

Au vu du constat, y a-t-il nécessité de mettre en œuvre des mesures immédiates de mise en sécurité du site ?

non

Si oui, lesquelles ?

<input type="checkbox"/>	Enlèvement de bidons fuyards	<input type="checkbox"/>	Restriction d'usage	<input type="checkbox"/>	Enlèvement de déchets
<input type="checkbox"/>	Mise en œuvre d'un confinement	<input type="checkbox"/>	Évacuation du site	<input type="checkbox"/>	Comblement de vide
<input type="checkbox"/>	Contrôle d'une source AEP	<input type="checkbox"/>	Excavation de terres	<input type="checkbox"/>	Autres :

**AUTRES REMARQUES / COMMENTAIRES**

**SCHÉMA**





**Annexe 2**  
**EXTRAITS DE L'ÉTUDE GÉAUPOLE**  
**RÉFÉRENCÉE C.OR.H.16.150, DE**  
**NOVEMBRE 2016**



**Annexe 2.1 : Coupes descriptives des  
investigations réalisées**



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150


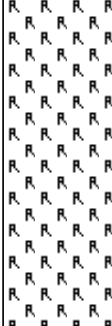
## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 28/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 2,00 m
Heure début	: 10:15	X	: 727609	Y	: 7025054
Heure fin	: 10:30				

1/20

### Fouille : P1

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 <p>Sable graveleux brun avec présence de béton ferrailé, de blocs et de câbles (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm		0 ppm	Présence de béton ferrailé, de blocs et de câbles Absence d'odeur suspecte Absence de couleur suspecte	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimique en laboratoire P1 (0,00 - 1,00 m/TA) P1 (1,00 - 2,00 m/TA)
1						1,10 m
2	 <p>Sable graveleux brun avec présence de nombreux morceaux de briques (Remblai)</p>	2,00 m	2,00 m	2,00 m	2,00 m	

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 28/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 2,00 m
Heure début	: 09:15	X	: 727673	Y	: 7025069
Heure fin	: 09:30				

1/20

### Fouille : P2

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Limon sableux gris avec racines et radicelles (Terre végétale) 0,10 m	Taille du godet : 60 cm		0 ppm	Présence de blocs et de briques Absence d'odeur suspecte Absence de couleur suspecte	Prélèvement d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire P2 (1,00 - 2,00 m/TA)
1	Sable graveleux gris avec présence de blocs, briques et cailloux divers (Remblai)					Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille
2	2,00 m					2,00 m

Arrêt volontaire de la fouille

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques	
0	0,15 m Dalle bétonnée	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	0,15 m	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P3 (1,00 - 2,00 m/TA) P3 (2,00 - 3,00 m/TA)	
1	Sable graveleux gris avec présence de blocs, briques et cailloux divers (Remblai)				1,20 m		Présence de blocs et de briques Absence d'odeur suspecte Absence de couleur suspecte
2	Sable graveleux gris foncé à noir				2,10 m		Couleur noire Odeur vaseuse Absence de texture particulière
3	Argile sableuse grise avec passages de sable graveleux noir				3,00 m		Couleur noire Odeur vaseuse Absence de texture particulière

Arrêt volontaire de la fouille





# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150

## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date : 28/09/2016	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 3,00 m
Heure début : 10:45		X : 727708
Heure fin : 11:40		Y : 7025069

1/20

### Fouille : P4

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques	
0	Limon sableux gris avec racines et radicelles (Terre végétale) 0,05 m	Taille du godet : 60 cm		0 ppm	Couleur noire Odeur vaseuse Présence de blocs	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P4 (0,00 - 1,00 m/TA) P4 (2,00 - 3,00 m/TA)	
	Dalle bétonnée 0,15 m						0,15 m
1	Sable graveleux gris à noir avec présence de blocs et cailloux divers (Remblai) 1,60 m						1,60 m
2	Argile sableuse grise avec passages de sable graveleux noir, de graviers, de blocs et de briques				Couleur noire et irisation Odeur d'hydrocarbures Présence de blocs et de briques	Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille	
3	3,00 m	3,00 m	2,90 m	3,00 m	3,00 m		

Arrêt volontaire de la fouille





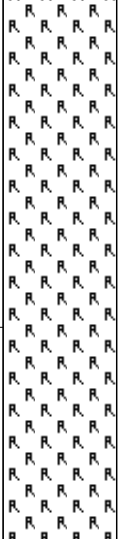
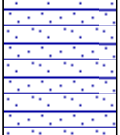
**Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches**

 Date : 28/09/2016      Machine : Pelle mécanique      Profondeur : 0,00 - 3,00 m  
 Heure début : 08:45      X : 727686  
 Heure fin : 09:10      Y : 7025047

1/20

**Fouille : P5**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 Limon sableux gris avec racines et radicelles (Terre végétale) 0,20 m	Taille du godet : 60 cm	 2,70 m	0 ppm	0,20 m	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P5 (0,00 - 1,00 m/TA) P5 (2,00 - 3,00 m/TA)
0,80 m	 Sable graveleux gris à noir avec présence de blocs et cailloux divers (Remblai)				Couleur noire Présence de blocs Absence d'odeur suspecte	
1	 Sable fin argileux gris à noir avec présence de briques (Remblai) 1,10 m				Couleur noire Présence de briques Absence d'odeur suspecte	
2	 Sable graveleux gris à noir avec présence de blocs, de briques et de béton (Remblai) 2,60 m				Couleur noire Présence de blocs, de briques et de béton Absence d'odeur suspecte	
3	 Sable fin argileux gris 3,00 m				Aucune observation organoleptique	

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150

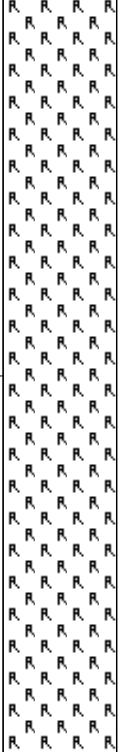
## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 28/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 2,00 m
Heure début	: 09:30	X	: 727632	Y	: 7025082
Heure fin	: 10:00				

1/20

### Fouille : P6

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 <p>Sable graveleux gris à noir avec présence de béton, de ferraille, et de briques (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	Couleur noire Présence de béton, de ferraille et de briques Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P6 (0,00 - 1,00 m/TA) P6 (1,00 - 2,00 m/TA)
1						Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille
2						2,00 m

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 28/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 1,00 m
Heure début	: 12:40	X	: 727740	Y	: 7025031
Heure fin	: 13:15				

1/20

### Fouille : P7

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Sable graveleux brun avec présence de béton, de blocs, de ferraille, de briques, de plastique, de tôle et de débris divers (Remblai)	Taille du godet : 60 cm	1,00 m	0 ppm	Présence de béton, de blocs, de ferraille, de briques, de plastique, de tôle et de débris divers Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvement d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire P7 (0,00 - 1,00 m/TA)
1						1,00 m

Refus: effondrement des parois de la fouille



Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150

Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date : 28/09/2016 Machine : Pelle mécanique Profondeur : 0,00 - 2,00 m  
 Heure début : 13:30 X : 727690  
 Heure fin : 13:50 Y : 7024960

1/20

Fouille : P8

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	<p>Sable graveleux gris avec présence de béton, de blocs, de briques et de cailloux divers (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	Présence de béton, de blocs et de briques Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P8 (0,00 - 1,00 m/TA) P8 (1,00 - 2,00 m/TA)
1						1,10 m
2	<p>Sable graveleux noir</p>	2,00 m	2,00 m	2,00 m	2,00 m	

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 28/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 2,00 m
Heure début	: 13:50	X	: 727708	Y	: 7024960
Heure fin	: 14:15				

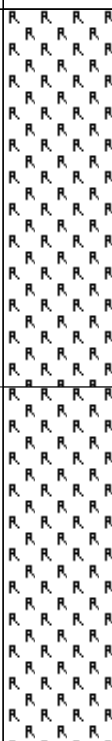


1/20

### Fouille : P9

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	<p>Sable graveleux gris avec présence de béton (Remblai) 0,45 m</p> <p>Sable graveleux gris à noir avec présence de briques et de cailloux divers (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm		0 ppm	Présence de béton Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P9 (0,00 - 1,00 m/TA) P9 (1,00 - 2,00 m/TA)
1					Couleur noire Présence de briques Absence d'odeur suspecte	
2	2,00 m	2,00 m	2,00 m	2,00 m		

Arrêt volontaire de la fouille

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 Sable graveleux gris avec présence de scories et de mâchefer (Remblai)	Taille du godet : 60 cm	 1,40 m	0 ppm	Présence de scories et de mâchefer Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P10 (0,00 - 1,00 m/TA) P10 (1,00 - 2,00 m/TA)
1						
2	 Sable graveleux gris avec présence de briques, de blocs et de cailloux divers (Remblai)	2,00 m	2,00 m	2,00 m	Présence de briques et de blocs Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille

Arrêt volontaire de la fouille

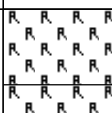
**Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches**

 Date : 28/09/2016      Machine : Pelle mécanique      Profondeur : 0,00 - 2,00 m  
 Heure début : 08:30      X : 727709  
 Heure fin : 08:45      Y : 7025016

1/20

**Fouille : P11**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 Sable graveleux brun avec présence de blocs et de cailloux divers (Remblai) 0,20 m	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	Présence de blocs Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvement d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire P11 (0,50 - 1,50 m/TA)
1	Sable graveleux brun à passées noires avec présence de briques, de blocs, de ferraille et de cailloux divers (Remblai)				Couleur noire Présence de briques, de blocs et de ferraille Absence d'odeur suspecte	
2	2,00 m	2,00 m	2,00 m	2,00 m		

Arrêt volontaire de la fouille





**GEAUPOLE**  
Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

**Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches**

Date : 28/09/2016      Machine : Pelle mécanique      Profondeur : 0,00 - 2,00 m  
Heure début : 14:20      X : 727732  
Heure fin : 14:30      Y : 7024976

1/20

**Fouille : P12**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	<p>Sable graveleux brun avec présence de briques, de blocs et de cailloux divers (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	Présence de briques et de blocs Absence de couleur particulière Absence d'odeur suspecte	Prélèvement d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P12 (0,00 - 1,00 m/TA) P12 (1,00 - 2,00 m/TA)
1						Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille
2						2,00 m

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 28/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 2,00 m
Heure début	: 08:10	X	: 727680	Y	: 7024987
Heure fin	: 08:30				

1/20

### Fouille : P13

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques			
0	<p>Sable graveleux gris avec présence de blocs, de briques et de cailloux divers (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	Présence de blocs et de briques Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvement des échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P13 (0,00 - 1,00 m/TA) P13 (1,00 - 2,00 m/TA)			
1						1,10 m	Sable fin limoneux brun clair	1,10 m	
						1,20 m	Sable fin argileux gris à noir avec passées graveleuses noires et traces de tourbe	1,20 m	RAS
2	2,00 m	2,00 m	2,00 m	2,00 m	Couleur noire Traces de tourbe Odeur vaseuse	Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille			

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150


## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 28/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 0,80 m
Heure début	: 08:10	X	: 727687	Y	: 7024866
Heure fin	: 08:30				

1/20

### Fouille : P14

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 <p>Sable graveleux gris avec présence de blocs, de briques et de cailloux divers (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	Présence de blocs Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	<p>Prélèvement d'échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire P13 (0,00 - 0,80 m/TA)</p> <p>Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille</p>
	0,80 m	0,80 m		0,80 m		

Refus sur dalle bétonnée

**GEAUPOLE**

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

**Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches**

Date : 28/09/2016      Machine : Pelle mécanique      Profondeur : 0,00 - 1,60 m  
 Heure début : 16:25      X : 727714  
 Heure fin : 16:52      Y : 7024828

1/20

**Fouille : P15**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Sable graveleux gris avec présence de blocs, de briques et de cailloux divers (Remblai)	Taille du godet : 60 cm	Pas notoire durant la fouille	0 ppm	Présence de blocs et de briques Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire P15 (0,00 - 1,00 m/TA) P15 (1,00 - 1,60 m/TA)
1						Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille
	1,60 m	1,60 m	1,60 m	1,60 m		

Refus sur bloc



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150




## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date : 28/09/2016	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,00 m
Heure début : 15:30		X : 727737
Heure fin : 16:00		Y : 7024873

1/20

### Fouille : P16

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 <p>Sable graveleux gris avec présence de blocs, de briques et de cailloux divers (Remblai)</p>	Taille du godet : 60 cm	 <p>1,60 m</p>	0 ppm	Présence de blocs et de briques Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire P16 (0,00 - 1,00 m/TA)
1						1,80 m
2	 <p>Limon argileux marron à noir avec présence de briques</p>	2,00 m			Couleur noire, Présence de briques Absence d'odeur suspecte	

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150

## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date	: 29/09/2016	Machine	: Pelle mécanique	Profondeur	: 0,00 - 3,00 m
Heure début	: 09:05	X	: 727728	Y	: 7024873
Heure fin	: 09:20				

1/20

### Fouille : P17

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Sable graveleux gris avec présence de blocs, de briques, de schistes et de cailloux divers (Remblai)	Taille du godet : 60 cm	2,00 m	0 ppm	Présence de blocs, de briques et de schistes Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire P17 (0,00 - 1,00 m/TA) P17 (1,00 - 2,00 m/TA)
1						
2						
3	3,00 m	3,00 m	3,00 m	3,00 m		Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille

Arrêt volontaire de la fouille



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150

## Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date : 28/09/2016	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 4,00 m
Heure début : 16:55		X : 727685
Heure fin : 17:20		Y : 7024789

1/20

### Fouille : P18

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV (ppm)	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques			
0	<p>Sable graveleux gris avec présence de blocs, de briques et de cailloux divers (Remblai)</p> <p>0,60 m</p> <p>Dalle bétonnée</p> <p>0,70 m</p>	Taille du godet : 60 cm	3,40 m	0 ppm	Présence de blocs et de briques Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Prélèvements d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire P18 (0,00 - 1,00 m/TA) P18 (3,40 - 4,00 m/TA)			
1									
2	Argile limoneuse à sableuse gris à gris foncé avec traces de tourbes et présence de briques et de cailloux							Traces de tourbe et présence de briques Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	Gestion des matériaux excavés : - Utilisés pour reboucher la fouille
3									
4	Argilse sableuse noire avec présence de graviers	4,00 m	4,00 m	4,00 m	Couleur noire Forte odeur d'hydrocarbures Texture huileuse				

Arrêt volontaire de la fouille



Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

CAPH  
DENAIN (59)

Contrat C.OR.H.16.150

Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches

Date : 17/10/2016 Machine : GEAU 300 Profondeur : 0,00 - 0,50 m  
 Heure début : 13:00 X : 727642  
 Heure fin : 13:50 Y : 7025065

1/15

Sondage à la tarière mécanique : S1

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Dalle béton armé 0,15 m	Tarière mécanique Ø 100 mm	Pas notoire durant la foration	0 ppm	Aucune observation organoleptique 0,15 m	Prélèvement d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire S1 (0,15 - 0,50 m/TA)
	Sable graveleux brun avec présence de blocs et débris de ferraille (Remblai) 0,50 m				Présence de blocs et de débris de ferraille Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	
						Gestion des cuttings : - Utilisés pour reboucher le sondage

Refus sur bloc



**GEAUPOLE**

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

**Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches**

Date : 17/10/2016 Machine : GEAU 300 Profondeur : 0,00 - 1,00 m  
 Heure début : 10:55 X : 727655  
 Heure fin : 11:40 Y : 7025039

1/15

**Sondage à la tarière mécanique : S2**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Dalle béton armé 0,15 m	Tarière mécanique Ø 100 mm	Pas notoire durant la foration	0 ppm	Aucune observation organoleptique 0,15 m	Prélèvement d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire S2 (0,15 - 1,00 m/TA)
1	Sable graveleux brun avec présence de blocs et débris de ferraille (Remblai) 1,00 m				Présence de blocs et de débris de ferraille Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	

Refus sur bloc



**Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement**

**CAPH  
DENAIN (59)**

Contrat C.OR.H.16.150

**Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches**

Date : 17/10/2016      Machine : GEAU 300      Profondeur : 0,00 - 1,00 m  
 Heure début : 12:00      X : 727623  
 Heure fin : 12:50      Y : 7025052

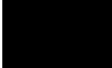

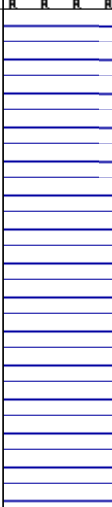
1/15

**Sondage à la tarière mécanique : S3**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Dalle béton armé 0,15 m	Tarière mécanique Ø 100 mm	Pas notoire durant la foration	0 ppm	Aucune observation organoleptique 0,15 m	Prélèvement d'un échantillon composite en vue d'analyses chimiques en laboratoire S3 (0,15 - 1,00 m/TA)
1	Sable graveleux brun avec présence de blocs et débris de ferraille (Remblai) 1,00 m				Présence de blocs et de débris de ferraille Absence de couleur suspecte Absence d'odeur suspecte	

Refus sur bloc

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	 Dalle béton armé 0,15 m	Tarière mécanique Ø 100 mm	Pas notoire durant la foration	0 ppm	Aucune observation organoleptique sur l'ensemble du sondage	Prélèvements d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire S4 (0,15 - 1,00 m/TA) S4 (1,00 - 2,00 m/TA)
1	 Sable graveleux gris avec présence de gravier et cailloutis (Remblai) 1,00 m					
2	 Argile brune à grise 2,00 m					

Arrêt volontaire du sondage



**Annexe 2.2 : Tableaux de synthèse des résultats  
d'analyses relatifs à la caractérisation de la  
pollution dans les sols**







**Annexe 2.3 : Plans de localisation des anomalies  
de concentration dans les sols**

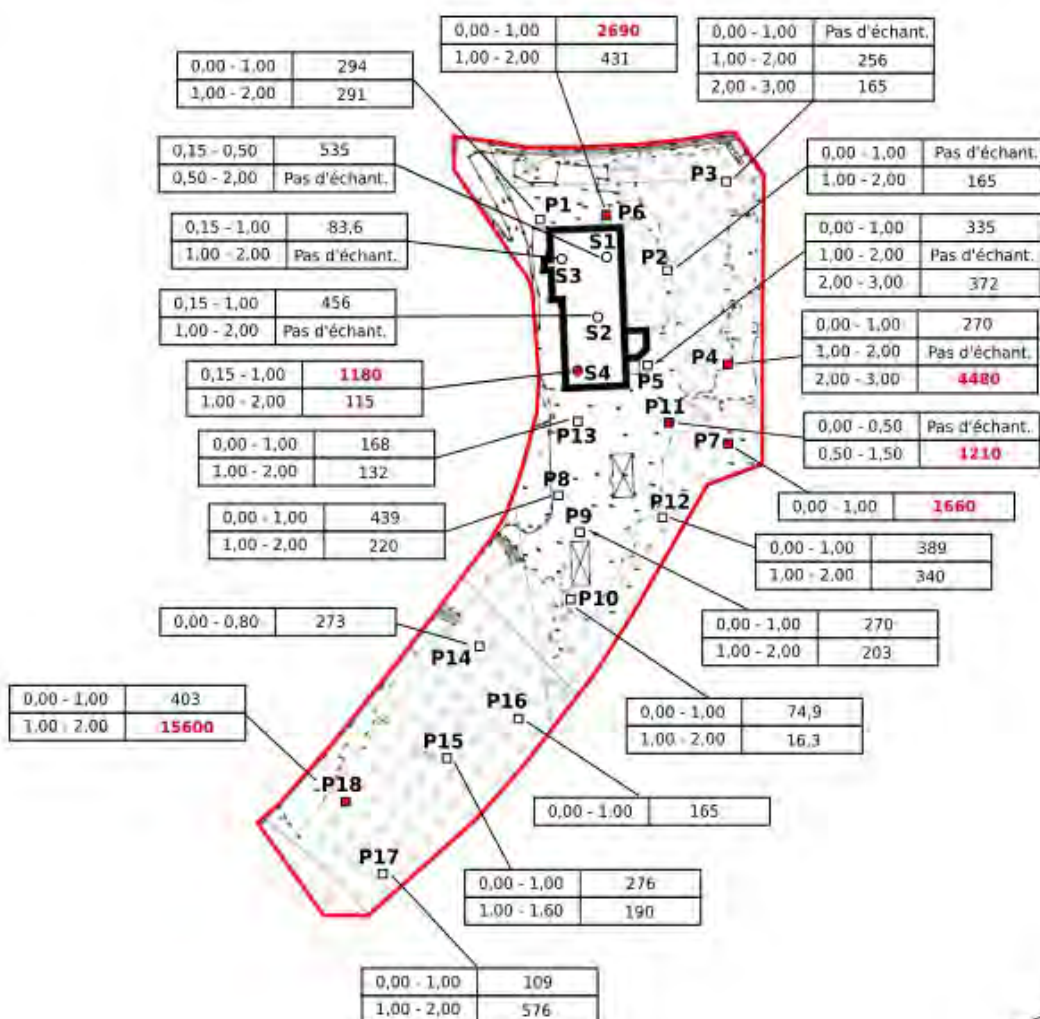
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en HCT (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)**



**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	294
1,00 - 2,00	291

- Pas de concentration anormale  
ou  
concentration comprise dans la gamme du bruit de fond défini (comparaison inter-échantillons)
- Source concentrée: concentration supérieure au bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)



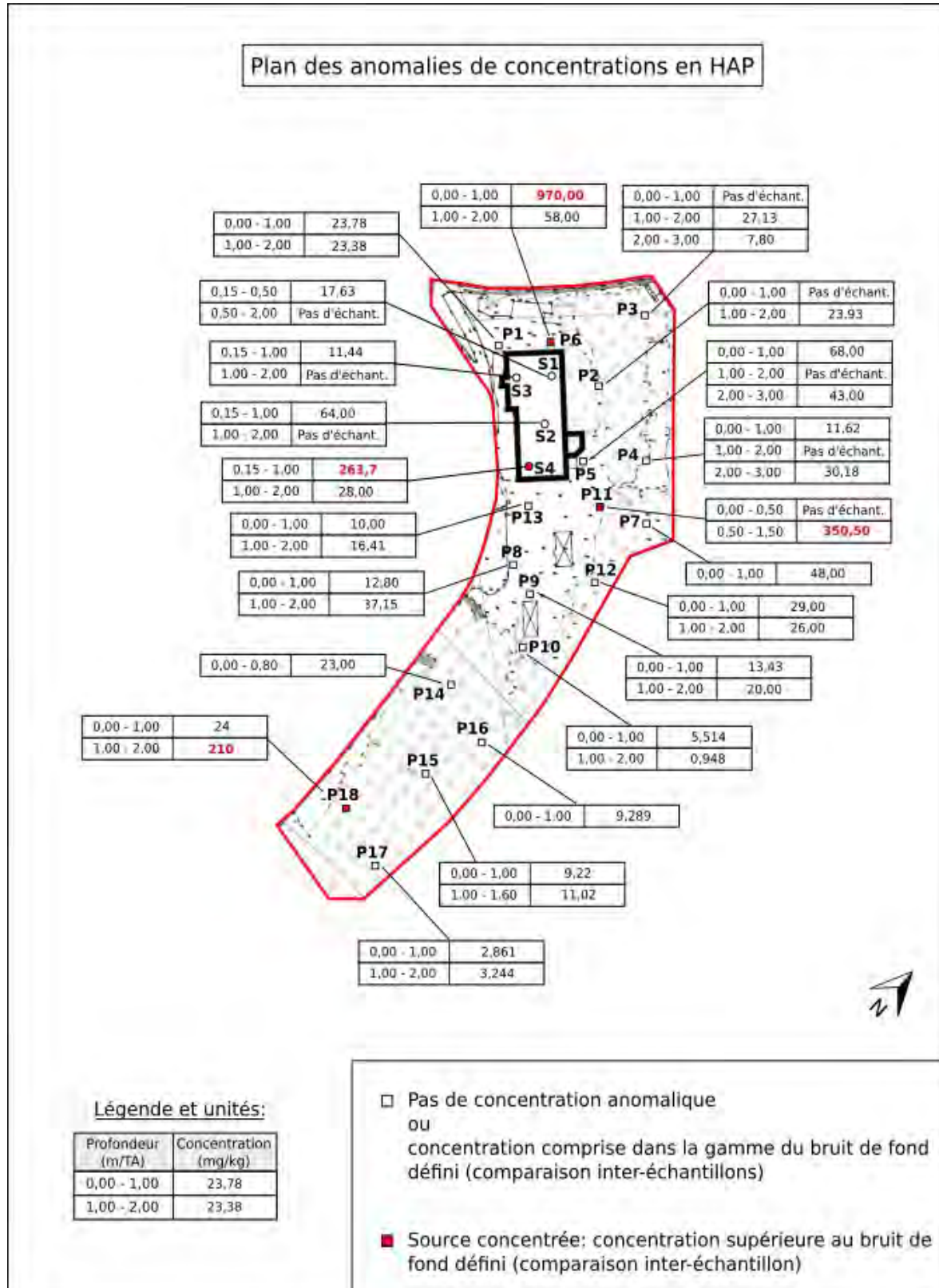
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)

**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

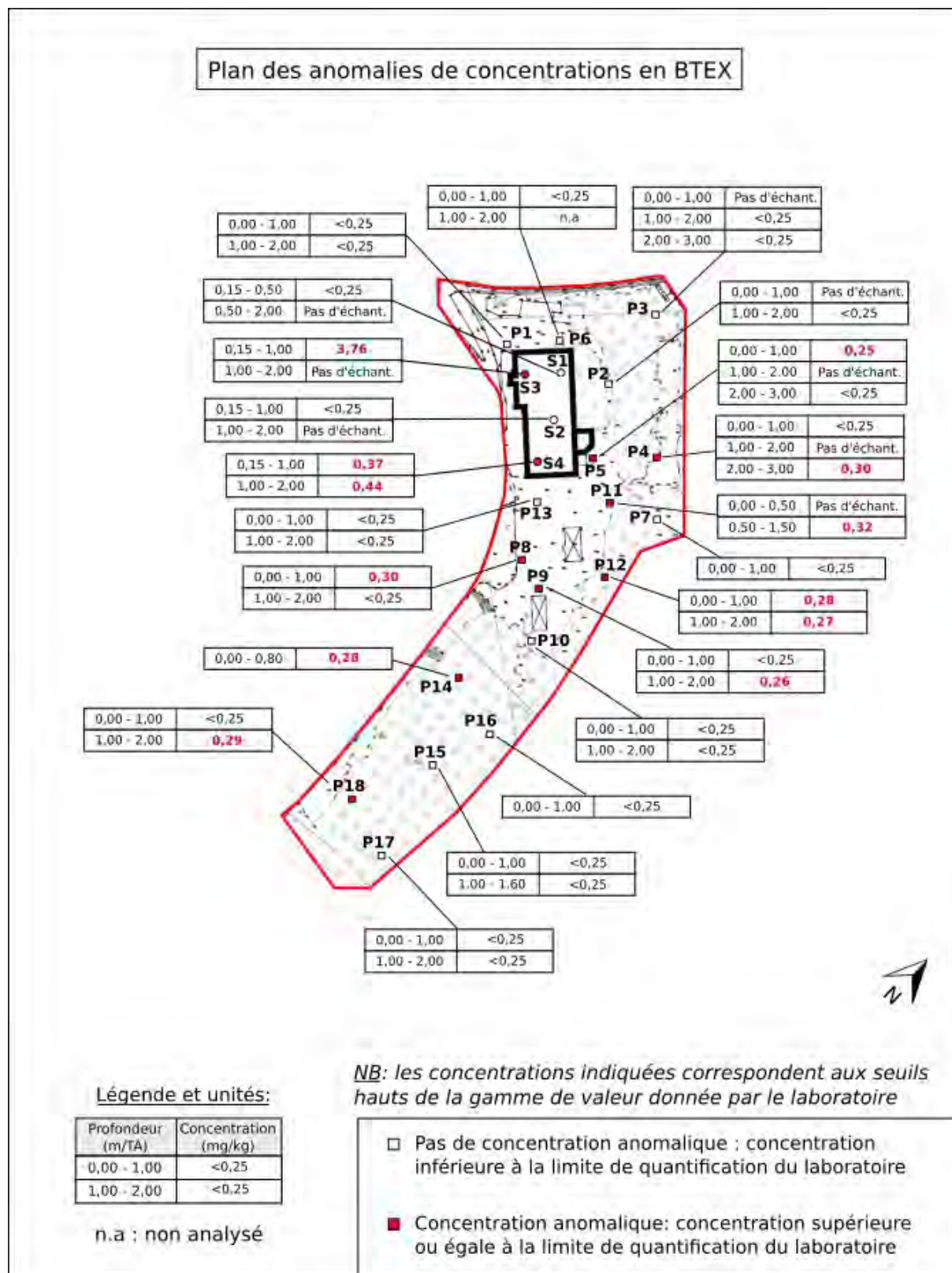


Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)  
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*



Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)

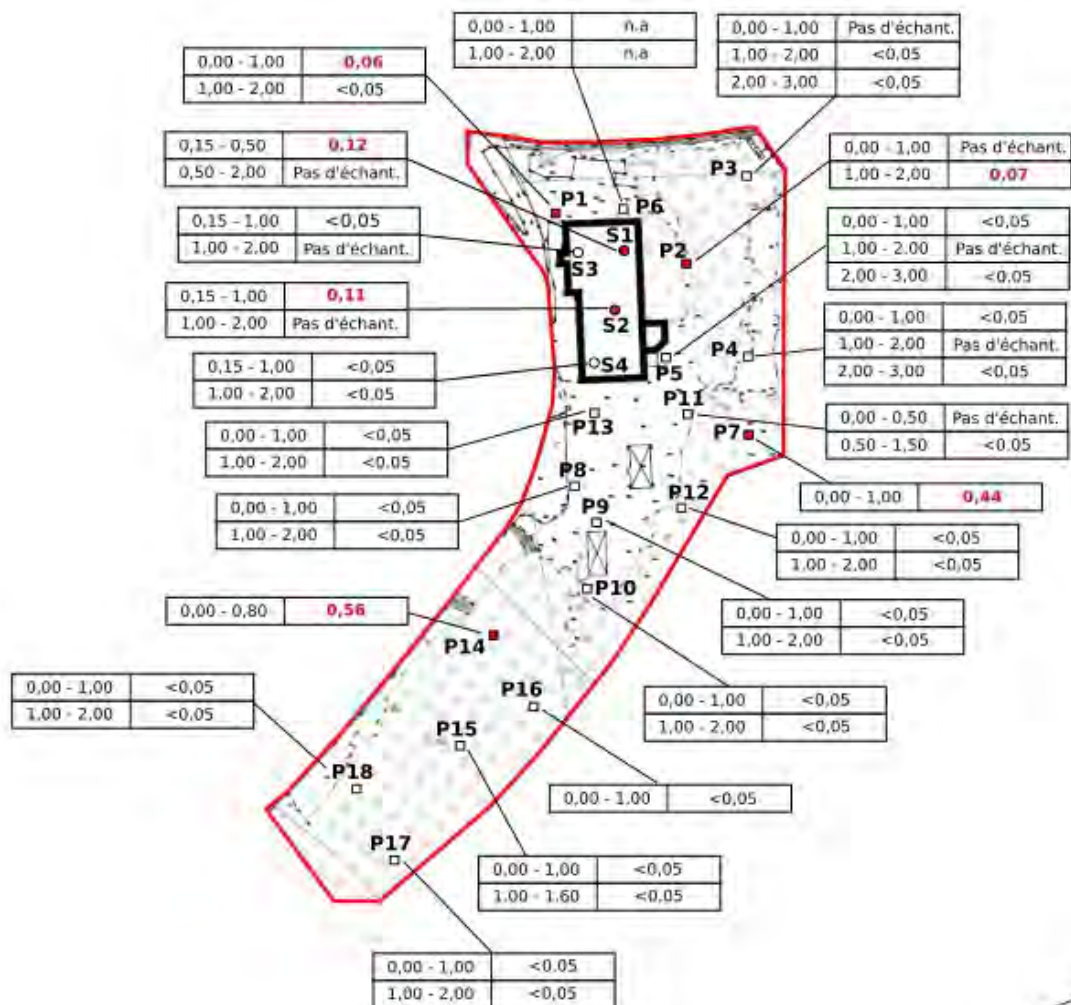
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en trichloroéthylène (COHV)**



**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	0,06
1,00 - 2,00	<0,05

n.a : non analysé

- Pas de concentration anormale ; concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
- Concentration anormale: concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire

Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)

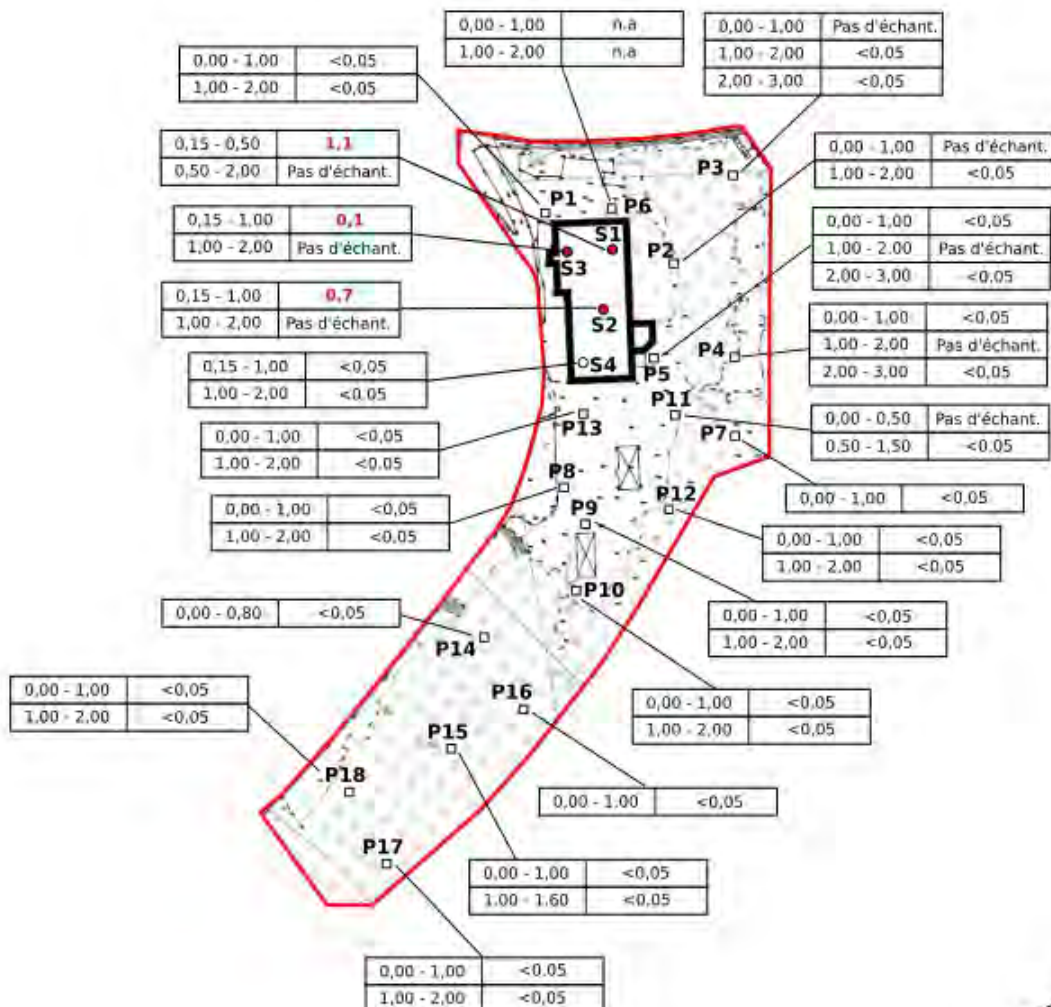
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en tétrachloroéthylène (COHV)**



**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	0,1
1,00 - 2,00	<math><0,05</math>

n.a : non analysé

- Pas de concentration anormale : concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
- Concentration anormale: concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire



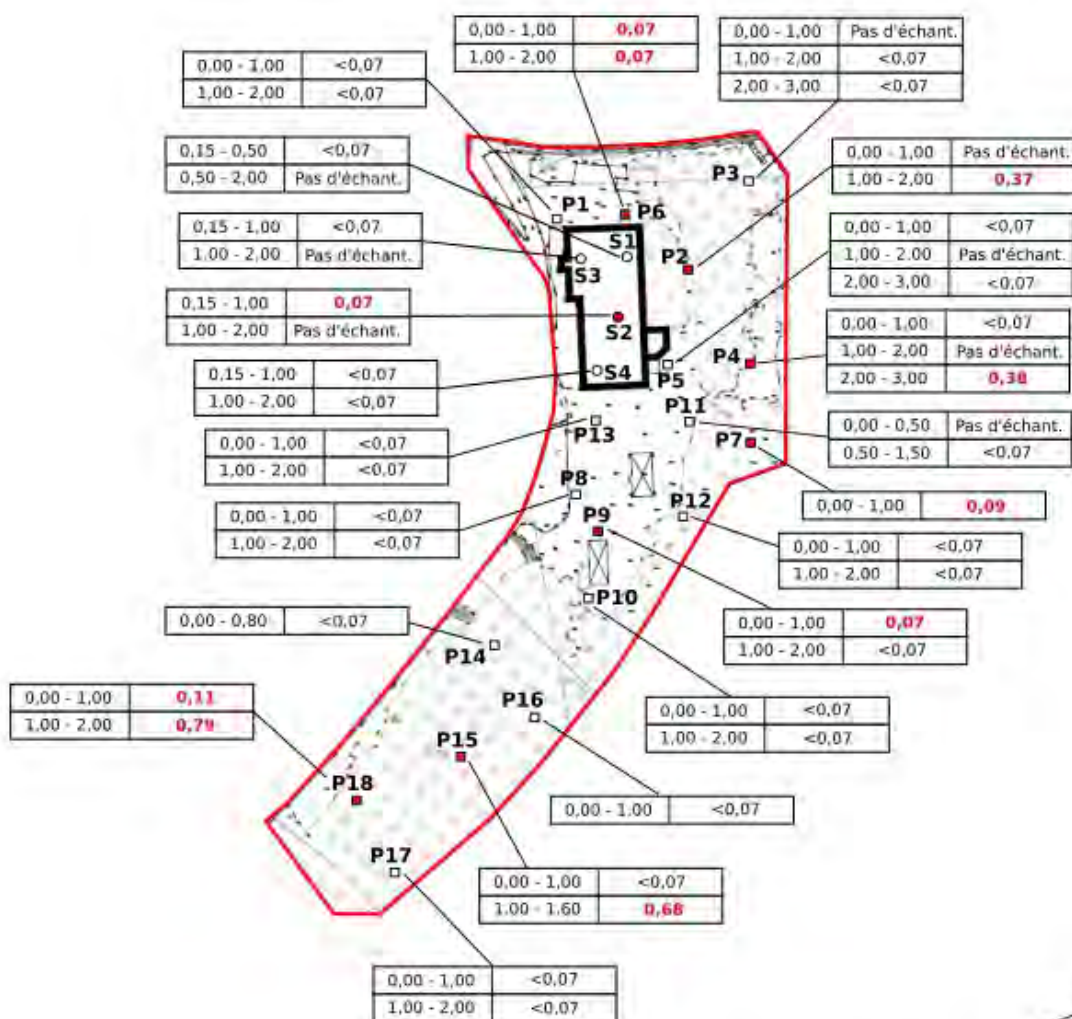
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en PCB**



**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	<0,07
1,00 - 2,00	<0,07

**NB:** les concentrations indiquées correspondent aux seuils hauts de la gamme de valeur donnée par le laboratoire

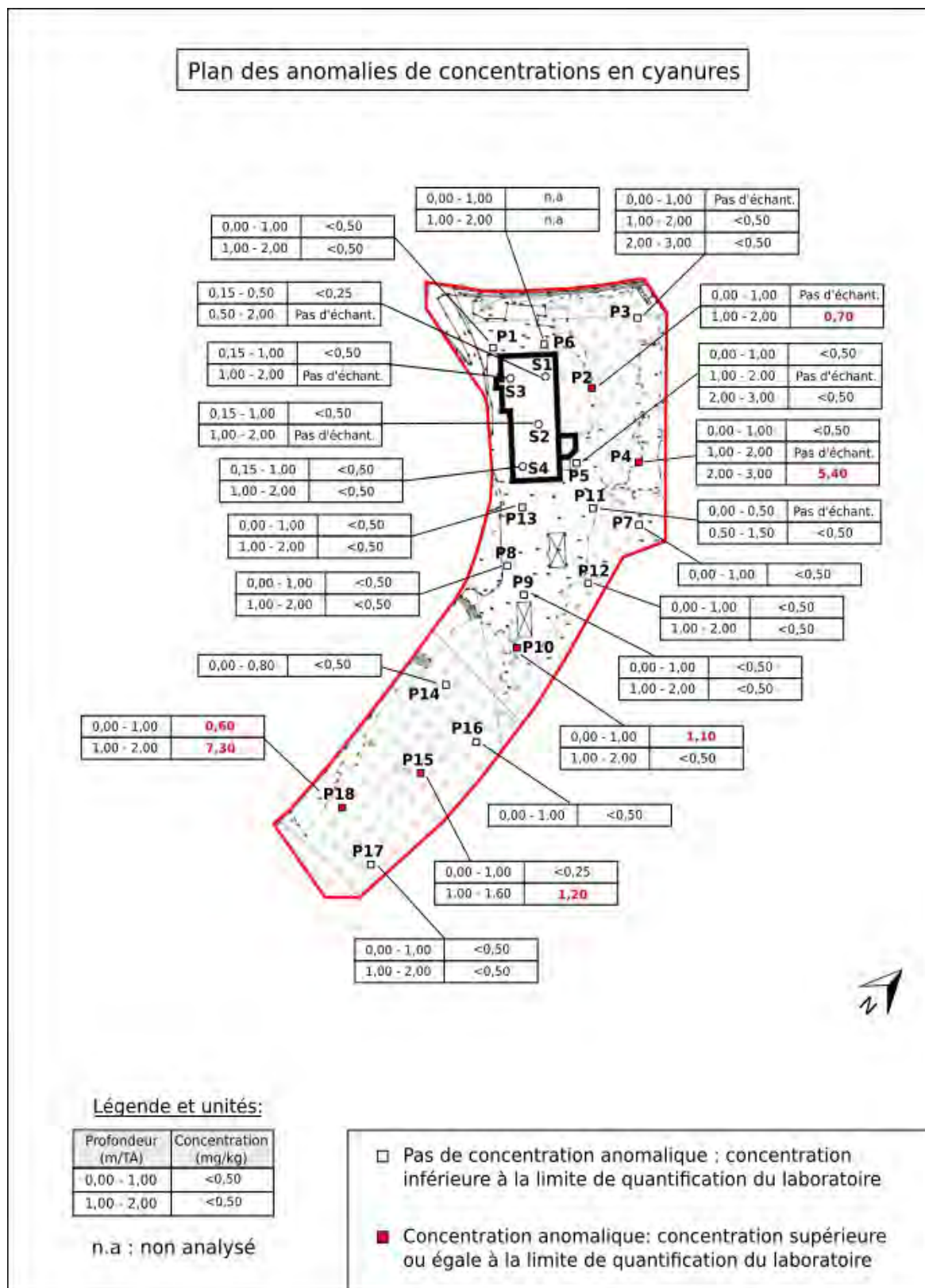
- Pas de concentration anormale ; concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire
- Concentration anormale: concentration supérieure ou égale à la limite de quantification du laboratoire

Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

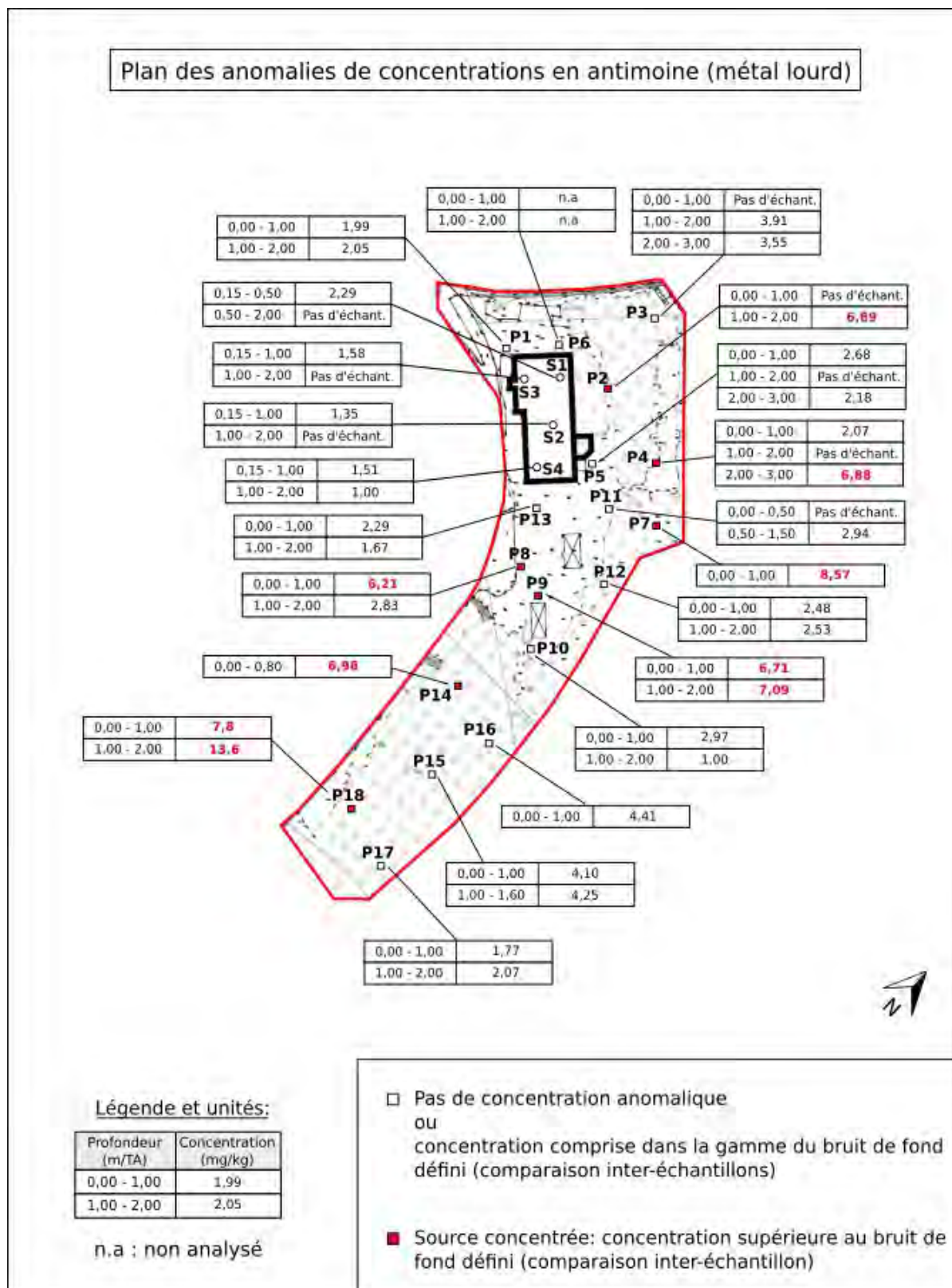


Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

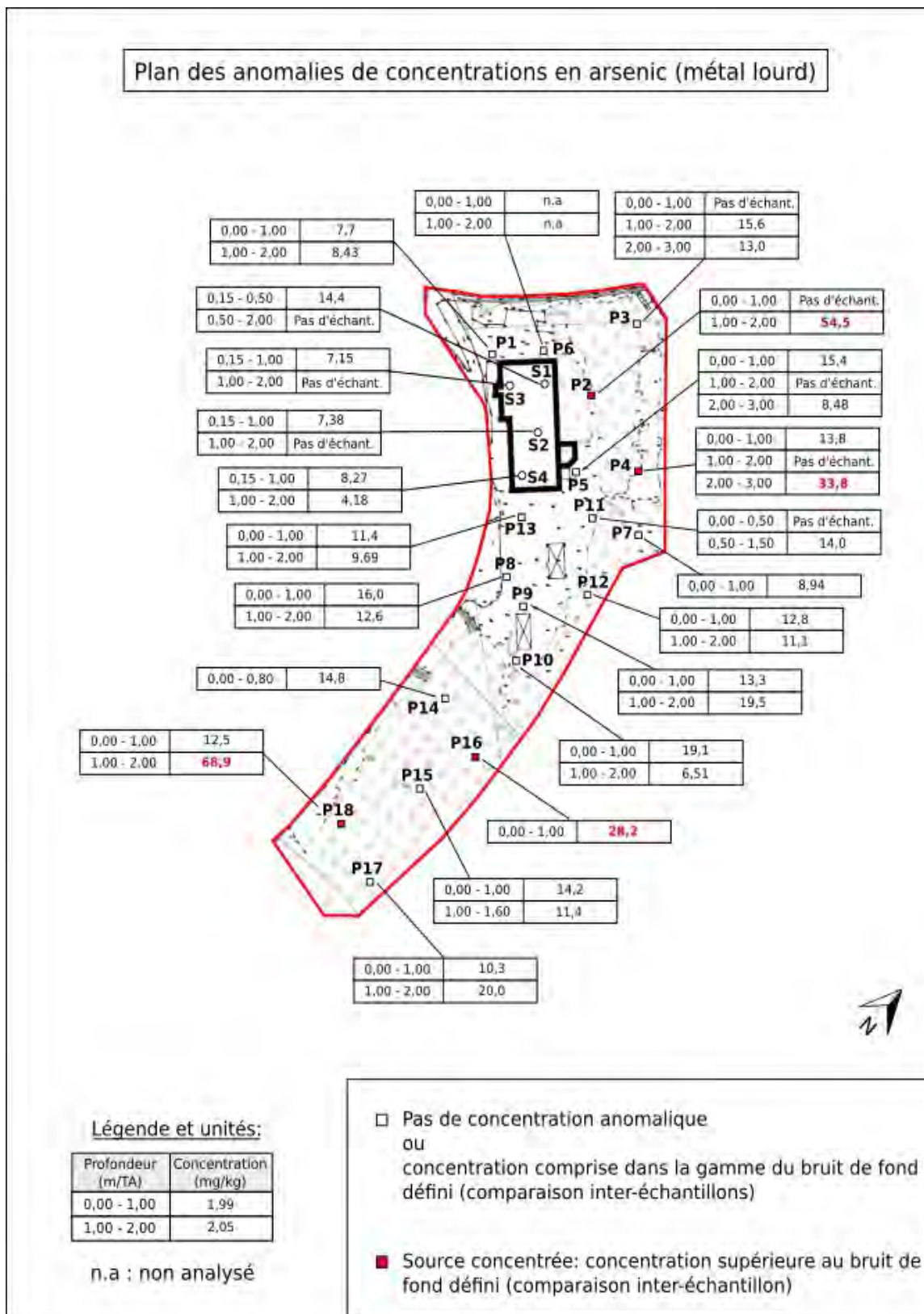


Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*





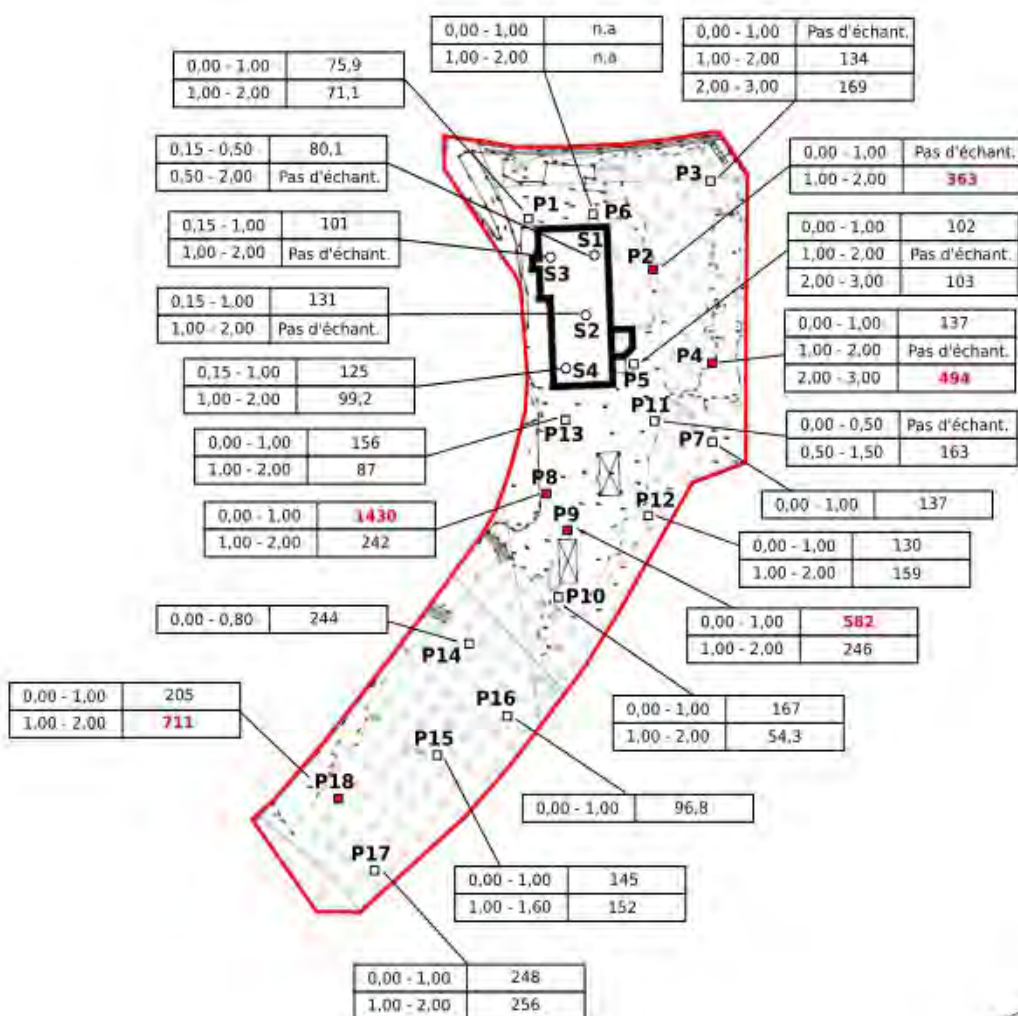
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en baryum (métal lourd)**



**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	1,99
1,00 - 2,00	2,05

n.a : non analysé

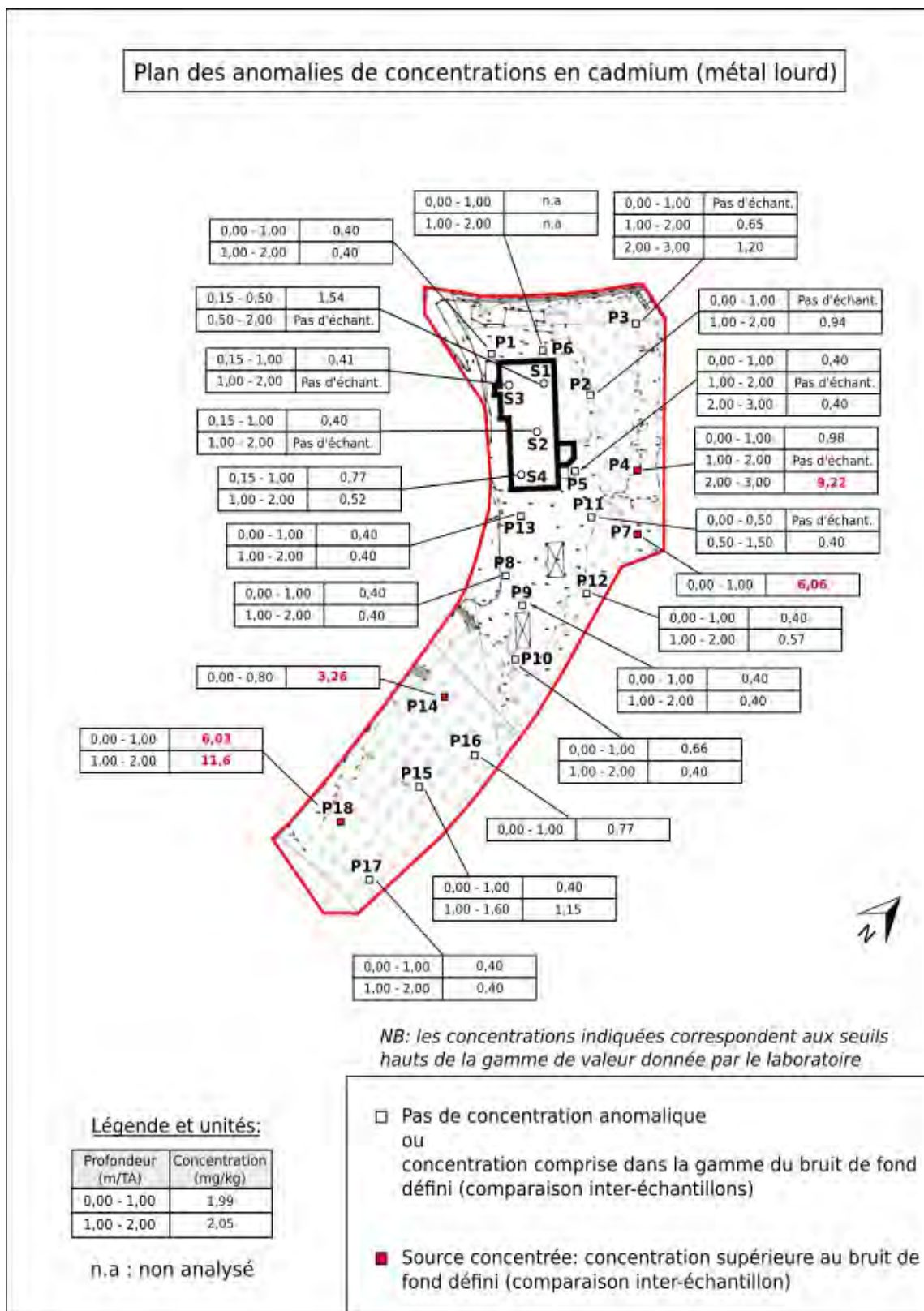
- Pas de concentration anormale ou concentration comprise dans la gamme du bruit de fond défini (comparaison inter-échantillons)
- Source concentrée: concentration supérieure au bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)

Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*



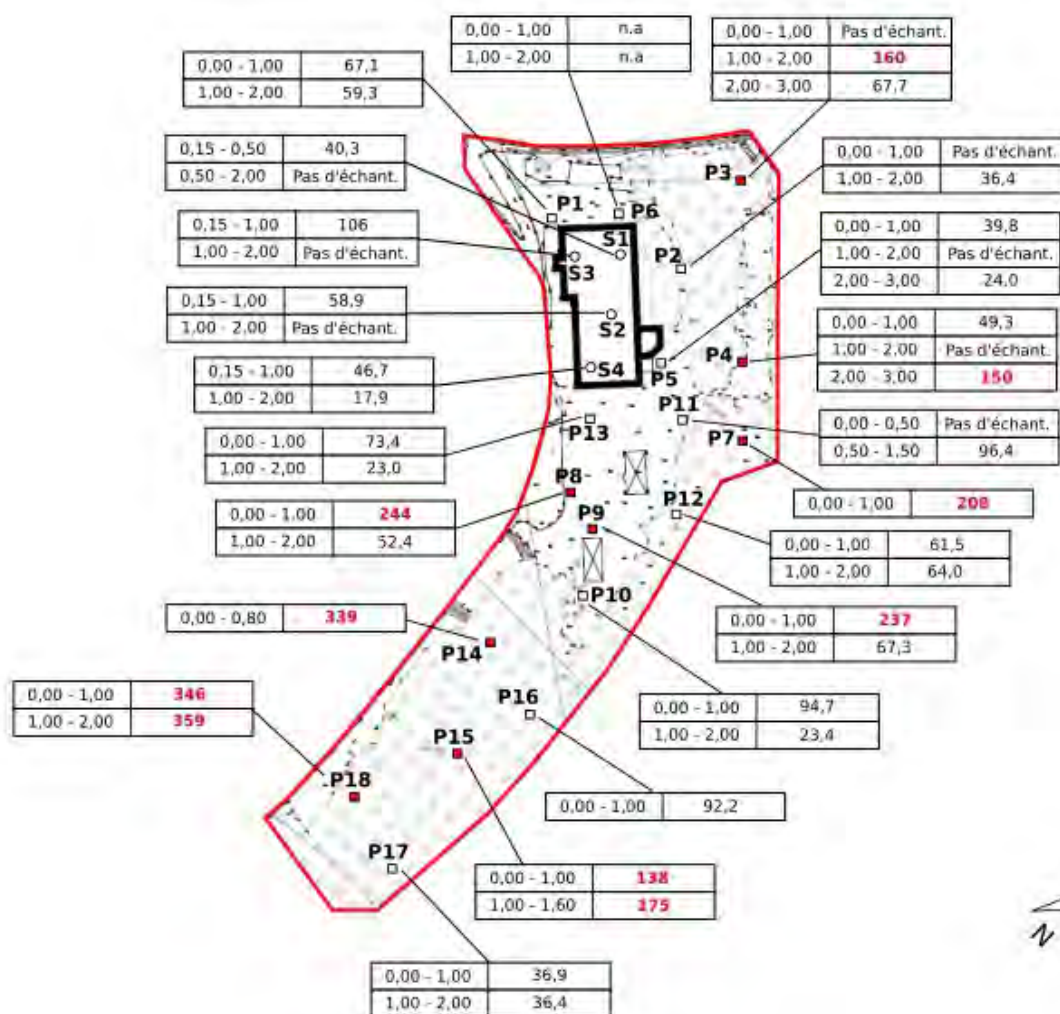
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en chrome (métal lourd)**



**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	1,99
1,00 - 2,00	2,05

n.a : non analysé

- Pas de concentration anormale ou concentration comprise dans la gamme du bruit de fond défini (comparaison inter-échantillons)
- Source concentrée: concentration supérieure au bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)

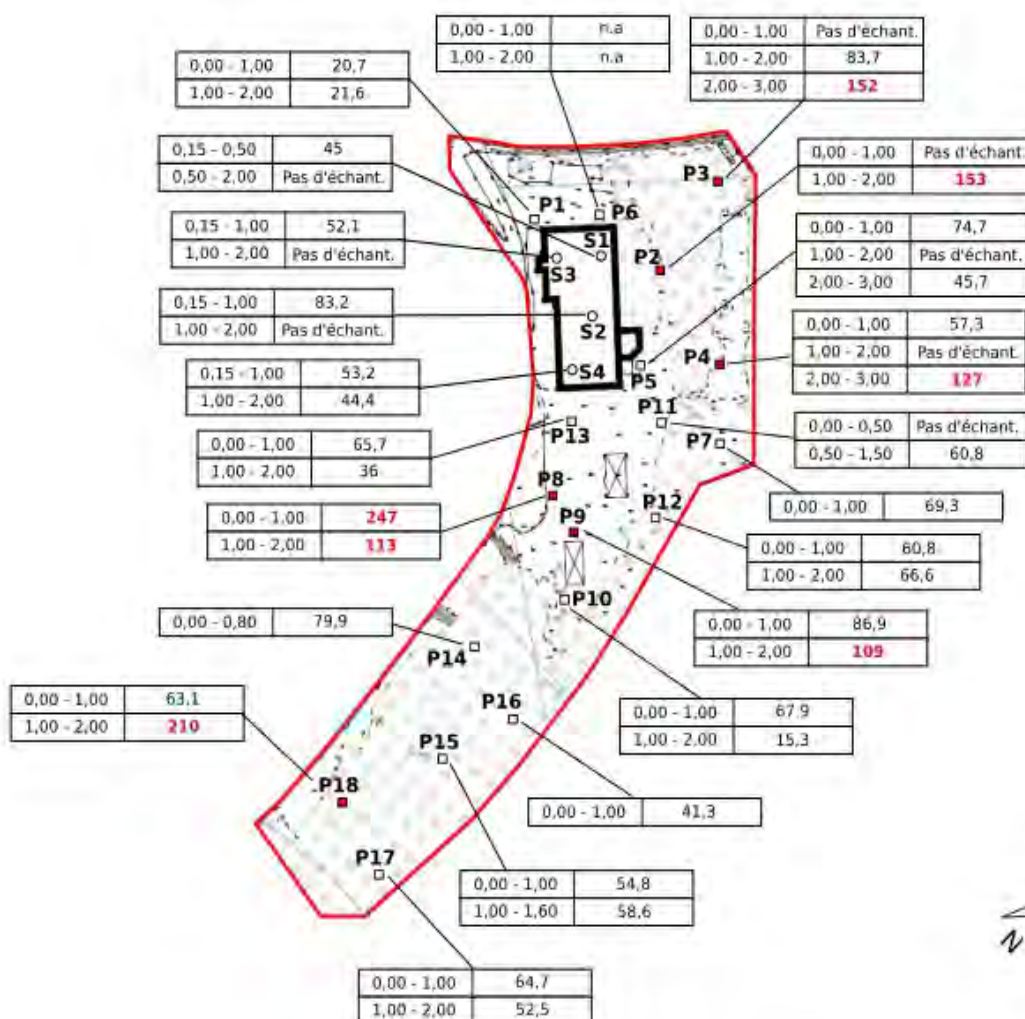
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)  
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en cuivre (métal lourd)**



**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	1,99
1,00 - 2,00	2,05

n.a : non analysé

- Pas de concentration anormale ou concentration comprise dans la gamme du bruit de fond défini (comparaison inter-échantillons)
- Source concentrée: concentration supérieure au bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)

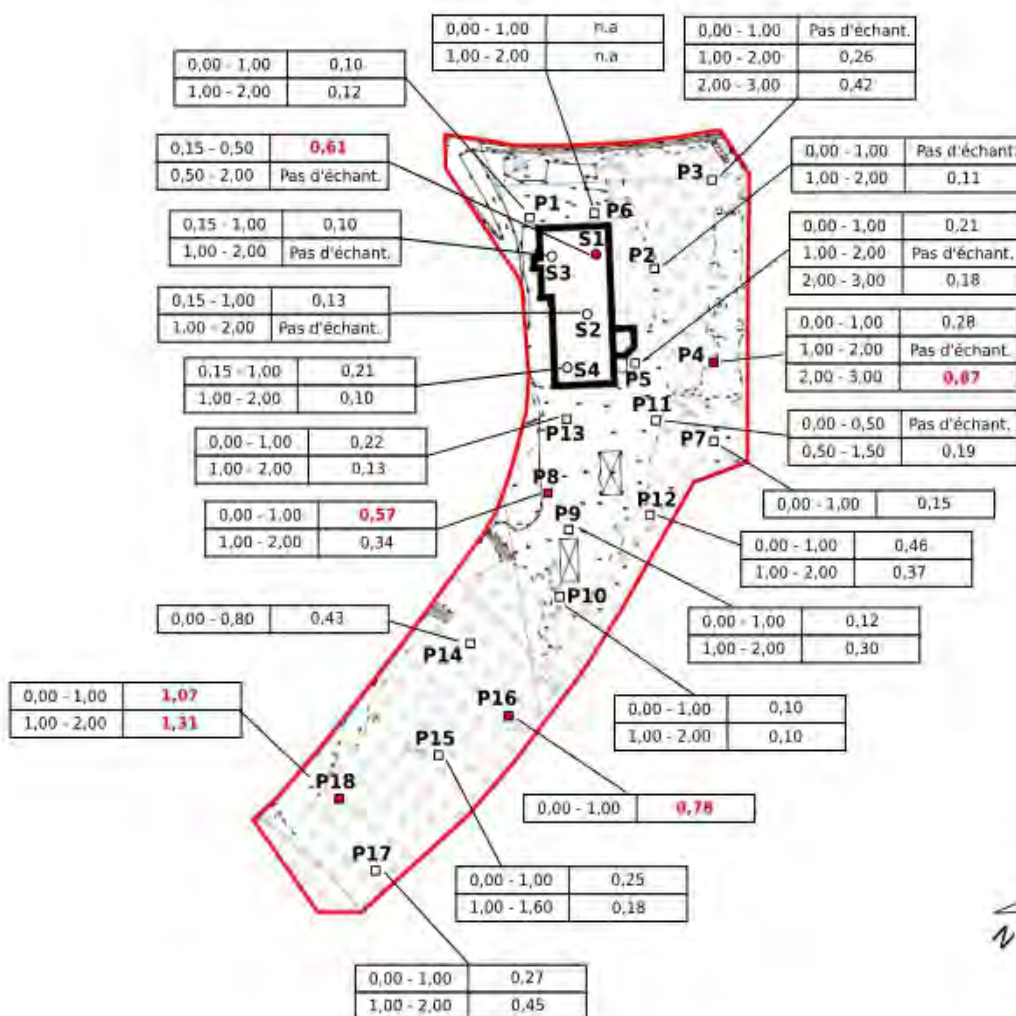
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)  
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en mercure (métal lourd)**



NB: les concentrations indiquées correspondent aux seuils hauts de la gamme de valeur donnée par le laboratoire

**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	1,99
1,00 - 2,00	2,05

n.a : non analysé

- Pas de concentration anormale  
ou  
concentration comprise dans la gamme du bruit de fond défini (comparaison inter-échantillons)
- Source concentrée: concentration supérieure au bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)

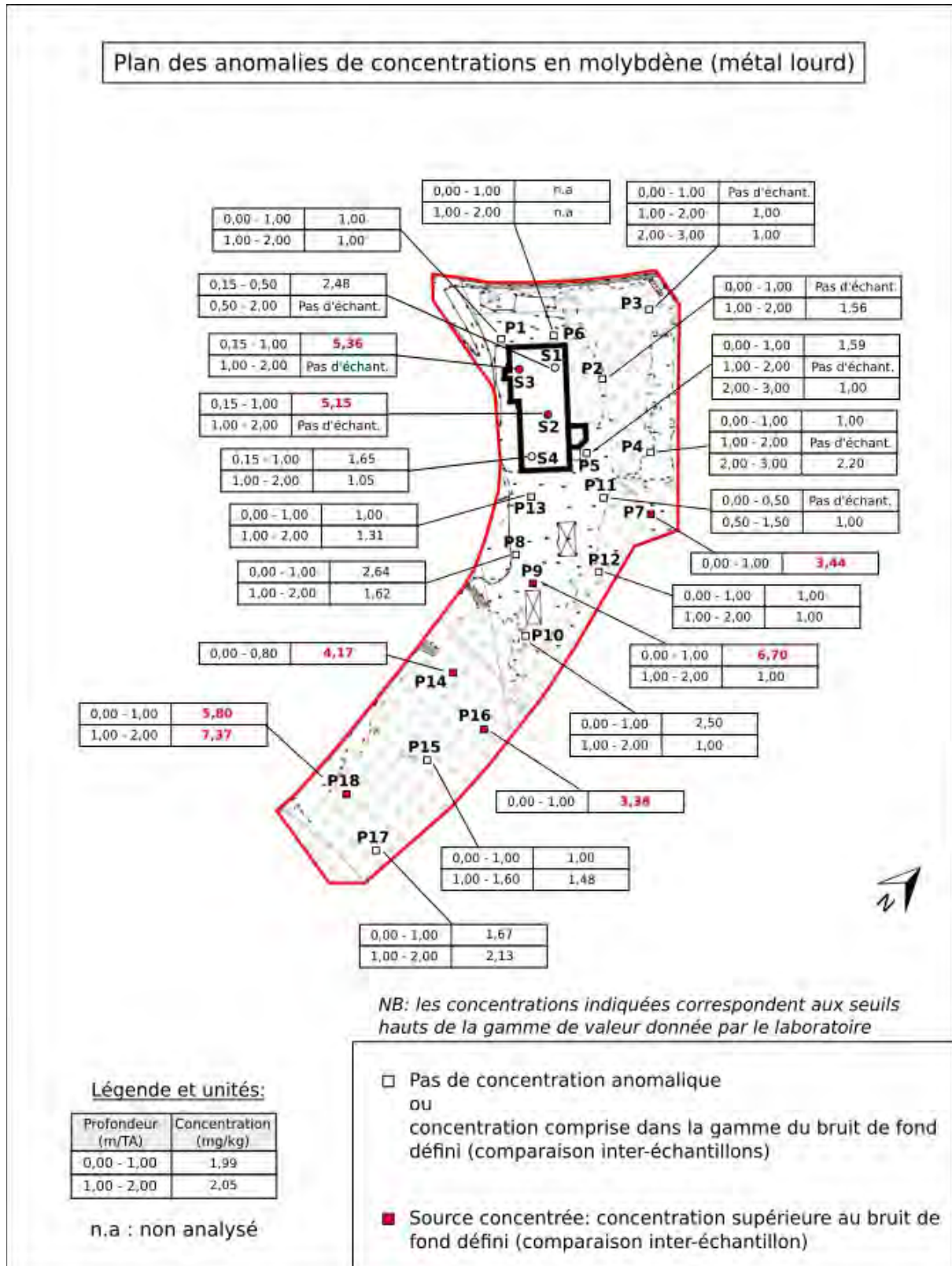
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)

**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

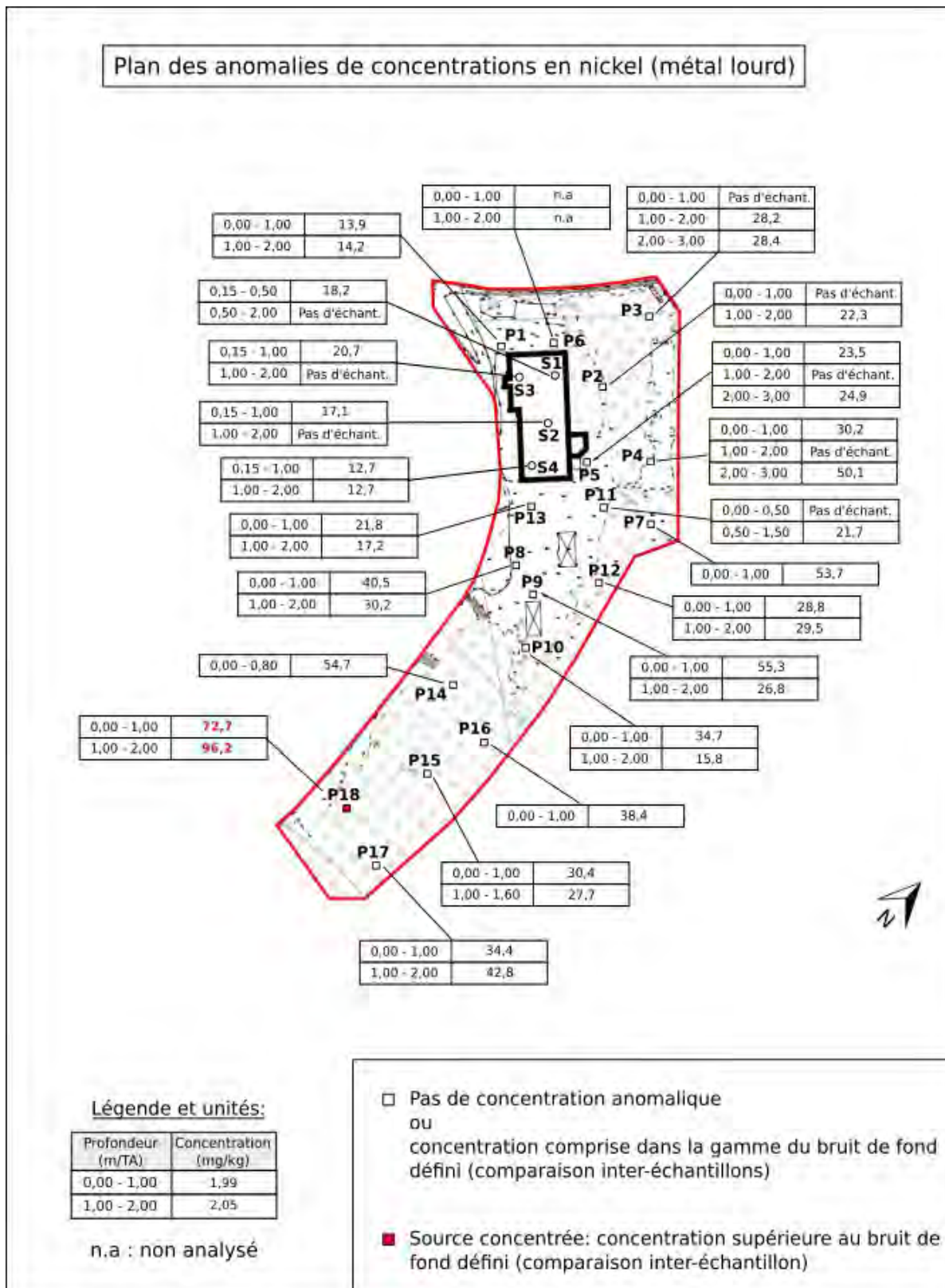


Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

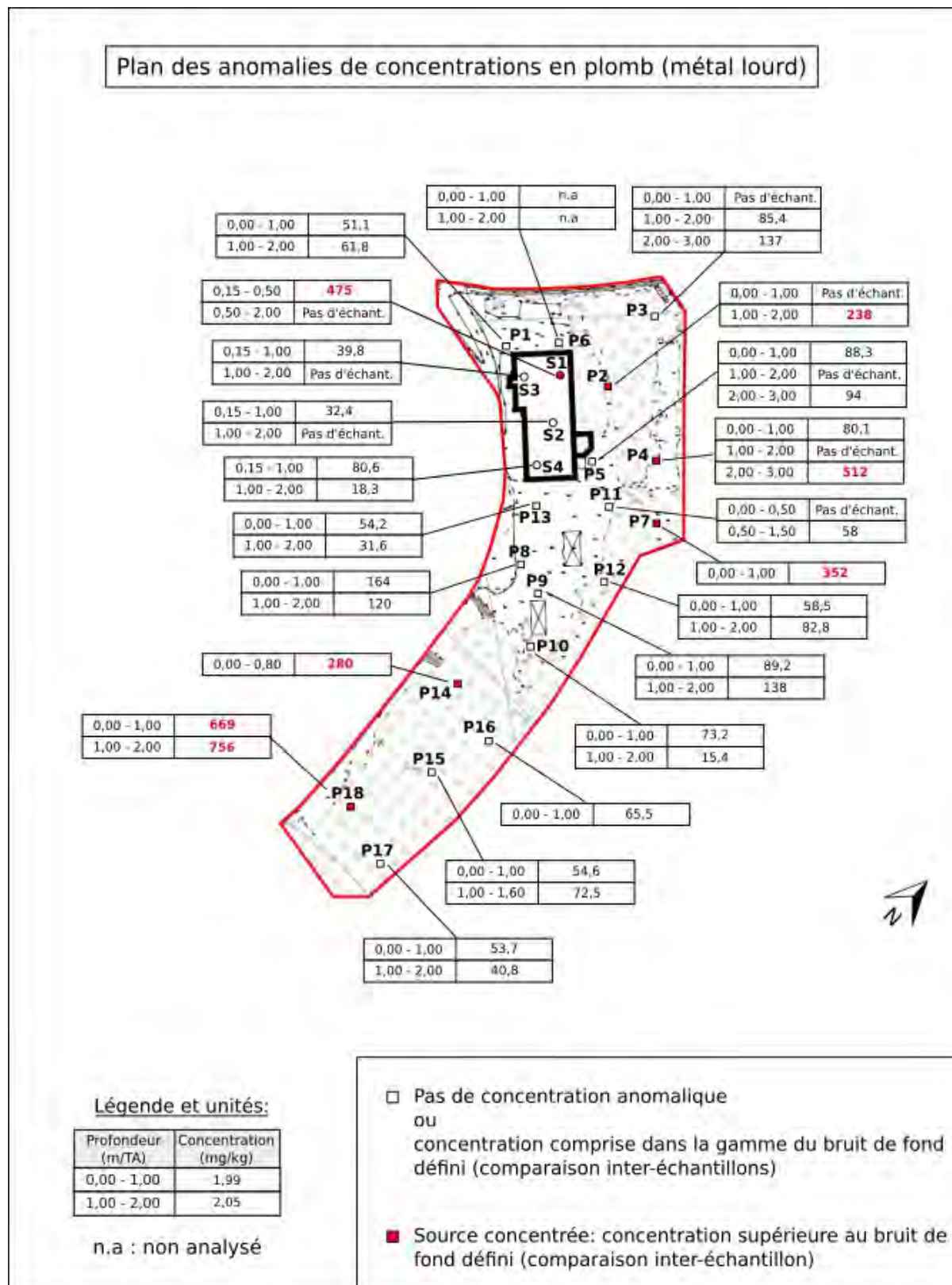


Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)  
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*





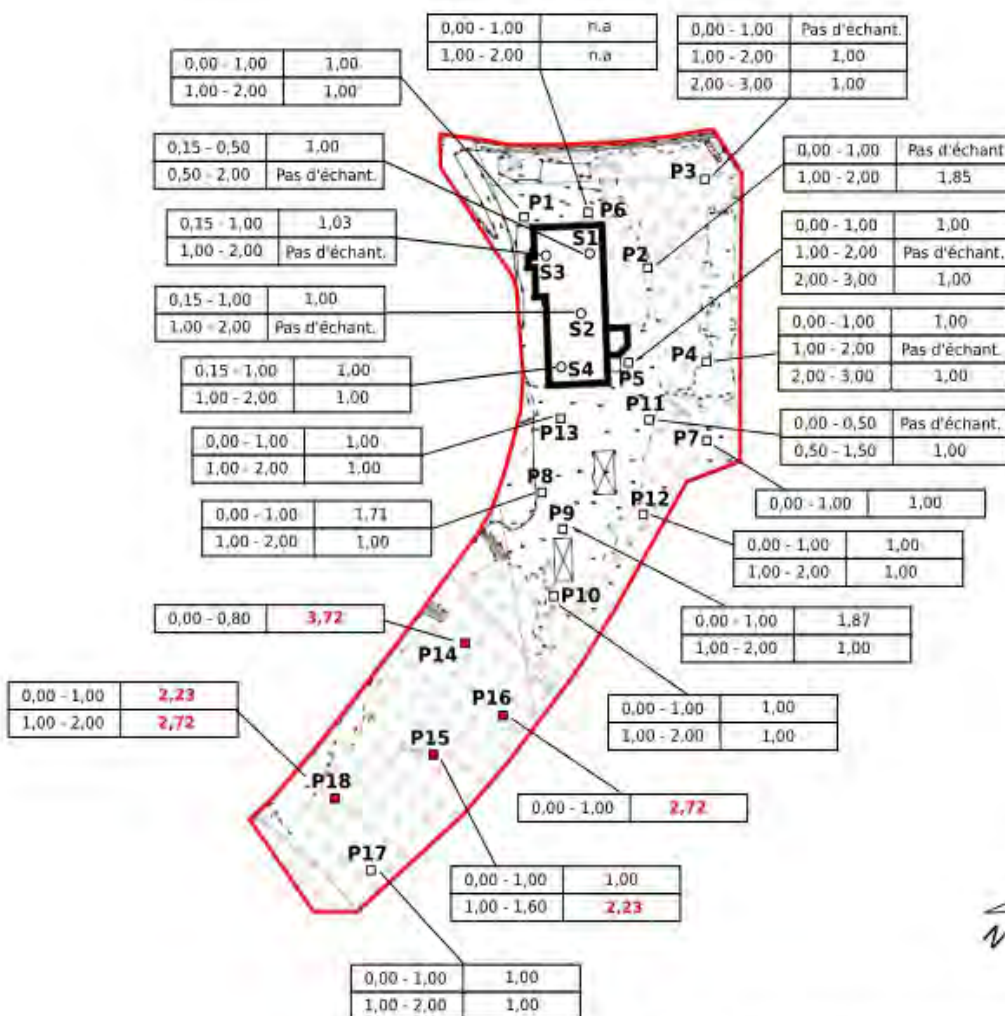
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)
   
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en sélénium (métal lourd)**



NB: les concentrations indiquées correspondent aux seuils hauts de la gamme de valeur donnée par le laboratoire

**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	1,99
1,00 - 2,00	2,05

n.a : non analysé

- Pas de concentration anormale  
ou  
concentration comprise dans la gamme du bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)
- Source concentrée: concentration supérieure au bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)

Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)

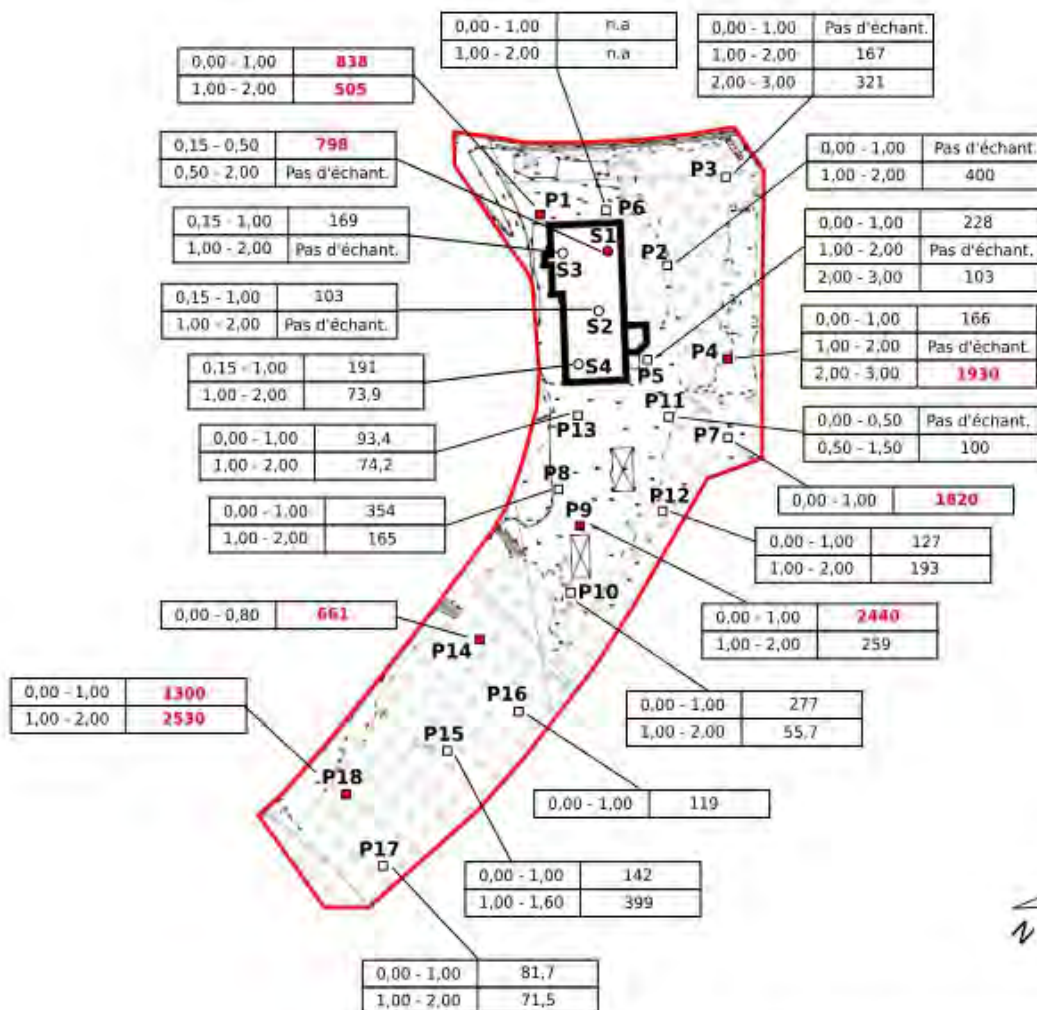
**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS**

\*\*\*\*\*

**Plan des anomalies de concentrations en zinc (métal lourd)**



NB: les concentrations indiquées correspondent aux seuils hauts de la gamme de valeur donnée par le laboratoire

**Légende et unités:**

Profondeur (m/TA)	Concentration (mg/kg)
0,00 - 1,00	1,99
1,00 - 2,00	2,05

n.a : non analysé

- Pas de concentration anormale  
ou  
concentration comprise dans la gamme du bruit de fond défini (comparaison inter-échantillons)
- Source concentrée: concentration supérieure au bruit de fond défini (comparaison inter-échantillon)



**Annexe 2.4 : Tableau de synthèse des résultats  
d'analyses relatifs à l'orientation optimisée des  
matériaux en installation de stockage**



### Tableau des résultats des analyses de sols au regard de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014

Échantillon	Unité	Seuils d'admissibilité en I.S.D			Zone A Extérieur du bâtiment	Zone A Transfo	Zone A Bâtiment	Zone B Hangar		Zone B Extérieur du hangar	Zone C
		I.S.D.I	I.S.D.N.D	I.S.D.D	P4	P6	S2	P8	P10	P12	P15
Profondeur d'analyse (m/TA)					0,00-1,00	0,00 – 1,00	0,15 – 1,00	0,00 – 1,00	0,00 – 1,00	0,00 – 1,00	0,00 – 1,00
<b>Sur brut</b>											
pH	mg/kg	-	> 6	> 5 et < 13	7,90	8,90	9,90	9,30	8,40	8,40	9,70
indice hydrocarbures	mg/kg	500	2 000	10 000	270	2690	456	439	74,9	389	276
COT	mg/kg	3 % <sup>1</sup>	5 % <sup>2</sup>	6 % <sup>3</sup>	18,8	7,38	1,57	9,01	10,7	19,1	13,5
somme des HAP	mg/kg	50	100	500	11,57<x<11,62	970	64	12,75<x<12,8	5,414<x<5,514	29,0	9,17<x<9,22
somme des PCB	mg/kg	1	10	50	<0,07	0,03<x<0,07	0,01<x<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
somme des BTEX	mg/kg	6	< 30	> 30	<0,25	<0,25	<0,25	0,2<x<0,3	<0,25	0,08<x<0,28	<0,25
<b>Sur lixiviat</b>											
Fraction soluble	mg/kg	4000 <sup>5</sup>	60000	100000	<2000	<2000	4270	<2000	<2000	<2000	5260
Carbone Organique Total (COT)	mg/kg	500 <sup>4</sup>	800 <sup>5</sup>	1 000 <sup>6</sup>	120	71,0	63,0	65,0	55,0	53,0	89,0
Chlorures	mg/kg	800 <sup>8</sup>	15000	25000	34,2	17,3	188	24,6	15,6	16,2	140
Fluorures	mg/kg	10	150	500	7,33	7,70	6,70	6,05	<5,03	6,00	12,2
Sulfates	mg/kg	1000 <sup>7,8</sup>	20000	50000	161	177	1970	155	96,4	941	288
Antimoine	mg/kg	0.06	0.7	5	0,021	0,017	0,01	0,012	0,011	0,009	0,01
Arsenic	mg/kg	0.5	2	25	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Baryum	mg/kg	20	100	300	0,17	0,12	0,25	0,14	<0,10	<0,10	0,64
Cadmium	mg/kg	0.04	1	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome	mg/kg	0.5	10	70	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,25
Cuivre	mg/kg	2	50	100	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Mercure	mg/kg	0.01	0.2	2	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Molybdène	mg/kg	0.5	10	30	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	0,21	<0,10	<0,10
Nickel	mg/kg	0.4	10	40	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Plomb	mg/kg	0.5	10	50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,14
Sélénium	mg/kg	0.1	0.5	7	0,051	0,045	0,03	0,011	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	mg/kg	4	50	200	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,37
Indice phénol	mg/kg	1	50	100	<0,51	<0,51	<0,51	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50
Orientation optimisée en Installation de Stockage des Déchets (I.S.D)					I.S.D.I <sup>oo</sup>	Hors I.S.D	I.S.D.N.D	I.S.D.I <sup>oo</sup>	I.S.D.I <sup>oo</sup>	I.S.D.I <sup>oo</sup>	I.S.D.I+ <sup>oo</sup>

<sup>oo</sup> ORIENTATION ENVISAGÉE APRÈS DÉCLASSEMENT ÉVENTUEL SOUS RÉSERVE D'ACCEPTATION DES AUTORITÉS COMPÉTENTES ET DES I.S.D





**Annexe 2.5 : Plan relatif à l'orientation optimisée  
des matériaux en installation de stockage**

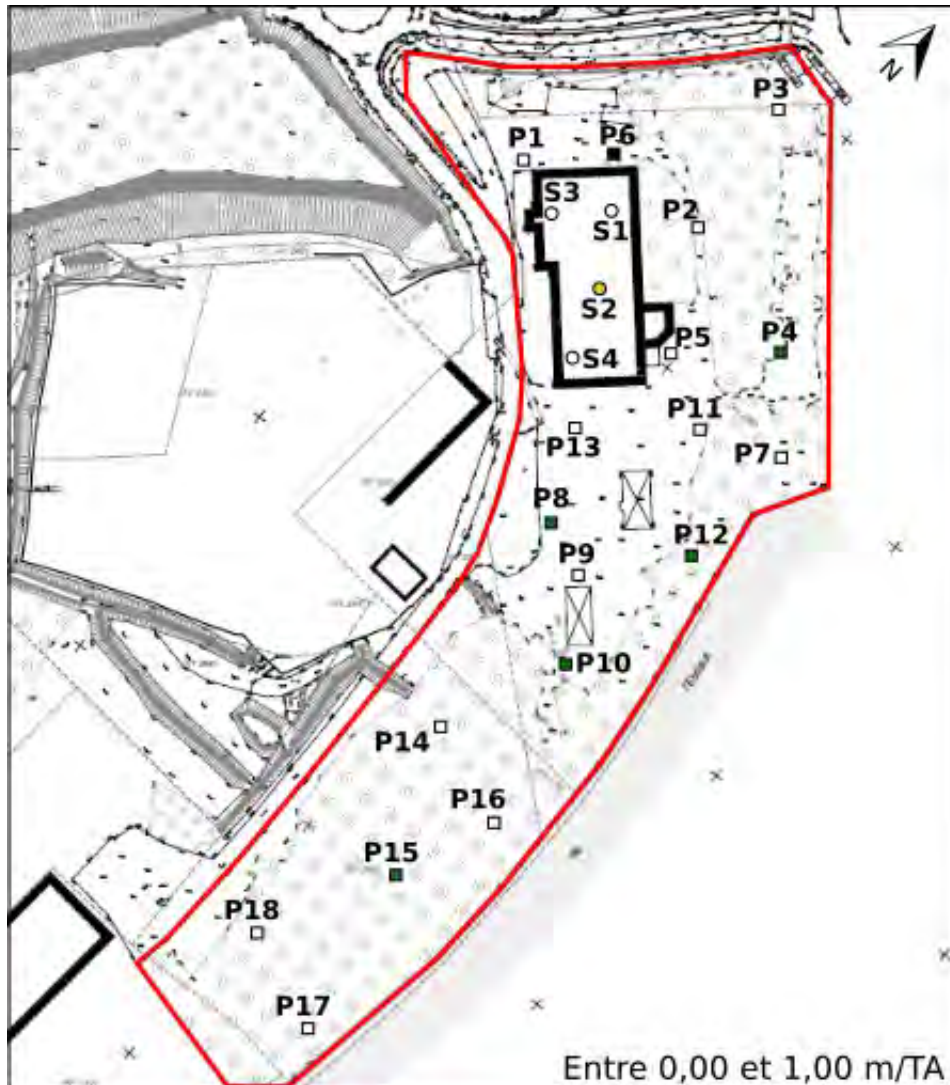
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)

**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 6 : PLAN RELATIF À L'ORIENTATION OPTIMISÉE DES MATÉRIAUX EN INSTALLATION DE STOCKAGE DES DÉCHETS (I.S.D)**

\*\*\*\*\*



**Légende:**

- Terres redevables d'un stockage en I.S.D.I (déchets inertes)
- Terres redevables d'un stockage en I.S.D.N.D (déchets non dangereux)
- Terres redevables d'un traitement avant stockage
- Pas d'information



**Annexe 2.6 : Plan de représentation des classes  
d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons pour  
les matériaux échantillonnés et analysés**

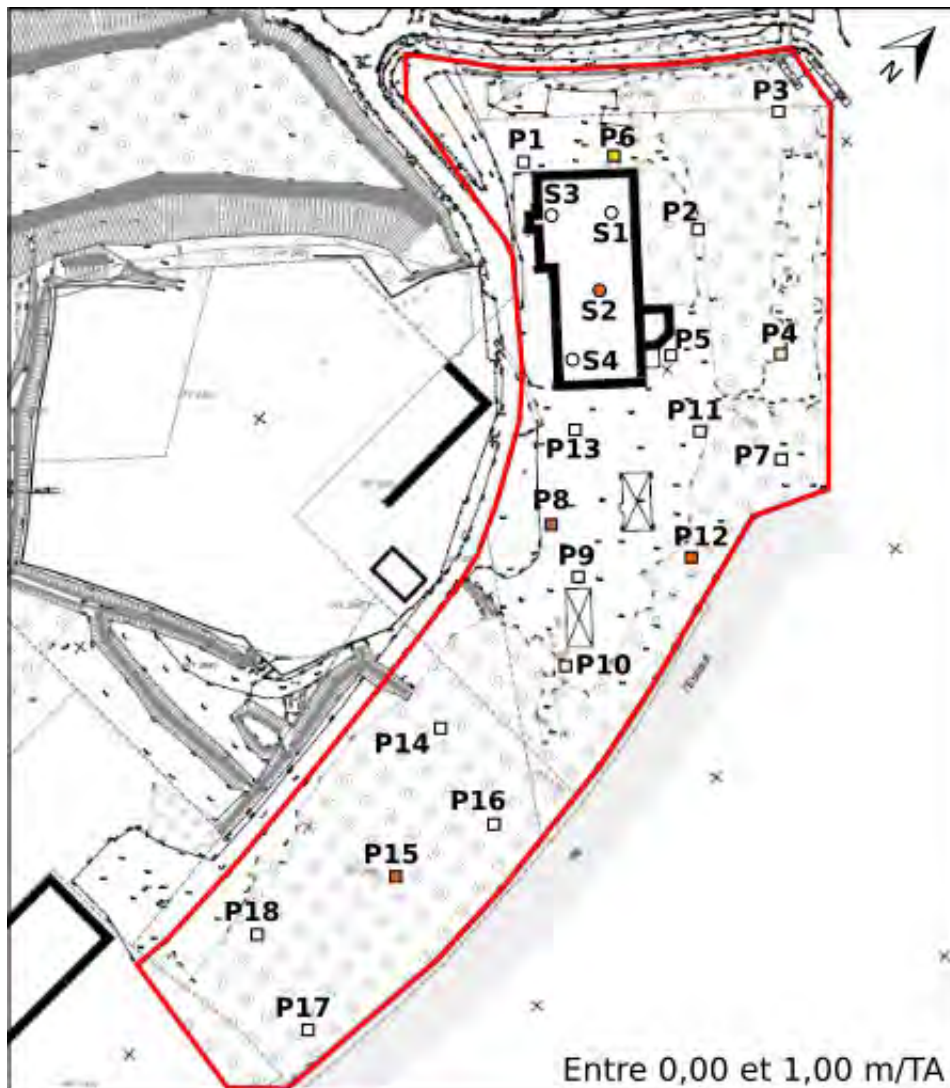
Projet d'aménagement de la ZAC des Pierres Blanches à DENAIN (59)

**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**





\*\*\*\*\*

**ANNEXE 7 : PLAN RELATIF À L'AGRESSIVITÉ DES TERRES VIS-À-VIS DU BÉTON**

\*\*\*\*\*



**Légende:**

-  Terres présentant une classe d'agressivité <XA1
-  Terres présentant une classe d'agressivité XA1
-  Terres rprésentant une classe d'agressivité XA2
-  Pas d'information





## **Annexe 3**

# **SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION**

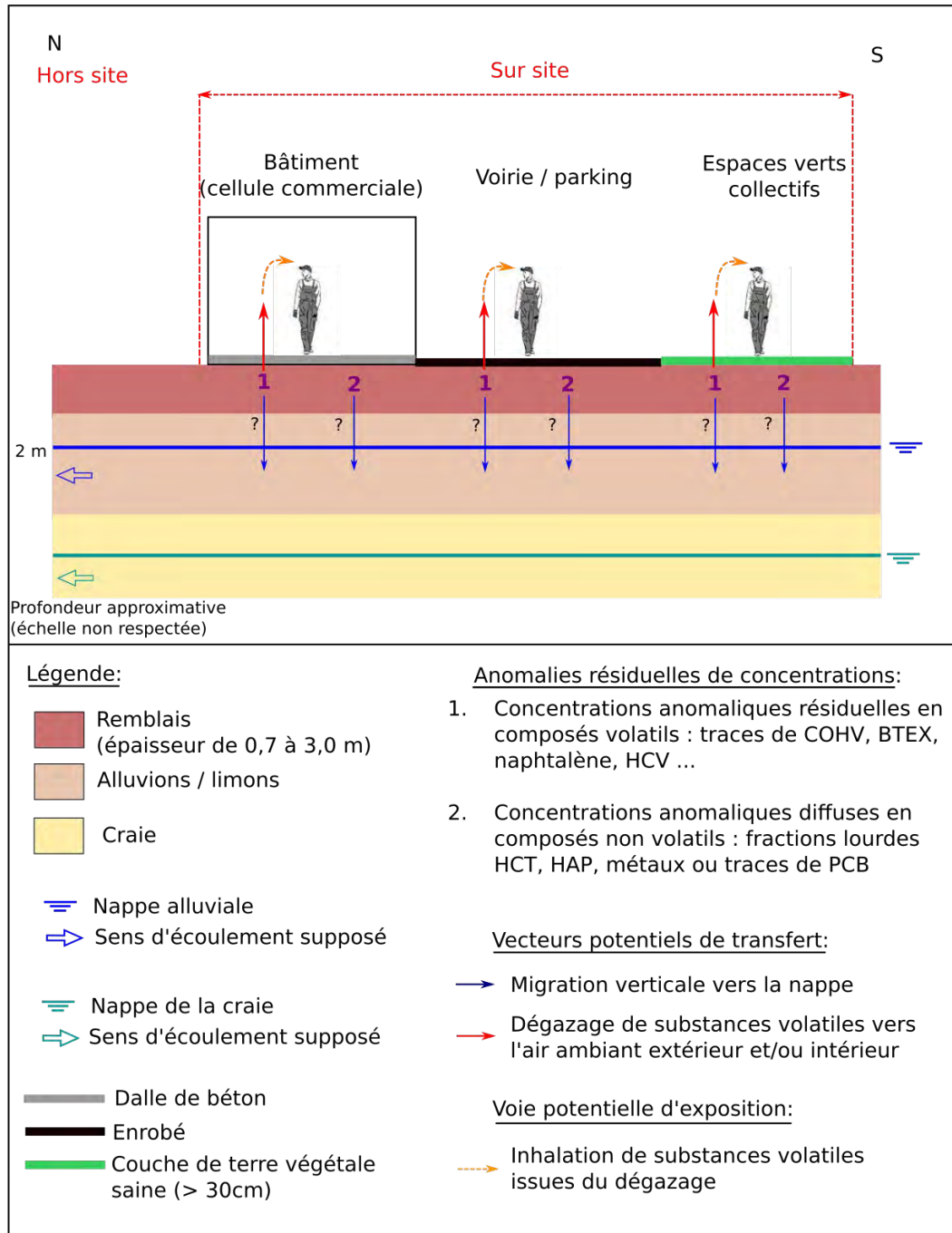
Projet d'aménagement d'un ancien site industriel sur la commune de Denain (59)

**Plan de Gestion**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 3 : SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION**

\*\*\*\*\*





**Annexe 4**  
**CRITÈRES DE NOTATION DU BILAN COUTS-  
AVANTAGE**

Sources	0	0,25	0,5	0,75	1	Pondération
Réduction de la charge polluante	Maintien de la source par exemple dans le cas d'un confinement Mise en place de servitudes	Traitement de la source pour partie des composés nécessitant toutefois une analyse des risques résiduels et des servitudes	Traitement de la source nécessitant toutefois une analyse des risques résiduels	Traitement de la source à des concentrations inférieures aux valeurs retenue ou réglementaires	Suppression totale de la source dans la limite des techniques et des contraintes du site	1
<b>Impact</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>	
Rendement environnemental	Mise en œuvre de moyens importants et consommation élevée d'énergie  Génération de déchets secondaires (rejets solides liquides gazeux)	Mise en œuvre de moyens importants ou consommation élevée d'énergie  Ou génération de déchets secondaires	Mise en œuvre de moyens importants : engins de chantier camions  Consommation d'énergie	Mise en œuvre de moyens Faibles : engins de chantier camions ponctuellement, Peu d'électricité utilisée, Peu de rejets	Absence d'impact des travaux sur l'environnement	1
Santé - Risque sanitaires pour les opérateurs terrain et les riverains	Mise en œuvre de moyens importants pour sécuriser les travaux d'un point de vue sanitaire (Mise en place d'un ou plusieurs chapiteaux ventilés)-Port du masque adapté, Contrôle de l'exposition des opérateurs et des riverains et mise en place d'un traitement annexe pour sécuriser les riverains	Mise en œuvre de moyens importants pour sécuriser les travaux d'un point de vue sanitaire (Mise en place d'un ou plusieurs chapiteaux ventilés)-Port du masque adapté, Contrôle de l'exposition des opérateurs et des riverains	Mise en œuvre de moyens modérés pour sécuriser les travaux d'un point de vue sanitaire-Port du masque adapté, Contrôle de l'exposition des opérateurs et des riverains	Mise en œuvre de moyens modérés pour sécuriser les travaux d'un point de vue sanitaire-Port du masque adapté si nécessaire	Absence d'impact des travaux sur la santé	1
<b>Technique</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>	
Adaptabilité aux contraintes du site <sup>*</sup>	Non adapté - rédhibitoire	Non adapté - sous conditions	Adapté - Sous réserve	Adapté	Très adaptée	1
Adaptabilité aux contraintes du milieu <sup>**</sup>	Non adapté - rédhibitoire	Non adapté - sous conditions	Adapté - Sous réserve	Adapté	Très adaptée	2
Durée de l'assainissement	>2 ans	6 mois à 2 ans	< 6 mois		Quelques semaines	1
Coût de l'assainissement	>250€/t	<250€/t	<100€/t	<50€/t	<10€/t	1
Rendement	<40%	<60%	<80%	<90%	<95%	1
<b>Psychosociologique</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>	
Perception par les riverains (par rapport au vécu du site, aux nuisances du chantier)	Très mauvaise	Mauvaise	Moyenne	Bonne	Très bonne	1

\* : Site de petite taille, exigüe, non démolie pour le moment



**Annexe 5**

**ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES  
SANITAIRES (EQRS)**



## **A5.1. MÉTHODOLOGIE**

L'objectif d'une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est d'évaluer les risques ou les effets néfastes sur la santé humaine liés à l'exposition de substances chimiques présentes au droit d'un site en fonction des usages de celui-ci. Cela s'exprime par les deux objectifs spécifiques suivants :

- quantifier les effets liés aux substances non cancérigènes, et l'excès de risque lié aux substances cancérigènes ;
- recommander des mesures compensatoires si nécessaire.

Le risque est conditionné par la concomitance des facteurs suivants :

- une source de pollution ;
- un vecteur de transfert et de dispersion des polluants ;
- une cible.

Le calcul du risque sanitaire permet de déterminer la compatibilité entre l'état d'un site (source de pollution et vecteur de transfert) et son usage (cible) et, si besoin, de déterminer les mesures de gestion (par exemple les dispositions constructives adaptées) permettant de supprimer tout risque inacceptable.

Les niveaux de risques acceptables sont fixés par la circulaire du 8 février 2007, à savoir :

- pour les risques cancérigènes cumulatifs, un niveau de  $10^{-5}$ , soit 1 cancer pour 100 000 personnes ;
- pour les effets toxiques, un niveau de 1, c'est à dire que la dose reçue est inférieure ou égale à la dose de référence.

La démarche d'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires peut être résumée en cinq étapes essentielles :

- l'identification des dangers (détermination des effets indésirables que les substances chimiques sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme) ;
- l'estimation des relations dose-réponse (estimation du rapport entre le niveau ou la dose d'exposition et l'incidence et la gravité des effets) ;
- l'estimation des expositions ;
- la caractérisation des risques sanitaires ;
- la prise en compte des incertitudes.





## **A5.2. DÉFINITION DU SCÉNARIO RETENU**

### **A5.2.1. Usage futur**

Pour rappel, le projet d'aménagement étudié est présenté dans le paragraphe 3.1 du rapport.

Les aménagement envisagés consistent en des espaces commerciaux (9 cellules commerciales (de surfaces comprises entre 200 m<sup>2</sup> et 2 000 m<sup>2</sup>) ainsi qu'un « pôle de loisirs » (bowling et karting) de 1 850 m<sup>2</sup>, en rez-de-chaussée. Les extérieurs correspondraient à des zones de circulation/stationnement ainsi que des espaces verts collectifs.

Les bâtiments ne présenteront pas de niveau de sous-sol. Aucune autre information relative aux caractéristiques des futurs bâtiments (épaisseurs de dalles béton et taux de renouvellement d'air notamment) ne nous a été communiquée dans le cadre de la présente étude. Nous prendrons donc en considérations des hypothèses de travail génériques réalistes.

### **A5.2.2. Cibles potentielles selon les usages**

Les « cibles » correspondent aux futurs usagers. Dans le projet d'aménagement qui nous a été exposé, il s'agira des employés (travailleurs adultes) ainsi que les clients (adulte et enfants).

Les personnes les plus exposées à des émissions volatiles sont les futurs employés qui seront quotidiennement présents dans le futur bâtiment, en rez-de-chaussée, ainsi que de manière plus occasionnelle les futurs clients.

Concernant les employés, il est estimé que ces salariés seraient présents aux horaires de travail et tout au long de leur carrière. Concernant les futurs clients, une exposition « ponctuelle » est retenue.

À noter que l'exposition d'un salarié sera retenue pour le reste de la modélisation de risque sanitaire car ce scénario est plus pénalisant en terme de durée d'exposition. Si les calculs de risque montrent un niveau de risque « acceptable » pour un salariés, il le sera également par extension pour un futur client présent beaucoup moins souvent sur le site.

Les caractéristiques des cibles pour l'usage considéré sont présentées dans le tableau de la page suivante.



### **Caractéristiques de cibles et budget espace/temps associé**

Paramètre	Valeur retenue	Source	Source d'information	Sensibilité vis-à-vis du risque
<b>Caractéristiques des cibles – employés</b>				
Temps de séjour en intérieur	8 h / jour	Temps de travail journalier (poste à temps plein)	valeur bibliographique = valeur couramment admise	Hypothèse réaliste
	235 jours par an	Temps de travail annuel légal en France	valeur bibliographique = valeur couramment admise	Hypothèse réaliste
Temps de séjour en extérieur	-	uniquement exposition continue en intérieur prise en considération – condition la plus favorable à une contamination des occupants de la pièce	Hypothèse arbitraire	Hypothèse réaliste
	-			
Durée de vie	70 ans	US EPA – Exposure factor handbook, 2011 / Human Health Evaluation Manual, Supplemental Guidance : Update of Standard Default Exposure Factors, 2014	valeur bibliographique = valeur couramment admise	Hypothèse réaliste
Durée d'exposition théorique	42 ans	Prise en compte de la durée maximale légale du travail en France	valeur bibliographique = valeur couramment admise	Hypothèse majorante
Poids	70 kg	Hypothèse issue du modèle Johnson & Ettinger	valeur bibliographique = valeur couramment admise	Hypothèse réaliste

#### **A5.2.3. Milieux et voies d'exposition**

Ce paragraphe reprend les éléments déjà justifiés au stade du schéma conceptuel et détaillés au chapitre 4.

Les milieux d'expositions une fois le site aménagé seront :

- l'air extérieur au niveau des espaces extérieurs (espaces verts collectifs, parkings, voirie) ;
- l'air intérieur au niveau du bâtiment commercial amené à être construit.

Les usagers du site seront ainsi susceptibles d'être exposés par inhalation de composés volatils à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments projetés.

L'exposition des cibles en extérieur n'est pas étudiée dans la suite de l'étude car elle est négligeable en terme de concentrations et de fréquence d'expositions des cibles par rapport à l'exposition à l'intérieur du futur bâtiment. En effet, les pièces des bâtiments sont propices à l'accumulation de composés volatils (volumes et taux de ventilation très faible comparativement aux espaces extérieurs).

Les voies d'exposition par contact direct avec les sols ne sont pas prises en compte car, sur la base des informations en notre possession lors de la rédaction du présent rapport, il est supposé que de la partie du site étudiée sera confiné (dalle béton, enrobé, couche de terre végétale saine).





L'ensemble des voies de transfert et d'exposition est résumé dans le schéma conceptuel joint en **annexe 3**.

### **A5.3. IDENTIFICATION DES DANGERS**

#### **A5.3.1. Sélection des substances**

L'évaluation du potentiel dangereux des substances consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme.

La dangerosité d'une substance est évaluée selon les critères suivants :

- son comportement dans l'environnement, déterminé par ses caractéristiques physico-chimiques (solubilités, volatilités...), les substances ayant le plus de facilité, de par leurs caractéristiques physico-chimiques, à migrer ou s'accumuler dans les milieux d'expositions seront prises en compte ;
- les effets indésirables sur la santé que la substance est capable de provoquer chez l'homme, par la définition des valeurs de référence représentant la limite entre le risque acceptable et le risque inacceptable.

La seule voie d'exposition persistante identifiée suite aux travaux de construction sera l'inhalation de polluants volatils à l'intérieur du futur bâtiment ou à l'extérieur, ainsi tous les polluants volatils quantifiés par le laboratoire ont été pris en considération pour les calculs des risques sanitaires.

Les hypothèses de travail justifiant les concentrations retenues dans la suite de l'étude sont présentées ci-dessous. Les anomalies de concentration retenues correspondent en effet à celles mesurées au niveau des échantillons confectionnés :

- à partir des sondages présents dans l'emprise projet. **Les résultats obtenus au niveau des fouilles P17 et P18, hors emprise, ne sont donc pas pris en considération ;**
- à partir des sondages présents au droit des futurs bâtiments (l'exposition en air ambiant extérieur étant estimée négligeable comparativement à celle en intérieur). **Les résultats obtenus au niveau des fouilles P1, P3, P4, P7 P12, P14 et P16 ainsi que le sondage S3, localisés au niveau des futurs parkings extérieurs, ne sont donc pas pris en considération ;**
- au niveau des couches de sols non terrassés/remaniées dans le cadre du projet de dépollution exposé par l'EPF Nord – Pas de Calais, à savoir :
  - pour les zones bâties : la démolition des superstructures et infrastructures jusqu'à -1 m / terrain actuel. **Les résultats obtenus pour les échantillons confectionnés entre 0 et 1 m au droit du bâtiment actuel (S1, S2, S3 et S4) ne sont donc pas pris en considération ;**



- pour les zones amenées à être dépolluées : au droit des sondages **P4 (entre 0 et 2 m), P6 (entre 0 et 1 m), P7 (entre 0 et 1 m) et P11 (entre 0,50 et 1,50 m), les résultats obtenus pour les échantillons confectionnés au niveau des couches concernées ne sont pas pris en considération ;**
- à noter par contre que, pour les zones non bâties où la présence de fondations résiduelles a été révélée lors des sondages géotechniques et du diagnostic de sol (ancienne dalle de bâtiment, ancien réservoir ...) nécessitant un ripage à -1 m / terrain actuel, nous avons tout de même considéré l'entièreté des résultats obtenus. En effet, nous n'avons aucune délimitation précise des zones concernées au stade de la rédaction du présent rapport,

Ces hypothèses de travail sont précisées dans le tableau suivant, reprenant également l'ensemble des échantillons confectionnés dans le cadre du diagnostic mené en 2016.

Zone	Localisation (état actuel)	Nom du sondage	Échantillons prélevés	Localisation (projet)
A	Périphérie du bâtiment principal	P1	P1 0,00 – 1,00 m/TA	Espace vert collectif / voirie
			P1 1,00 – 2,00 m/TA	
		P2	P2 1,00 – 2,00 m/TA	Cellule commerciale 04
		P3	P3 1,00 – 2,00 m/TA	Parking client
			P3 2,00 – 3,00 m/TA	
		P4	P4 0,00 – 1,00 m/TA	Parking client
	P4 2,00 – 3,00 m/TA			
	P5	P5 0,00 – 1,00 m/TA	Cellule commerciale 05	
		P5 2,00 – 3,00 m/TA		
	Local transformateur	P6	P6 0,00 – 1,00 m/TA	Cellule commerciale 01
			P6 1,00 – 2,00 m/TA	
	Bâtiment principal	S1	S1 0,15 – 0,50 m/TA	Cellule commerciale 04
S2 0,15 – 1,00 m/TA			Cellule commerciale 04	
S3 0,15 – 1,00 m/TA			Voirie	
S4 0,15 – 1,00 m/TA			Cellule commerciale 05	
B	Nord-Est de la partie	P7	P7 0,00 – 1,00 m/TA	Parking client
			P8 0,00 – 1,00 m/TA	
	Hangar et entassement de sable de grenailage	P8	P8 1,00 – 2,00 m/TA	
			P9 0,00 – 1,00 m/TA	Cellule commerciale 08
		P9	P9 1,00 – 2,00 m/TA	
			P10 0,00 – 1,00 m/TA	Cellule commerciale 08
	P10 1,00 – 2,00 m/TA			
	Ensemble de la zone	P11	P11 0,50 – 1,50 m/TA	Cellule commerciale 06
			P12 0,00 – 1,00 m/TA	
		P12	P12 1,00 – 2,00 m/TA	
P13			P13 0,00 – 1,00 m/TA	Cellule commerciale 06
	P13 1,00 – 2,00 m/TA			
C	Ensemble de la zone	P14	P14 0,00 – 0,80 m/TA	Parking client
			P15 0,00 – 1,00 m/TA	
		P15	P15 1,00 – 1,60 m/TA	
			P16 0,00 – 1,00 m/TA	Parking client
		P17	P17 0,00 – 1,00 m/TA	Hors site
			P17 1,00 – 2,00 m/TA	
P18	P18 0,00 – 1,00 m/TA	Hors site		
	P18 3,40 – 4,00 m/TA			

	Sondage en dehors de l'emprise du projet
	Sondage réalisé au droit de futurs secteurs non sensibles (parkings, voirie)
	Échantillon confectionné au droit de secteurs faisant l'objet de gestion des sources concentrées de pollution par l'EPF
	Échantillon confectionné dans une couche de sol amenée à être remaniée dans le cadre des projet d'aménagement de l'EPF (démolition des superstructures et infrastructures jusqu'à -1 m/TA au droit des zones bâties)



Les tableaux en pages suivantes précisent les résultats globaux pris en considération sur la base des hypothèses précédemment exposées ainsi que les concentrations maximales résultantes en composés volatils identifiées prises en considération pour les calculs de risques sanitaires. Les valeurs retenues pour les calculs de risques sanitaires sont précisées dans une case verte.





Source d'information		Rapport GÉauPole – novembre 2016	
Substances volatiles décelées dans les sols	Unité	C <sub>max</sub> mesurées dans les sols	Échantillon
<b>Hydrocarbures volatils et semi-volatils</b>			
HCT (C10-C12)	mg/kg	58,1	P12 (0 – 1,0)
HCT (C12-C16)	mg/kg		
<b>Solvants aromatiques (BTEX)</b>			
Benzène	mg/kg	<0.05	Les 36 échantillons
Toluène	mg/kg	0,06	P9 (1,0 – 2,0)
Ethylbenzène	mg/kg	0,05 *	-
m+p <sup>^</sup> -xylène	mg/kg	0,1	S4 (1,0 – 2,0)
O-xylène	mg/kg	0,19	S4 (1,0 – 2,0)
<b>Solvants chlorés (COHV)</b>			
Chlorure de vinyle	mg/kg	<0.02	Les 36 échantillons
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg	<0.10	Les 36 échantillons
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg	<0.10	Les 36 échantillons
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	<0.10	Les 36 échantillons
Trichloroéthylène	mg/kg	0,07	P2 (1,0 – 2,0)
Tetrachloroéthylène	mg/kg	0,05 *	-
1,1-Dichloroéthane	mg/kg	<0.10	Les 36 échantillons
1,2-dichloroéthane	mg/kg	<0.05	Les 36 échantillons
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg	<0.10	Les 36 échantillons
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg	<0.20	Les 36 échantillons
Dichlorométhane	mg/kg	<0.20	Les 36 échantillons
Chloroforme	mg/kg	<0.05	Les 36 échantillons
Tetrachlorométhane	mg/kg	<0.03	Les 36 échantillons
Bromochlorométhane	mg/kg	<0.20	Les 36 échantillons
Dibromométhane	mg/kg	<0.20	Les 36 échantillons
1,2-Dibromoéthane	mg/kg	<0.05	Les 36 échantillons
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg	<0.20	Les 36 échantillons
Bromodichlorométhane	mg/kg	<0.20	Les 36 échantillons
Dibromochlorométhane	mg/kg	<0.20	Les 36 échantillons
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>			
naphtalène	mg/kg	2,9	P5 (0 – 1,0)

\* concentration assimilée à la LQ car des traces ont été retrouvées au niveau de certains des échantillons non retenus

Rouge = lacune d'information

Vert = valeur max retenue dans le cadre de l'étude

Gris = valeur < LQ

**Teneurs maximales mesurées dans les sols**





### **A5.3.2. Sélection des Valeurs Toxicologiques de Références**

Dans le cadre d'une EQRS, les éléments suivants sont recherchés :

- l'identification du potentiel dangereux des substances : effets toxiques aigus, chroniques, effets cancérigènes, organes cibles ;
- l'évaluation de la relation dose-effet qui a pour but de définir une relation quantitative entre la dose ou la concentration absorbée ou administrée et l'incidence de l'effet délétère, ce qui correspond aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) :
  - pour les substances non cancérigènes (substances à seuil) :  
les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition, il est calculé le Quotient de Danger (QD) ;
  - pour les substances cancérigènes (substances sans seuil) :  
il n'y a pas de niveau d'exposition sans risque, il y a un risque dès la première exposition, il est calculé l'Excès de Risque Individuel (ERI).

Les VTR sont établies à partir d'une analyse critique et systématique de l'ensemble des connaissances disponibles aux plans toxicologiques (études in vitro et in vivo), épidémiologiques et cliniques. Elles sont dérivées et actualisées par des instances internationales ou des structures nationales qui intègrent les avis d'experts issus de nombreuses disciplines scientifiques.

Les méthodes utilisées pour dériver une VTR peuvent varier d'une substance à l'autre. Ainsi, pour une même substance, une même voie et durée d'exposition, plusieurs VTR peuvent exister. La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/3017 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, émise par le ministère de l'écologie, précise les directives suivantes pour la sélection des VTR :

- sélectionner la VTR construite par l'ANSES,
- si aucune VTR n'a été construite par l'ANSES, sélectionner la VTR la plus récente émise par les bases de données suivantes : US-EPA, ATSDR et OMS,
- si aucune VTR n'a été construite par les organismes mentionnés ci-avant, sélectionner la VTR la plus récente émise par les bases de données suivantes : Health Canada, RIVM, OEHHA et EFSA.

Cette hiérarchisation parmi les sources d'information a été respectée dans la présente étude.



Concernant les hydrocarbures totaux (HCt), les organismes présentés ci-dessus ne proposent pas de valeurs toxicologiques de référence par substance. Étant donnée la complexité de la composition des HCt, plusieurs organismes dont le TPHCWG (TPH Criteria Working Group) ont préféré une approche par fraction basée sur la toxicologie et/ou sur leur comportement environnemental (mobilité, volatilité...) à une approche globale des HCt. Cette approche est reprise par le RIVM. Dans la suite de l'étude, l'approche du TPHCWG qui définit 13 fractions (6 fractions aliphatiques et 7 fractions aromatiques) selon le concept d'Équivalent Carbones (EC) sera retenue. Les fractions analysées seront assimilées aux fractions TPH définies par le TPHCWG. Les valeurs toxicologiques indiquées par cet organisme seront donc retenues.

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour la voie d'exposition par inhalation de composés volatils sont présentées dans le tableau joint en **annexe 6**.

#### **A5.4. ÉVALUATION DES EXPOSITIONS**

Le scénario d'exposition retenu correspond au plus défavorable, à savoir la prise en compte des hypothèses de calculs suivantes :

- concernant la cible et le lieu d'exposition : la présence constante aux heures de travail, et toute sa carrière, d'un employé dans la pièce de plus petit volume prévue par le projet (réserve de la cellule commerciale n°3, d'une surface de 20 m<sup>2</sup>), pour une hauteur de 2,50 m ;
- concernant la source de pollution : la présence de remblais présentant de manière généralisée les anomalies de concentrations diffuses maximales observées lors des études. Cette zone contaminée est estimée directement sous-jacente à la pièce de petit volume précédemment mentionnée.

Les caractéristiques des cibles, des sols, du bâtiment et de la pollution retenues pour les calculs de risques sont présentées dans le tableau en page suivante. La sensibilité des caractéristiques prises en compte dans la modélisation vis-à-vis du risque (majoration / réaliste / minoration) est également précisée. Le choix de ces paramètres et de la caractérisation de leur sensibilité vis-à-vis du risque seront discutés dans la partie consacrée aux incertitudes.

Sur la base de ce tableau, il est possible de noter que nos hypothèses de calculs prennent ainsi en considération les hypothèses globalement les plus majorantes, correspondant au scénario d'exposition le plus défavorable.



Paramètre	Donnée retenue	Justification	Source d'information	Sensibilité vis-à-vis du risque
<b>Caractéristiques des sols</b>				
Profondeur des eaux souterraines	2 m	Les investigations de terrain menées au droit du site en 2016 font état d'arrivées d'eau dans 7 des 18 fouilles réalisées sur le site. Ces arrivées ont été mesurées entre 1,0 et 3,4 m /TA. D'après l'étude C.OR.G.15.143_DENAIN_A210, le niveau d'eau mesurée pour l'ouvrage le plus proche de la zone d'étude (situé à environ 50 m à l'Ouest du site) a été mesuré entre 29 et 29,5 m NGF en 2015-2016. La cote altimétrique du site étant estimé à environ +31 m NGF nous avons retenu une valeur de 2 m.	Données de terrain (étude GÉauPole de novembre 2016)	Hypothèse réaliste
Lithologie	sable	D'après les coupes de sondage, les matériaux présents dans les premiers mètres sont majoritairement composés de remblais dont la matrice est à tendance sablo-graveleuse. Cette couche présente une épaisseur variable, comprise entre 0,70 m et 3,0 m. Le terrain supposé naturel sous-jacent correspond à un sable argileux ou une argile sableuse. La lithologie retenue correspond uniquement à la plus « pénalisante » pour les calculs de risque sanitaire (c'est à dire celle permettant le mieux la circulation de polluants volatils) : le sable.	Données de terrain (étude GÉauPole de novembre 2016)	Hypothèse majorante
Porosité	0,375 cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	Hypothèse issue du modèle de Johnson & Ettinger pour un sable	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse majorante
Teneur en eau	0,054 cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	Hypothèse issue du modèle de Johnson & Ettinger pour un sable	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse majorante
Teneur en air	0,321 cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	= Porosité - teneur en eau	Valeur calculée à partir des deux données précédentes	Hypothèse majorante
Densité	1,7 g/cm <sup>3</sup>	D'après US EPA « User's guide for evaluation subsurface vapor intrusion into building » (2003), pour un sable	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse majorante
Fraction de carbone organique	0,20%	D'après « User's guide for evaluating subsurface vapor intrusion into building », US EPA (2003) et hypothèse retenue dans le modèle de Johnson & Ettinger	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse réaliste
Perméabilité des sols à la vapeur	10-8 cm <sup>2</sup>	Calcul selon la formule de Johnson & Ettinger pour un sable	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse majorante
<b>Caractéristiques du bâtiment – usage commercial</b>				
Présence d'un vide sanitaire	non	Hypothèse basée sur les informations relatives au projet d'aménagement	Documents relatifs au projet d'aménagement	Hypothèse réaliste
Présence d'un niveau de sous-sol	non	Hypothèse basée sur les informations relatives au projet d'aménagement	Documents relatifs au projet d'aménagement	Hypothèse réaliste
Épaisseur de la dalle	15 cm	Valeur moyenne rencontrée dans des projets similaires	Valeur couramment rencontrée pour des projets similaires (retour d'expérience)	Hypothèse réaliste
Volume de la pièce	50 m <sup>3</sup>	Volume minimal estimé de la plus petite pièce du projet d'aménagement	Valeur calculée à partir des deux données suivantes	Hypothèse majorante
Surface de la pièce	20 m <sup>2</sup>	Surface de la plus petite pièce du projet d'aménagement (réserve de la cellule 3)	Documents relatifs au projet d'aménagement	Hypothèse majorante
Hauteur de la pièce	2.5 m	Valeur moyenne pour une pièce de type « bureau »	Valeur couramment rencontrée pour des projets similaires (retour d'expérience)	Hypothèse réaliste
Taux de renouvellement d'air	0,5 / h	Valeur contraignante par défaut Majorant par rapport à la moyenne issue du rapport US EPA « Exposure Factors Handbook » (édition 2011) pour des bâtiments non résidentiels de taille < à 10 000 m <sup>2</sup>	Valeur bibliographique = valeur couramment admise	Hypothèse réaliste
Proportion de fissure dans la dalle	0,002	Hypothèse issue du modèle de Johnson & Ettinger	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse majorante
Porosité dans les fissures	0,375 cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	Égale à celle du sol sous-jacent	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse réaliste
Teneur en eau dans les fissures	0,054 cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup>	Égale à celle du sol sous-jacent	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse réaliste
Différence de pression	40 g/cm-s <sup>2</sup>	Données sécuritaires conseillées par le modèle Johnson & Ettinger pour les bâtiments sans ventilation mécanique	hypothèse par défaut du logiciel de modélisation	Hypothèse réaliste
<b>Caractéristique de la pollution dans les sols</b>				
Épaisseur de la « source de pollution »	2 m	= épaisseur estimative de la couche de remblais non saturée (données de terrain (études GÉauPole de novembre 2016))	Hypothèse arbitraire	Hypothèse majorante
Dimension de la « zone source »	10 m x 10 m	Surface estimée comme supérieure à celle de la pièce étudiée	Hypothèse arbitraire	Hypothèse majorante
Profondeur de la source de pollution	0,01 m	« source de pollution » estimée comme directement sous-jacente à la dalle béton	Hypothèse arbitraire	Hypothèse majorante
Évolution du stock de polluants	source infinie	« source de pollution » estimée comme infinie (pas de dégradation de stock de polluant avec le temps)	Hypothèse arbitraire	Hypothèse majorante





## **A5.5. CARACTÉRISATION DU RISQUE**

### **A5.5.1. Modélisation des concentrations dans l'air intérieur**

Les calculs de risques sont basés sur les concentrations des polluants dans les différents milieux de contact, c'est-à-dire, l'air ambiant à l'intérieur où à l'extérieur des bâtiments. Pour ce faire, il est nécessaire de procéder à une étape de modélisation des transferts gazeux des sols/eaux souterraines ou des gaz du sol vers l'air ambiant.

Les concentrations dans l'air intérieur sont modélisées à l'aide du logiciel RISC5, version 1.06.001, utilisant les équations de Johnson et Ettinger (J&E).

Le modèle J&E est majorant de part son approche, qui considère une source infinie, sans évolution des concentrations dans le temps.

De nombreux paramètres sont pris en compte pour la modélisation et ce modèle est adapté pour modéliser des concentrations dans l'air ambiant de bâtiment sans vide sanitaire.

Concernant l'inhalation de polluants, la formule générale pour estimer la concentration moyenne inhalée est la suivante :

$$CI = \left[ \sum_i (Ci \times ti) \right] \frac{T \times F}{T_m}$$

avec, CI : concentration moyenne inhalée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ou  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Ci : concentration de la substance dans l'air inhalé pendant la fraction de temps ti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ou  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

ti : fraction de temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée (x h/24h)

F : fréquence d'exposition (jours/an)

T : durée d'exposition (année)

Tm période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

pour les effet à seuil Tm = T

### **A5.5.2. Principe de calculs des substances à seuil**

Le potentiel d'effet toxique est représenté par le rapport entre la dose ou la concentration d'exposition et la valeur toxicologique de référence, soit la formule suivante :

$$QD = \frac{CI}{VTR_i} \quad \text{ou} \quad \frac{DJE}{VTR_o}$$

avec, QD : quotient de danger indice de risque pour les substances, sans unité

CI : concentration inhalée, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



VTRi : valeur toxicologique de référence de la substance pour le voie respiratoire, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

DJE : dose journalière d'exposition de la substance en  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$

VTRo : valeurs toxicologique de référence de la substance pour la voie orale, en  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$

La somme des QD est calculée afin de vérifier que la valeur obtenue soit inférieure à 1. Si la somme des quotients de danger ainsi obtenue dépasse la valeur 1, il est additionné uniquement les QD de substances qui produisent le même effet toxique sur le même organe cible par le même mécanisme d'action.

Du fait du manque de connaissance des mécanismes d'action et des interactions entre effet secondaire et effet sensible de deux substances, il est additionné les QD des substances ayant le même organe cible.

### **A5.5.3. Principe de calculs des substances sans seuil**

Les substances cancérigènes génotoxiques agissent sans seuil de dose, c'est-à-dire qu'à toute inhalation ou ingestion non nulle d'un toxique cancérigène correspond une probabilité non nulle de développer un effet. Cette probabilité est appelée l'Excès de Risque Individuel (ERI). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$ERI = ERUi \times CI \quad \text{ou} \quad ERUo \times DJE$$

avec, ERI : Excès de Risque Individuel de cancer vie entière par voie respiratoire ou orale, sans unité

ERUi : Excès de Risque Unitaire de cancer par voie respiratoire, en  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

CI : concentration moyenne inhalée, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ERUo : Excès de Risque Unitaire de cancer par voie orale, en  $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$

DJE : dose journalière d'exposition, en  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$

Afin de tenir compte de la possible additivité des effets cancérigènes, on additionne les ERI liés aux différentes substances et aux voies d'exposition.

Le seuil d'acceptabilité en France est fixé à un cancer pour cent mille personnes, soit un ERI de  $10^{-5}$ .

### **A5.5.4. Résultats des calculs de risques**

Les résultats des calculs de risques pour le scénario envisagé sont donnés ci-après.

À noter que les composés sont donnés par ordre alphabétique et ne sont pas regroupés par familles.



Composés	ERI (sol)	QD (sol)
Ethylbenzene	2,9E-07	1,3E-04
Naphthalene	3,7E-07	3,0E-03
Tetrachloroethylene (PCE)	1,2E-07	1,8E-02
Toluene	ND	1,4E-04
TPH Aliphatic C10-12	ND	5,8E-02
TPH Aliphatic C12-16	ND	5,4E-03
TPH Aromatic C10-12	ND	0,0E+00
TPH Aromatic C12-16	ND	0,0E+00
Trichloroethylene (TCE)	1,7E-06	3,4E-01
Xylenes (m-)	ND	3,1E-03
Xylenes (o-)	ND	5,8E-03
Xylenes (p-)	ND	3,6E-03
<b>TOTAL (Risque pour un employé)</b>	<b>2,5E-06</b>	<b>4,4E-01</b>

Excès de Risque Individuel (ERI) et Quotients de danger (QD) modélisés à partir des concentrations dans les sols

**Les ERI et le QD calculés font état de valeurs inférieures aux seuils de la méthodologie nationale de gestion des sites pollués :**

- ERI =  $2,6 \cdot 10^{-6}$  pour un seuil à  $10^{-5}$  ;
- QD =  $4,4 \cdot 10^{-1}$  pour un seuil à 1.

**Ainsi, sur la base du scénario et des hypothèses pris en compte dans notre étude, (dont notamment la considération de l'effectivité des travaux de dépollution / terrassement par l'EPF Nord – Pas de Calais, justifiant la non prise en considération des résultats d'analyses obtenus au niveau des couches de sols amenées à être remaniées), aucune mesure de gestion spécifique complémentaire n'apparaît nécessaire d'un point de vue sanitaire.**

## **A5.6. DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES**

L'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est basée sur des informations traitées comportant des incertitudes et imprécisions, notamment vis-à-vis des données utilisées et des interprétations.

Les paragraphes suivants détaillent les incertitudes identifiées lors de notre modélisation du risque ainsi que les parades mises en œuvre pour tenter de compenser leur influence sur les calculs de risque. Ainsi, globalement, nous nous sommes attachés à prendre en considération les hypothèses les plus proches de la réalité de terrain (hypothèse « réaliste ») ou permettant de majorer le risque (hypothèse majorante).



### **A5.6.1. Incertitudes liées à l'exhaustivité des données de terrain**

Nous nous sommes basés sur les investigations / anomalies de concentrations mises en évidence dans la précédente étude menée par nos soins, mais il est possible que toutes les sources de pollution n'aient pas été mises en évidence. De plus, la présente étude a été menée avant le réaménagement du site, de ce fait, aucune information n'a pu être recueillie au niveau du milieu récepteur direct : l'air ambiant (intérieur et extérieur).

La démarche adoptée a consisté à retenir toutes les substances volatiles détectées lors du diagnostic de la qualité du milieu sol, en tenant compte des concentrations résiduelles attendues au droit des futurs bâtiments.

> Hypothèse réaliste

La succession d'étapes (sondages, prélèvements, conditionnement, transport, analyses en laboratoire, traitement des données numériques) est susceptible de comporter des incertitudes difficilement quantifiables.

Afin de composer avec ces incertitudes, il a été retenu les concentrations maximales identifiées dans l'ensemble des échantillons confectionnés dans les matériaux amenés à rester en place au droit des futurs bâtiments et ce, quel que soit la localisation du sondage sur l'emprise du bâtiment.

> Hypothèse majorante

### **A5.6.2. Incertitudes liées à l'évaluation des expositions**

Le modèle utilisé (J&E) considère une source infinie de pollution, ne variant pas dans le temps. Ainsi les phénomènes de dégradation des polluants ou de migration des polluants, conduisant à la baisse des concentrations au droit du site, n'ont pas été pris en compte.

> Hypothèse majorante

Selon le modèle de J&E, toutes les vapeurs arrivant sous les fondations passent dans le bâtiment, même si les dalles et les murs peuvent constituer des barrières étanches aux vapeurs.

> Hypothèse majorante

Dans le cadre de projet d'aménagement, nous n'avons pas pris en compte la réalisation d'éventuels travaux de terrassement ni la mise en place d'un vide sanitaire au droit du futur bâtiment.

> Hypothèse majorante

Les différents scénarii d'expositions ont été choisis de manière à majorer le risque. De plus, nous avons considéré le cas le plus défavorable possiblement rencontré dans le projet d'aménagement du site, à savoir la présence constante tout au long de sa carrière d'un employé dans une pièce de petites dimensions.

> Hypothèse majorante



L'exposition en extérieur n'a pas été prise en compte car cette voie d'exposition a été jugée négligeable comparativement à celle en intérieur du fait de l'absence de risque d'accumulation des composés et du taux de ventilation beaucoup plus important.

De plus, le temps de présence des futurs employés et clients en extérieur sera négligeable comparativement au scénario d'exposition en intérieur retenu.

> Hypothèse réaliste

Pour effectuer la présente étude, nous ne disposons que d'un seul type de données d'entrée : les concentrations mesurées dans les sols lors de notre intervention en 2016.

À partir de la concentration dans les sols, la solution de calcul analytique modélise respectivement par l'intermédiaire d'un facteur de volatilisation la concentration dans l'air du sol puis dans l'air extérieur ou intérieur, soit :

[ ] dans les sols --> [ ] dans l'air du sol --> [ ] dans l'air extérieur / intérieur

À partir de la concentration dans les gaz du sol, le logiciel donne directement la concentration dans l'air extérieur ou intérieur, soit :

[ ] dans les gaz du sol --> [ ] dans l'air extérieur / intérieur

Ce second calcul présente donc l'avantage d'être plus réaliste en limitant les incertitudes liées au facteur volatilisation sol => air du sol.

Des calculs de risques à partir des données sols conduisent à des niveaux de risques supérieurs de plusieurs ordres de grandeur à ceux calculés à partir des données gaz du sol. Ces différences peuvent être dues à plusieurs raisons :

- Le modèle est majorant en terme de transfert des substances présentes dans les sols vers l'air ambiant ;
- La nature des sols prise en compte dans le modèle ne peut pas refléter avec exactitude toutes les variations en termes de porosité, de perméabilité aux gaz existant en réalité.

Les résultats de cette étude comparative confirment la nécessité de procéder à au moins une nouvelle campagne de prélèvement des gaz du sol, afin de consolider les données sur la qualité de ce milieu et de valider la compatibilité sanitaire du site avec son usage futur.

> Hypothèse majorante

Prise en compte de la dimension de la « source de pollution », équivalente à une surface significativement plus importante que celle de la pièce étudiée et sur toute l'épaisseur maximale de remblais non saturée identifiée au droit de la zone d'étude.

> Hypothèse majorante



### **A5.6.3. Incertitudes liées aux calculs de risques**

De nombreuses incertitudes sont liées à l'étape de modélisation. En effet, cette dernière repose sur de nombreux facteurs (type de sol, caractéristiques des polluants, caractéristiques du bâtiment, paramètres d'exposition...). Ces incertitudes sont difficilement quantifiables. Les facteurs ayant théoriquement la plus forte influence sur les résultats de notre modélisation sont détaillées ci-dessous.

#### **Taux de renouvellement d'air dans les bâtiments**

Le taux de renouvellement d'air est un paramètre important dans le calcul de la concentration d'exposition à l'intérieur du bâtiment car il agit comme un facteur de dilution. Le taux de renouvellement d'air est fonction de la typologie du bâtiment et dépend de trois critères :

- le défaut d'étanchéité qui induit un taux de renouvellement d'air de 0,3 à 0,5 volume par heure ;
- la ventilation (définie par la superficie du bâtiment) qui induit un taux de renouvellement d'air de 0,7 à 1 volume par heure ;
- les ouvertures (définies par la configuration des lieux – porte livraison pour les poids lourds, taille des fenêtres, ...) qui induisent un taux de renouvellement d'air de 0,5 à 15 volumes d'air par heure.

Selon le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), dans le cas d'une entreprise, le taux de renouvellement d'air est compris entre 2 et 15 fois le volume d'air par heure.

Le décret n°841093 du 7 décembre 1984 fixe les débits minimaux réglementaires de ventilation pour les locaux publics et de travail. Ce débit est fixé à 18 m<sup>3</sup>/h/occupant pour les bureaux et locaux assimilés, et 22 m<sup>3</sup>/h/occupant pour les locaux de vente et de restauration. Pour une pièce de 15 m<sup>2</sup> occupée par une personne, ces débits correspondent donc à 0,5 v/h pour des bureaux, et 0,6 v/h pour les locaux de vente et de restauration.

L'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements fixe les débits minimaux réglementaires dans les logements. Ces débits sont fonction du nombre de pièces principales du logement, du type de pièce et du dispositif d'aération. A titre d'exemple, de façon générale, le débit total extrait varie de 35 m<sup>3</sup>/h pour un logement d'une pièce principale, à 90 m<sup>3</sup>/h pour un logement de 4 pièces principales. Ces débits correspondent à des taux de ventilation voisins de 0,5 v/h.

Pour cette étude, nous avons sélectionné un taux de renouvellement d'air pour les pièces du bâtiment de 0,5 volume d'air par heure soit 12 volumes par jour.

> Hypothèse réaliste



### Différence de pression air du bâtiment / air du sol

La différence de pression entre l'air du bâtiment et l'air du sol définit la prise en compte ou non du phénomène de convection qui favorise le transfert des composés volatils vers l'intérieur du bâtiment, et augmente donc, de ce fait, la valeur du risque.

Selon l'INERIS, la différence de pression varie selon les publications (américaines et hollandaises) entre 0 et 4 Pa.

Afin de majorer le calcul d'exposition, nous avons utilisé pour cette étude la valeur la plus défavorable, soit 4 Pa. Cette valeur correspond à la donnée sécuritaire conseillée par le modèle Johnson & Ettinger pour les bâtiments sans ventilation mécanique.

> Hypothèse majorante

### Taux de fissuration

Ce paramètre traduit l'espace par lequel les vapeurs issues des sols présents sous la dalle de la construction pourront pénétrer à l'intérieur. Le taux de fissuration est sans unité dans la mesure où il correspond à un ratio de deux surfaces (surface de fissuration/surface de la dalle).

Dans la littérature, les taux de fissuration mentionnés sont très variables, compris entre 0,0001 et 0,0010 (cf. tableau de synthèse 9 dans « User's guide for evaluating subsurface vapor intrusion into buildings » - USEPA, 2003).

Pour cette étude, nous avons sélectionné la valeur par défaut du logiciel de 0,002.

> Hypothèse majorante

### Nature du sol

Aucune analyse granulométrique n'a été réalisée. Pour compenser cette lacune, nous avons considéré que la nature de sol présente au droit du site consiste uniquement en un sable. C'est cette nature du sol qui a été utilisée dans le modèle mathématique pour le calcul de l'exposition. Ce type de sol tend plutôt à favoriser les phénomènes de transfert, il serait donc majorant.

Les paramètres de modélisation relatifs à la nature des sols correspondent à des valeurs communément admises au regard de la lithologie prise en considération (le sable) :

- porosité totale : 0,375 (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>) ;
- teneur en eau : 0,054 (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>) ;
- fraction de matière organique : 0,002 (mg/mg).

Ces paramètres sont développés dans le guide de Johnson et Ettinger ; « User's guide for evaluating subsurface vapor intrusion into buildings » - USEPA- 19 juin 2003.

> Hypothèse majorante

La durée d'exposition est définie par le scénario étudié.



Pour information, dans le cadre d'un usage non sensible soit un scénario industriel, l'INERIS « Méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols », Novembre 2001, retient pour le calcul des Valeurs de Constat d'Impact une durée d'exposition de 220 jours par an (déduction faite des jours de week-ends et de congés) pendant 40 ans (durée de travail en France). Dans le cadre d'un usage sensible, soit un scénario résidentiel, la durée d'exposition utilisée par l'INERIS est alors de 365 jours par an pendant 30 ans pour les adultes et 6 ans pour les enfants. La durée de vie globale est prise égale à 70 ans.

L'USEPA recommande de retenir 30 ans comme temps de résidence pour le scénario résidentiel (la durée moyenne de résidence étant de 9 ans) et une fréquence d'exposition de 350 jours par an (la fréquence d'exposition suivrait selon Smith une distribution triangulaire avec des valeurs minimales et maximales respectivement égales à 180 et 365 jours, la valeur la plus probable étant 345 jours).

Concernant la durée d'occupation du poste de travail, une étude de Carey (1988) montre que celui-ci s'échelonne entre 1,9 ans pour les travailleurs les plus jeunes à 21,9 ans pour les travailleurs les plus âgés (hommes et femmes confondus), la moyenne étant de 6,6 ans. La représentativité de cette étude reste toutefois limitée à la population américaine.

Les durées d'exposition retenues dans le cadre de notre étude, pénalisantes, sont 8h par jour sur une durée de 42 ans, à raison de 235 jours par an (travailleur adulte).

> Hypothèse majorante

La valeur de la masse corporelle correspond à la masse moyenne relative à la période d'exposition.

L'USEPA recommande les valeurs de 70 kg pour l'adulte, 15 kg pour un enfant de 0 à 6 ans ou 35 kg pour un enfant de 6 à 16 ans. Ces valeurs sont reprises par l'INERIS pour le calcul des VCI où l'enfant est assimilé à un individu d'âge inférieur à 6 ans ayant un poids moyen de 15 kg et l'adulte se caractérise par un poids moyen de 70 kg.

La valeur de 70 kg pour l'adulte a été retenue pour cette étude.

> Hypothèse réaliste

Les Valeurs Toxicologiques de Références (VTR) sont établies par des groupes de travail reconnus. Elles sont le plus souvent établies à partir de données expérimentales chez l'animal, puis extrapolées à l'homme, en tenant compte des facteurs d'incertitudes.

Les facteurs d'incertitudes des VTR prennent en compte les paramètres suivants :

- la variabilité des espèces,
- la différence de sensibilité inter-individus,
- l'utilisation d'une LOAEL (niveau d'exposition le plus bas, dans une expérience, produisant un effet néfaste observé) au lieu d'un NOAEL (dose sans effet indésirable ou nocif observé),
- la durée sur laquelle s'appuie l'évaluation,





- le sévérité de l'effet,
- la fiabilité des données,
- la voie d'absorption.

Les propriétés toxicologiques des substances sont prises individuellement et ne tiennent pas compte des effets antagonistes ou synergiques que peuvent avoir les substances entre elles.

Le facteur d'incertitude concernant les VTR retenues est présenté dans les tableaux relatifs aux VTR, fournis en **annexe 6**.

> Hypothèse majorante

Dans le cas où une analyse a été réalisée sur un élément global et que des VTR existent pour un composé spécifique de cet élément global, il a été retenu la VTR la plus défavorable.

Il est à noter que la recherche des HCT et des HCV n'a pas été réalisée par la méthode analytique dite TPH (Total Petroleum Hydrocarbons). Les résultats d'analyses n'ont donc pas permis de différenciation des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques (nécessaire pour les calculs de risques sanitaires), les calculs de risques sanitaires ont été fait une première fois uniquement avec les fractions aliphatiques puis uniquement avec les fractions aromatiques. Le résultat le plus pénalisant a été retenu.

Concernant les xylènes, bien que les résultats d'analyses fournissent une concentrations pour la somme des m et p-xylènes, nous avons assimilé la concentration mesurée pour cette somme à la fois pour les m-xylène et les p-xylène. Cette démarche a pour conséquence une majoration du risque du fait du doublement artificiel de la concentration en ces composés.

> Hypothèse majorante

Concernant la représentativité des concentrations des substances et l'exhaustivité des substances retenues, il a été considéré, pour la réalisation des calculs de risques sanitaires, une source de pollution ne variant pas dans le temps. Ainsi les phénomènes suivants n'ont pas été pris en compte :

- le phénomène de dégradation qui peut conduire à une baisse des concentrations
- le phénomène de migration de la pollution (notamment dans les eaux souterraines) qui peut conduire à une baisse des concentrations sur le site.

> Hypothèse majorante

Les résultats des calculs de risques ont été sommés sans prise en compte des organes cibles et sont, dans la présente étude, toujours inférieures aux seuils de la méthodologie nationale.

> Hypothèse majorante



### **A5.6.3. Influence sur les risques estimés**

Cette discussion sur les incertitudes a montré que la démarche générale adoptée va dans le sens d'une surestimation probable des risques.

En effet, les calculs sont basés sur des hypothèses sécuritaires et des comportements réalistes ou raisonnements majorants des récepteurs.

### **A5.7. CONCLUSIONS DE L'EQRS**

En tenant compte des hypothèses de travail suivantes :

- l'aménagement d'un bâtiment sans sous-sol, avec la prise en compte du scénario sécuritaire consistant en la présence constante d'un employé en rez-de-chaussée dans une petite pièce de 20 m<sup>2</sup> (remise) pour une hauteur de 2,50 m,
- le facteur majorant de l'exposition constante d'un employé tout au long de sa carrière dans la pièce de petites dimensions, soit 8 heures par jour, à raison de 235 jours par an et sur une durée de 42 ans,
- avec en données d'entrée, les concentrations maximales en substances volatiles, observés dans le milieu investigué (sol), au niveau des matériaux amenés à rester en place à l'issue des travaux de dépollution par l'EPF et d'aménagement du site par PROMOVAL ;
- la démarche majorante d'additionner les risques non cancérigènes sans tenir compte des organes cibles ;
- les incertitudes détaillées précédemment ;

L'Évaluation des Risques Sanitaires (EQRS) a mise en évidence des Excès de Risque Individuel (ERI) et un Quotient de Danger (QD) inférieurs aux seuils de la méthodologie nationale de gestion des sites pollués ( $ERI < 10^{-5}$  et  $QD < 1$ ) ; ainsi selon ce résultat aucune mesure de gestion spécifique complémentaire n'apparaît nécessaire d'un point de vue sanitaire.



**Annexe 6**

**TABLEAUX DES VALEURS**

**TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE (VTR)**



VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE DES SUBSTANCES – INHALATION							
Paramètres	n°CAS	VTR inhalation effet à seuil	Unité	Source	Date	Incertitude	Organe cible – Effet critique
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>							
Naphtalène	91-20-3	37	µg.m <sup>-3</sup>	ANSES	2013	250	Lésions de l'épithélium respiratoire et olfactif
<b>Hydrocarbures totaux (HCT) – Aromatiques</b>							
Fraction C10-C12	NA	2,00E-001	mg.m <sup>-3</sup>	TPHCWG	1997	1000	Perte de poids
Fraction C12-C16	NA	2,00E-01	mg.m <sup>-3</sup>	TPHCWG	1997	1000	
<b>Hydrocarbures totaux (HCT) – Aliphatiques</b>							
Fraction C10-C12	NA	1,00E+01	mg.m <sup>-3</sup>	TPHCWG	1997		Hépatotoxicité et sang
Fraction C12-C16	NA	1,00E+01	mg.m <sup>-3</sup>	TPHCWG	1997		
<b>Hydrocarbures aromatiques volatils (BTEX)</b>							
Toluène	108-88-3	3,00E+00	mg.m <sup>-3</sup>	ANSES	2010	10	Effets neurologiques (troubles de la vision des couleurs)
Ethylbenzène	100-41-4	1,50E+00	mg.m <sup>-3</sup>	ANSES	2016	300	Effet ototoxique
m,p-Xylène	1330-20-7	1,00E-01	mg.m <sup>-3</sup>	US EPA	2003	100	Développement
o-Xylène	95-47-6	1,00E-01	mg.m <sup>-3</sup>	USEPA	2003	300	
<b>Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)</b>							
Trichloroéthylène	79-01-6	2,00E-003	mg.m <sup>-3</sup>	US EPA	2014	10	Neurotoxicité
Tétrachloroéthylène	127-18-4	4,00E-002	mg.m <sup>-3</sup>	US EPA	2012	1000	Neurotoxicité

- : absence de VTR

VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE DES SUBSTANCES – INHALATION							
Paramètres	n°CAS	VTR inhalation sans seuil	Unité	Source	Date	Incertitude	Organe cible – Effet critique
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>							
Naphtalène	91-20-3	5,60E-03	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	ANSES	2013		Neuroblastomes de l'épithélium olfactif
<b>Hydrocarbures totaux (HCT) – Aromatiques</b>							
Fraction C10-C12	NA	-	-	-	-		Perte de poids
Fraction C12-C16	NA	-	-	-	-		Perte de poids
<b>Hydrocarbures totaux (HCT) – Aliphatiques</b>							
Fraction C10-C12	NA	-	-	-	-		Système hépatique et circulatoire
Fraction C12-C16	NA	-	-	-	-		Système hépatique et circulatoire
<b>Hydrocarbures aromatiques volatils (BTEX)</b>							
Toluène	108-88-3	-	-	-	-		Effets neurologiques (troubles de la vision des couleurs)
Ethylbenzène	100-41-1	2,50E-003	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	OEHHA	2011		Néphrotoxicité
m,p-Xylène	1330-20-7	-	-	-	-		Système respiratoire et neurologique
o-Xylène	95-47-6	-	-	-	-		Système respiratoire et neurologique
<b>Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)</b>							
Trichloroéthylène	79-01-6	4,10E-003	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	US EPA	2014		Système hépatique, rénale et lymphatique
Tétrachloroéthylène	127-18-4	2,60E-004	(mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	ANSES + INERIS	2013		Système sanguin

- : absence de VTR

FET = Facteur d'Équivalence Toxique, selon le rapport HAPs de l'INERIS



**Annexe 7**  
**GRILLE DE CODIFICATION DES**  
**PRESTATIONS**



AFFAIRE N° C.DO.17.065

Projet d'aménagement d'un ancien site industriel sur la commune de Denain (59)

**Plan de Gestion**

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 7 : GRILLE DE CODIFICATION DES PRESTATIONS**

**DOMAINE A : ÉTUDES, ASSISTANCES ET CONTRÔLES**

\*\*\*\*\*

CODE	PRESTATION	
<b>DOMAINE A</b>		
<b>Offres globales prestations</b>		
AMO	Assistance Maîtrise Ouvrage	
LEVE	LEVÉe de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale des sites pollués	
EVAL	ÉVALuation (ou audit) environnemental sols et eaux lors vente/acquisition	
CPIS	Conception de Programmes d'Investigations ou de Surveillance - Réalisation du programme - Interprétation des résultats - Élaboration de schémas conceptuels, de modèles de fonctionnement et de bilans quadriennaux	
PG	Plan de Gestion	X
IEM	Interprétation de l'État des Milieux	
CONT	CONTRôles de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance et de la mise en œuvre des mesures de gestion	
XPER	eXPERTise domaine des Sites et Sols Pollués	
<b>Diagnostic de l'état des milieux</b>		
A100	Visite de site	X
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles	
A120	Étude de vulnérabilité des milieux	
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz des sols	
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	
<b>Évaluation des impacts sur les enjeux à protéger</b>		
A300	Analyses des enjeux sur les ressources en eaux	
A310	Analyses des enjeux sur les ressources environnementales	
A320	Analyses des enjeux sanitaires	X
A330	Réalisation du bilan coûts/avantages, identification des différentes options de gestion possibles	X
<b>Autres compétences</b>		
A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes	



# GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

GÉAUPOLE est le garant d'un savoir faire reconnu au niveau national, vous apportant l'assurance d'une étude accomplie et adaptée à vos besoins. Dans un contexte de plus en plus technique ; nous vous apportons nos moyens et nos compétences dans les domaines du sol, de l'eau et de l'environnement à tous les stades de votre projet (études, maîtrise d'œuvre, assistance à maîtrise d'ouvrage).

## POLLUTION

- Campagne de prélèvements et analyses COFRAC (sol, eau, gaz, air, sédiment, etc...)
- Diagnostic Pollution (NF X 31-620)
- Plan de Gestion, CET
- EQRS, ARR, IEM
- Suivi de chantier

## GÉOLOGIE

- G0 à G5
- Étude de faisabilité
- Contrôle et essais

## GÉOTHERMIE

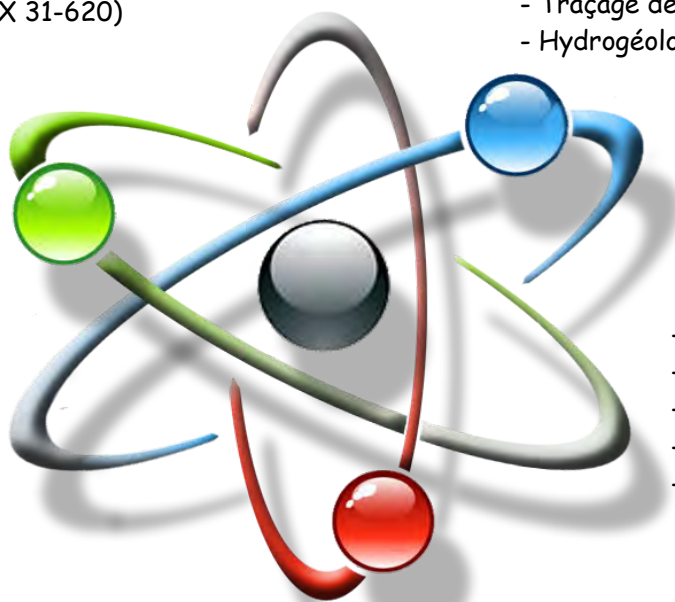
- Étude de pré-faisabilité (Système géothermique adapté)
- Étude de faisabilité (forage test, essai de pompage, Test de Réponse Thermique)
- Dimensionnement / modélisation FEFLOW

## HYDROGÉOLOGIE

- Étude de captage / périmètre de protection
- Suivi et équipement piézométrie
- Pompage d'essai
- Essai de perméabilité
- Traçage des eaux
- Hydrogéologie

## HYDRAULIQUE

- Loi sur l'Eau
- Étude d'assainissement
- Inondabilité / plus hautes eaux
- Zones humides
- Dimensionnement des ouvrages



GÉAUPOLE, expert du sol, de l'eau et de l'environnement

[geaupole.com](http://geaupole.com)

Pour toute question, vous pouvez nous adresser votre demande à : [contact@geaupole.com](mailto:contact@geaupole.com)  
ou par courrier au : 642, rue Paul Héroult - 45650 SAINT JEAN LE BLANC - Tel : 02.18.69.13.70



# GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

**ZAC des Pierres Blanches – Ancien site SAMI  
DENAIN (59)**

**Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut (CAPH)  
Pôle Aménagement**

**Diagnostic complémentaire de la qualité des sols  
(mission A200)**

**POLLUTION**

<b>N° de commande</b>	C.DO.17.025	
<b>Date : 24/07/2017</b>	<b>Code DR : NO</b>	<b>Indice : 0</b>
<b>Rédacteur</b>		<b>Relecteur</b>
Agathe PERNOT, Ingénieur d'Études		Pierre BUSIN, Chef de Projet / Superviseur

**Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable**



Siège : 642, rue Paul Héroult – 45650 SAINT JEAN LE BLANC - Tél. 02.18.69.13.70 - Fax 02.38.22.58.01  
Agence Nord : Hôtel d'entreprises de la ZAC de Chevalement - 59286 ROOST WARENDIN  
Tél : 03.61.41.10.01 - Fax : 03.27.26.77.10 – e-mail : [contact@geaupole.com](mailto:contact@geaupole.com)  
Siège social : RN6 – Z.A. "Les Ormeaux" – 3 Rue Paradon – 71150 FONTAINES - R.C.S. CHALON SUR SAONE B 753 024 090  
SIRET 753 024 090 00015 - APE 3900 Z - TVA FR 753 024 090 – TVA SUR ENCAISSEMENTS







## SOMMAIRE

<b>SYNTHÈSE NON TECHNIQUE.....</b>	<b>4</b>
<b>SYNTHÈSE TECHNIQUE.....</b>	<b>5</b>
<b>1.INTRODUCTION.....</b>	<b>7</b>
1.1. CONTEXTE.....	7
1.2. DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES.....	7
1.3. CONTEXTE SITOLOGIQUE.....	8
1.4. PROJET.....	10
1.5. CONCLUSION DES ÉTUDES ANTÉRIEURES.....	12
1.6. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	13
1.7. MISSIONS.....	14
<b>2.INVESTIGATIONS SUR SITE.....</b>	<b>15</b>
2.1. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS ET D'ÉCHANTILLONNAGE.....	15
2.2. TRAVAUX EFFECTUÉS.....	15
2.3. PRÉLÈVEMENTS DES ÉCHANTILLONS DE SOLS.....	17
<b>3.RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES SUR SITE ET OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES.....</b>	<b>18</b>
3.1. LITHOLOGIE ET ARRIVÉES D'EAU.....	18
3.2. MESURES IN-SITU ET OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES.....	19
<b>4.ANALYSES EN LABORATOIRE.....</b>	<b>20</b>
4.1. PROGRAMME ANALYTIQUE EN LABORATOIRE.....	20
4.2. VALEURS DE COMPARAISON.....	20
4.3. RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS.....	21
4.4. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	26
<b>5.CONCLUSIONS.....</b>	<b>28</b>
5.1. REMARQUES GÉNÉRALES.....	28
5.2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS.....	28
5.3. RECOMMANDATIONS.....	29
<b>ANNEXES.....</b>	<b>34</b>

\*

\* \*





## **ANNEXES**

### **ANNEXE 1 : PLAN DE LOCALISATION DES INVESTIGATIONS**

### **ANNEXE 2 : DONNÉES DE TERRAIN**

***Annexe 2.1 : Fiches de prélèvement d'échantillons de sol***

***Annexe 2.2 : Reportage photographique des travaux de sondages***

### **ANNEXE 3 : RAPPORT D'ANALYSES DU LABORATOIRE**

### **ANNEXE 4 : PLANS DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

### **ANNEXE 5 : GRILLE DE CODIFICATION DES PRESTATIONS**

\*

\* \*





## SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

<b>Intitulé de la mission</b>	Diagnostic environnemental de la qualité des sols
<b>Code de la mission</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A200 – Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols.</li> </ul>
<b>Client</b>	Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut (CAPH)
<b>Localisation du site</b>	Ancien site SAMI – rue Louis Petit à DENAIN (59)
<b>Superficie du site</b>	Environ 12 015 m <sup>2</sup>
<b>État actuel du site</b>	Site actuellement occupé par une friche arborée.
<b>Projet futur</b>	Reconversion du site en zone commerciale et/ou d'activité de loisirs. Plus spécifiquement, la zone d'étude est destinée à accueillir un espace vert.
<b>Observations et mesures de terrain</b>	<p><u>Travaux de sondages (6 fouilles)</u> Les travaux de sondage ont permis d'identifier, la présence de remblais sablo-graveleux marron avec cailloutis, surmontant des remblais argileux gris à noirâtres, eux-même reposant sur une argile verdâtre.</p> <p><u>Constats organoleptiques</u> : Des odeurs suspectes ainsi qu'une couleur irisée et une texture de mâchefer ont été identifiées au droit des fouilles PMA, PMB, PMD et PME à différentes profondeurs.</p> <p><u>Arrivées d'eau</u> : Des arrivées d'eau sont survenues au droit des fouilles PMD, PME et PMF à des profondeurs comprises entre 2,20 et 2,70 m/TA.</p> <p><u>Mesures sur site</u> Les mesures réalisées à l'aide d'un détecteur PID n'ont pas révélé la présence de composés volatils (toutes les mesures inférieures à 0 ppm), hormis au niveau de la fouille PMA où des signaux à 0,3 ppm et 1,2 ppm ont été identifiés, respectivement entre 0,30 et 3,40 m/TA et entre 3,40 et 4,00 m/TA.</p>
<b>Résultats des analyses chimiques</b>	<p>Les analyses chimiques réalisées en laboratoire ont permis de mettre en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des impacts au droit des fouilles PMA, PMC et PMD à partir de 2,50 m/TA ;</li> <li>différentes origines possibles pour ces impacts ;</li> <li>l'absence d'impact sur les fouilles PME et PMF réalisées au nord.</li> </ul>
<b>Recommandations</b>	<p>Dans le cadre de la mise ne place des futurs espaces verts au droit du site, il est recommandé de mettre en place un géotextile afin de confiner les remblais en place, et d'apporter une couche de terre végétale saine de 30 cm d'épaisseur minimum, permettant de finaliser le confinement des remblais au droit du site.</p> <p>De plus, des recommandations supplémentaires sont formulées dans le cas où des travaux de terrassement étaient effectués sur la zone d'étude.</p>

<b>Intervenants GÉauPole</b>	
<b>Ingénieur d'étude</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agathe PERNOT</li> </ul>
<b>Superviseur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pierre BUSIN</li> </ul>
<b>Sous-traitants</b>	
<b>Laboratoire d'analyses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EUROFINS Environnement - SAVERNE (68)</li> </ul>
<b>Entreprise de terrassement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SARL PRO-TP – VIEUX-CONDÉ (59)</li> </ul>





## SYNTHÈSE TECHNIQUE

<b>Client</b>	Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut (CAPH)
<b>Contexte sitologique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adresse : Ancien site SAMI - rue Louis Petit à DENAIN (59)</li><li>• Superficie de la zone projet : environ 12 015 m<sup>2</sup></li><li>• Usage actuel : Le site est actuellement occupé par une friche arborée.</li></ul>
<b>Contexte de l'étude</b>	<p>Dans le cadre d'un projet d'aménagement de l'ancien site SAMI à DENAIN (59), les études, réalisées en août et novembre 2016 par GÉauPole, avaient mis en évidence un impact aux HCT, HAP, cyanures et métaux au droit d'une fouille réalisée au sud du site.</p> <p>La présente étude a donc pour objectif de dimensionner l'impact identifié au moyen d'investigations complémentaires sur les sols.</p>
<b>Projet futur</b>	Le projet consiste à la reconversion du site avec la construction de bâtiments à vocation commerciale et/ou d'activité de loisirs. Plus spécifiquement, la zone d'étude est destinée à accueillir un espace vert.
<b>Investigations de terrain réalisées</b>	Le programme d'investigations a consisté en la réalisation de 6 fouilles à la pelle mécanique, avec le prélèvement de 17 échantillons (2 à 3 par fouille).
<b>Programme analytique mis en place</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 17 analyses (2 à 3 par fouille) portant sur la recherche des HCT, HAP, 12 métaux sur brut, COHV, BTEX, PCB et cyanures totaux.</li></ul>
<b>Résultats des investigations sur site</b>	<p><u>Lithologie :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• remblais sablo-graveleux brun avec cailloutis ;</li><li>• remblais argileux gris à noirâtre ;</li><li>• formation argileuse verdâtre.</li></ul> <p><u>Arrivées d'eau :</u></p> <p>Des arrivées d'eau ont été mises en évidence au droit des 3 fouilles suivantes : PMD (à 2,40 m/TA), PME (à 2,20 m/TA) et PMF (à 2,70 m/TA).</p> <p><u>Observations organoleptiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• des odeurs suspectes d'hydrocarbures ont été mises en évidence au droit des sondages suivants : PMA entre 0,30 et 3,40 m/TA, PMB entre 0,50 et 4,00 m/TA, PMD entre 0,80 et 5,00 m/TA et PME entre 0,45 et 0,80 m/TA ;</li><li>• une odeur suspecte d'hydrocarbures ainsi qu'une couleur irisée ont été mises en évidence au niveau de la fouille PMA entre 3,40 et 4,00 m/TA ;</li><li>• une odeur suspecte d'hydrocarbures ainsi qu'une texture de mâchefer ont été mises en évidence au droit de la fouille PME entre 0,80 et 4,50 m/TA ;</li><li>• les mesures réalisées à l'aide d'un détecteur PID n'ont pas révélé la présence de composés volatils (toutes les mesures inférieures à 0 ppm) ; à l'exception de la fouille PMA où un signal de 0,30 ppm a été détecté entre 0,30 et 3,40 m/TA et un signal de 1,20 a été détecté entre 3,40 et 4,00 m/TA.</li></ul>
<b>Résultats des analyses chimiques en laboratoire</b>	<p>Les résultats des investigations ont permis de noter :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• qu'il existe un impact en HCT au droit de 3 fouilles, à savoir : PMA, et dans une moindre mesure PMC et PMD, ainsi qu'un impact en HAP, PCB et métaux au droit de la fouille PMA, au niveau de l'échantillon de profondeur intermédiaire (2,70 – 3,40 m/TA) ;</li><li>• que ces impacts ne sont bornés à la partie sud du site, étant donné que</li></ul>





	<p>les 2 fouilles réalisées les plus au nord (PME et PMF) n'ont pas présenté d'anomalies significatives ;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• que ces impacts identifiés peuvent avoir des origines multiples, avec diverses sources potentielles de pollution telles que des anciennes infrastructures (fondations, fosses) présentes sur le site, des potentielles sources hors-site, ou encore la nappe souterraine ;</li><li>• que ces impacts ne concernent que les terrains « profonds » (à partir de 2,50 m/TA) et qu'ils ne portent que sur des substances à caractère non-volatil.</li></ul>
<b>Recommandation</b>	<p>Dans le cadre de la mise en place des futurs espaces verts au droit du site, il est recommandé de mettre en place un géotextile afin de confiner les remblais en place, et d'apporter une couche de terre végétale saine de 30 cm d'épaisseur minimum, permettant de finaliser le confinement des remblais au droit du site.</p> <p>De plus, des recommandations supplémentaires sont formulées dans le cas où des travaux de terrassement étaient effectués sur la zone d'étude.</p>

\*

\* \*





# 1. INTRODUCTION

## 1.1. CONTEXTE

À la demande de la Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut (CAPH), le **Bureau d'Études GÉauPole, groupe R.E.S.S**, a été chargé de réaliser deux études environnementales sur un terrain localisé à DENAIN (59), à savoir :

- une étude historique et documentaire de type EVAL 1, référencée C.OR.G.16.125 et datée du 29 août 2016 ;
- un diagnostic environnemental de la qualité des sols de type EVAL 2, référencé C.OR.H.16.150 et daté du 23 novembre 2016.

Ces études, réalisées sur un terrain anciennement occupé par la société SAMI (correspondant aux parcelles cadastrales 255, 265, 235 et 170 de la feuille AY) pour des activités de maintenance industrielle (sablage, grenailage, peinture, etc..) avaient permis de mettre en évidence l'existence de sources de pollution au droit du site.

Dans le cadre d'un projet d'aménagement de la partie sud du site, correspondant à la parcelle AY 265, d'une superficie d'environ 12 015 m<sup>2</sup>, la CAPH a souhaité réaliser une étude complémentaire afin de dimensionner une source de pollution qualifiée de concentrée identifiée lors des précédentes études.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude, intitulée « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués – Partie 2 : Exigences dans le domaine d'études, d'assistance et de contrôle », correspond à une prestation **A200** (Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols) au sens de la norme NF X31-620-2 d'août 2016.

La présente étude a été réalisée par **Agathe PERNOT**, Ingénieur d'Études en Sites et Sols Pollués, sous le contrôle de **Pierre BUSIN**, Superviseur et Chef de Projet en Sites et Sols Pollués.

## 1.2. DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES

Pour la réalisation de notre mission, nous nous sommes appuyés sur les documents fournis, à savoir :

- Plan du projet, sans échelle et non daté, fourni par la CAPH dans son mail du 22/05/17 ;





- Informations obtenues lors de la réunion du 24/05/17 en présence de Mme BAUDOUX du Pôle Aménagement de la CAPH et de M. BUSIN de GÉauPole ;
- Rapport d'étude historique et documentaire EVAL 1 (C.OR.G.16.125) daté du 29/08/16 ;
- Rapport de diagnostic environnemental de la qualité des sols EVAL 2 (C.OR.H.16.150) daté du 23/11/16.

### 1.3. CONTEXTE SITOLOGIQUE

Le terrain d'étude est situé sur la commune de DENAIN (59) et plus précisément au droit de la parcelle cadastrale n°265 de la section AY.

La zone d'étude est implantée en bordure d'un secteur densément industriel, à savoir la ZAC des Pierres Blanches. Cette zone, aujourd'hui en friche, a accueilli durant des décennies des activités d'industrie lourde de fonderie et d'aciérie.

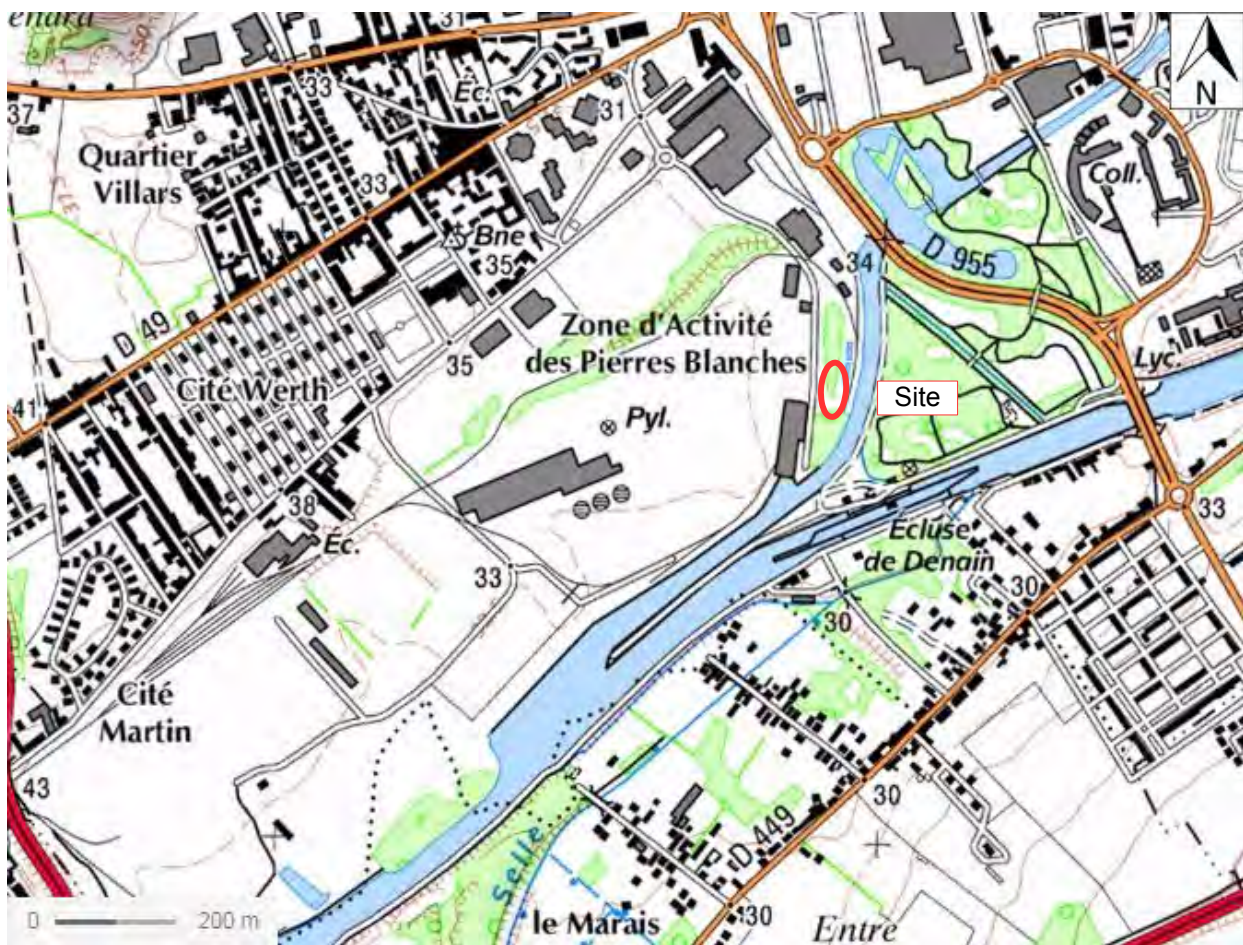


Illustration 1: Carte IGN du secteur d'études (source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))



Le site d'étude, ainsi que les terrains localisés au nord de celui-ci, constituent l'emprise anciennement exploitée par la société SAMI pour ses activités de maintenance industrielle (sablage, grenailage, peinture, etc..).

Dans le cadre de la présente étude, le projet d'aménagement porte sur la partie Sud du site, actuellement occupée par une friche arborée.

La figure ci-dessous précise la délimitation du secteur d'étude.

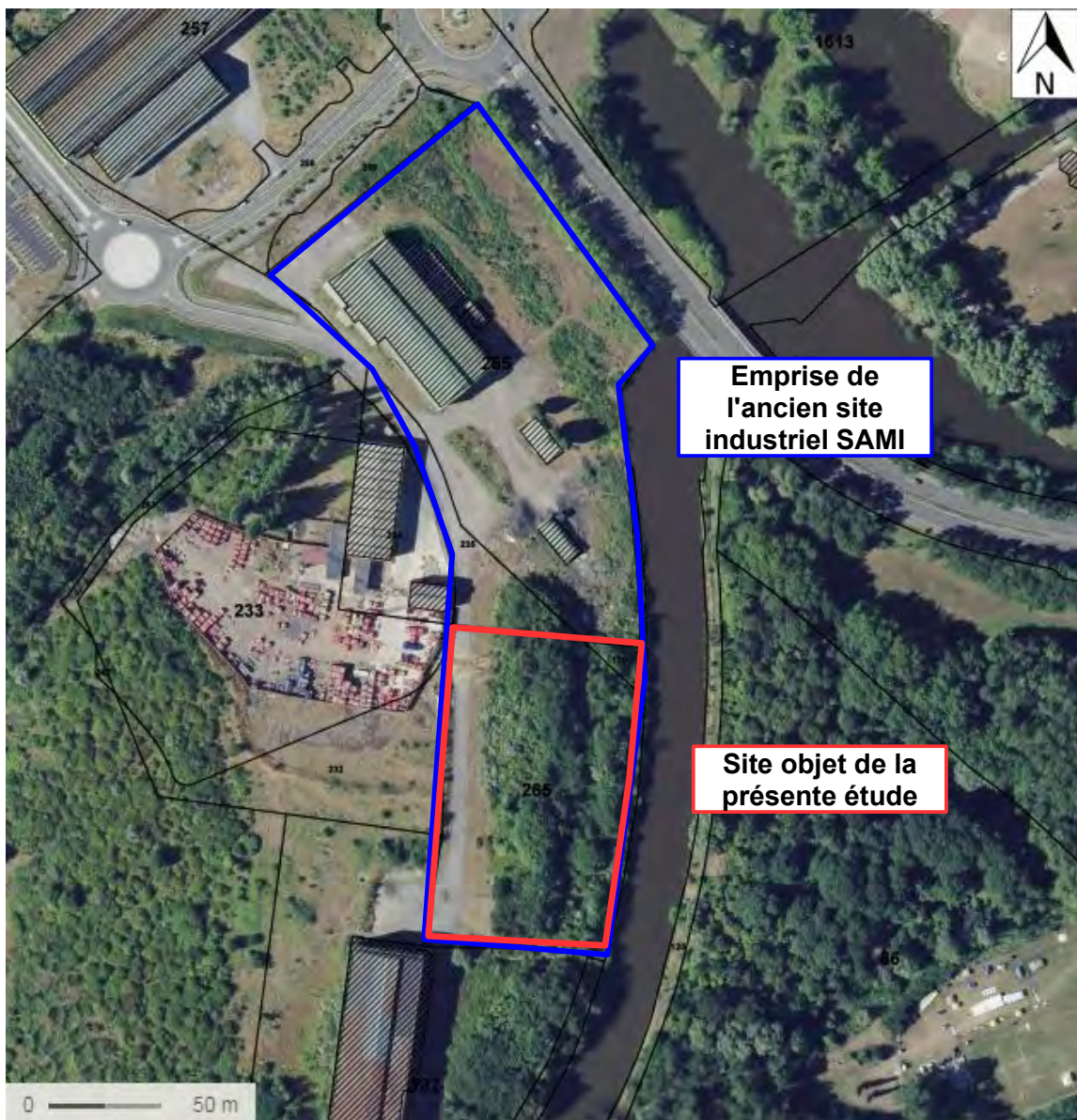


Illustration 2: Vue satellite de la zone d'étude (source : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))



En raison de la végétation dense et du relief accidenté, la partie centrale de la zone d'étude est difficilement accessible. En partie sud du site, un petit chemin permet toutefois d'accéder à l'intérieur de la friche.

Lors de notre intervention de terrain, nous avons pu y observer des vestiges d'anciennes infrastructures telles que des fosses bétonnées dont l'usage n'a pas pu être identifié, ainsi qu'un muret en béton d'environ 1 mètre de haut, correspondant peut-être aux fondations d'un ancien bâtiment. La figure ci-dessous fait état des vestiges observés.



Illustration 3: Photographies et localisation des vestiges d'infrastructures observées sur le site

#### 1.4. PROJET

D'après les informations fournies, le projet consiste à la reconversion du site avec la construction de bâtiments à vocation commerciale et/ou d'activité de loisirs.

Le plan ci-dessous présente de manière synthétique les caractéristiques du projet, avec l'emplacement du futur bâtiment ainsi que la localisation du futur parking et des futurs espaces verts.

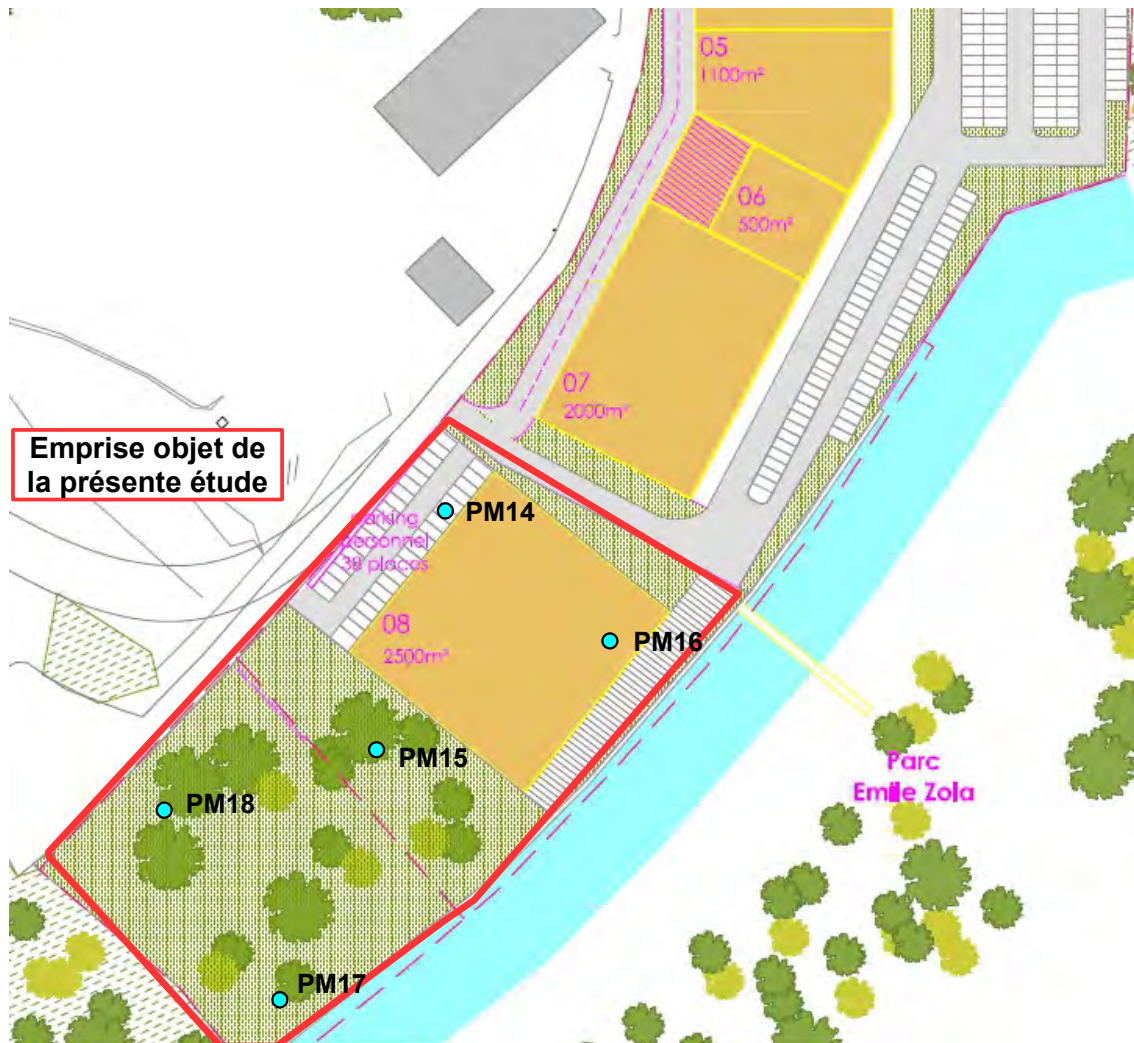


Illustration 4: Plan du futur projet d'aménagement (extrait plan fourni par les responsables du projet)

Comme le montre le plan ci-dessus, il apparaît que la zone d'étude est destinée à être occupée par un espace vert.

Remarque : les points bleus reportés sur le plans ci-dessus correspondent aux fouilles réalisées dans le cadre de l'étude référencée C.OR.H.16.150 de novembre 2016.

## 1.5. CONCLUSION DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

Dans le cadre de l'étude historique et documentaire préalablement réalisée (référéncée C.OR.G.16.125 et datée d'août 2016), différentes sources potentielles de pollution ont été identifiées. En ce qui concerne la zone d'étude, c'est à dire la partie Sud de l'emprise anciennement exploitée par SAMI, les sources potentielles de pollution identifiées sont les suivantes :

- les remblais d'origine et de nature inconnues utilisés lors de l'aménagement du site et la construction des bâtiments,
- les voies de chemin de fer présentes au droit du site ;
- deux anciens bâtiments, aujourd'hui détruits.

Ces deux bâtiments, reportés sur la figure ci-dessous, ont tous deux été construits avant 1930 (date de la première photographie aérienne consultable) et auraient été détruits :

- entre 1957 et 1963 pour le bâtiment situé au nord,
- entre 1979 et 1989 pour le bâtiment situé au sud.

Ces deux bâtiments étaient exploités par la société USINOR (fonderie et métallurgie), toutefois leur usage précis n'a pas pu être défini.



Illustration 5: Localisation des bâtiments anciennement présents sur le site d'étude



L'étude de vulnérabilité a permis de mettre en évidence l'implantation de la zone d'étude dans un secteur densément industriel (ZAC des Pierres Blanches), et localisée à proximité de deux cours d'eau, l'Escaut canalisée et la rivière des Moulins. D'un point de vue hydrogéologique, il apparaît que la nappe alluviale de l'Escaut se trouve à très faible profondeur, et est confondue avec la nappe de la Craie sous-jacente. Au regard de la géologie locale et de la perméabilité des terrains, les transferts verticaux de la surface vers les nappes souterraines, ainsi que les transferts horizontaux vers les cours d'eau sont donc possibles.

Dans le cadre du diagnostic environnemental de la qualité des sols (référéncé C.OR.H.16.150 et daté de novembre 2016), 5 fouilles à la pelle mécanique ont été réalisées au droit de la zone d'étude (parmi les 18 fouilles réalisées au total sur l'emprise anciennement exploitée par SAMI). La localisation de ces fouilles est reportée sur l'illustration 3 au chapitre précédent.

Sur les 8 échantillons prélevés au niveau de cette zone, l'un d'entre eux a présenté des concentrations significatives associées à une pollution concentrée.

En effet, l'échantillon PM18 (3,40 – 4,00 m/TA) a présenté une concentration en hydrocarbures totaux de 15 600 mg/kg, ainsi qu'une concentration en HAP totaux de 210 mg/kg. Enfin, cet échantillon a également présenté de nombreuses anomalies de concentrations pour des métaux lourds et les cyanures.

Remarque : il est rappelé que lors du prélèvement de cet échantillon P18 (3,40 – 4,00 m/TA), une couleur noire suspecte ainsi qu'une texture huileuse et une forte odeur d'hydrocarbures avaient été identifiées. Ces observations sont donc cohérentes avec les résultats d'analyses obtenus.

De plus, il est à noter que cet échantillon PM18 (3,40 – 4,00 m/TA) a été prélevé dans la zone de battement de la nappe, c'est à dire au dessous du niveau d'eau identifié à 3,40 m de profondeur pour cette fouille.

## **1.6. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

Dans le cadre du projet d'aménagement de site, les objectifs de la présente étude sont donc de dimensionner la source de pollution concentrée aux HCT, HAP, métaux lourds et cyanures identifiée au droit de la fouille PM18, au moyen d'investigations complémentaires.





## 1.7. **MISSIONS**

La mission demandée consiste en la réalisation d'un **diagnostic environnemental de la qualité des sols** conforme à la méthodologie nationale décrite par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie dans son guide « Gestion de sites (potentiellement) pollués – version 2007 », à la note ministérielle du 8 février 2008 relative aux « sites et sols pollués – modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués », ainsi qu'à la mission correspondante **A200** conforme à la norme NF X 31-620-2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle ».

Cette étude a pour objectifs dans le cadre de la prestation A200 :

- de **réaliser des investigations de terrain** en vue d'établir des coupes géologiques du terrain et de présenter les éventuels indices organoleptiques (odeur, couleur et texture suspects) identifiés sur site ;
- d'**effectuer des analyses chimiques** sur des échantillons de sols confectionnés ;
- de **caractériser les « polluants »** afin de donner un avis sur la qualité des sols au droit de la zone d'étude définie par les responsables du projet ;
- de **présenter les éventuelles zones « polluées »** sur le terrain d'étude.

Le programme d'investigations a été réalisé en accord avec les responsables du projet au droit des zones concernées et validé avant notre intervention sur site. Les investigations ont été exécutées à la pelle mécanique, permettant l'identification, le prélèvement et l'analyse des échantillons de sols.

La mission se termine à la remise de ce rapport.

\*

\* \*





## **2. INVESTIGATIONS SUR SITE**

### **2.1. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS ET D'ÉCHANTILLONNAGE**

Le programme d'investigations réalisé ainsi que les programmes d'échantillonnage et analytique détaillés dans les paragraphes suivants, ont été basés sur :

- les conclusions de l'étude historique et documentaire référencée C.OR.G.16.125 à l'issue de laquelle différentes sources potentielles de pollution ont été identifiées ;
- les conclusions du diagnostic environnemental de la qualité des sols référencé C.OR.H.16.150 dans le cadre duquel une source de pollution concentrée en HCT, HAP, métaux lourds et cyanures a été mise en évidence entre 3,40 et 4,00 mètres au niveau d'une fouille (PM18).

Le programme d'investigations mis en œuvre a été conçu afin de permettre le dimensionnement du volume de terrain impacté au niveau de la fouille PM18, d'un point de vue horizontal (localisation des fouilles) et d'un point de vue vertical (profondeur des fouilles).

Ainsi, ce programme a consisté en la réalisation de 6 fouilles réalisés à la pelle mécanique jusqu'à une profondeur maximale de 5,00 mètres de profondeur / Terrain Actuel (TA).

### **2.2. TRAVAUX EFFECTUÉS**

Les travaux ont été effectués conformément au programme prévisionnel d'investigations validé par les responsables du projet en amont de l'intervention.

L'illustration en page suivante présente la localisation des fouilles. À noter que la l'implantation des fouilles a été déterminée pendant l'intervention, sur la base des observations organoleptiques réalisées à l'avancement du chantier.

Remarque : lors de l'implantation des fouilles nous avons été confronté aux contraintes suivantes :

- à l'est : densité de la végétation (friche) et présence de vestiges d'infrastructures (fosses et fondations) ;
- à l'ouest et au sud : limite de propriété.





Illustration 6: Plan de localisation des investigations menées sur le site

Le tableau en ci-dessous précise les coordonnées des sondages réalisés dans le cadre de la présente étude, obtenues à l'aide d'un GPS de terrain de type GARMIN eTrex10.

Fouille	N	W
PMA	50,32029	003,38823
PMB	50,32016	003,38823
PMC	50,32005	003,38851
PMD	50,32019	003,38808
PME	50,32045	003,28812
PMF	50,32055	003,28818

Système de coordonnées : N et W. WGS 84 Précision : 3 m



Précisons que les fouilles à la pelle ont été réalisés par l'entreprise SARL PRO-TP. L'ensemble de ces sondages a été suivi par un membre de la société GÉauPole, seul juge en matière de prélèvements au regard des objectifs, des informations collectées et des zones pouvant présenter des indices visuels ou organoleptiques de « pollution » identifiés au droit du site d'étude.

Les sondages ont été rebouchés avec des terrains extraits à l'aide de la pelle mécanique.

Toutes les consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de toutes les étapes de réalisation de la présente mission, mais également toutes les recommandations en terme d'équipements de protection humaine (EPI) et/ou matériel ont été considérées en présence de sols potentiellement pollués. On précisera également qu'une analyse des risques a été établie par nos soins et a été communiquée à chacun des intervenants avant l'exécution du chantier, à travers la réalisation d'une fiche commande sous l'intitulé « Risques liés à l'environnement du chantier ».

### **2.3. PRÉLÈVEMENTS DES ÉCHANTILLONS DE SOLS**

L'échantillonnage des sols suit la norme NF ISO 10381-1: « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 1 : Lignes directrices pour l'établissement des programmes d'échantillonnage, avec jusqu'à 3 échantillons prélevés dans le respect du principe suivant :

- levé de la lithologie ;
- relevé des constats organoleptiques (odeur, couleur, texture suspecte) et établissement d'un reportage photographique ;
- prise de mesures in-situ à l'aide d'un détecteur semi-quantitatif de type PID ;
- prélèvement d'un échantillon composite avec des gants jetables propres ;
- maintien des échantillons au frais (température maintenue à 4°C) et à l'abri de la lumière.

Les échantillons de sols, prélevés par un membre de la société GÉauPole, ont été conditionnés dans des flacons stériles adaptés aux analyses, puis stockés au frais (température maintenue à 4°C) et à l'abri de la lumière.



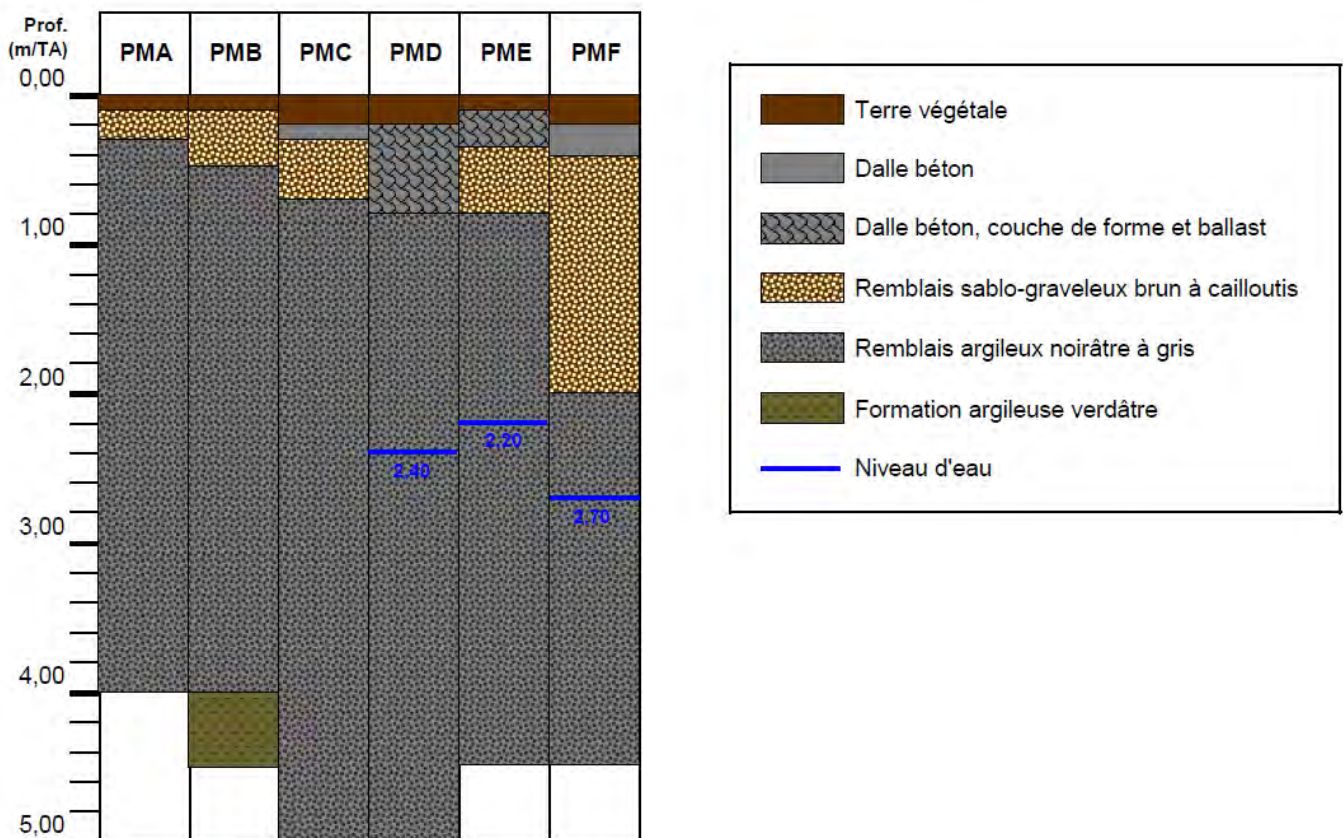




### 3. RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES SUR SITE ET OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

#### 3.1. LITHOLOGIE ET ARRIVÉES D'EAU

La lithologie observée lors des investigations sur le site réalisées le 10 juillet 2017 a été synthétisée dans la figure ci-dessous.



Remarque : il convient de noter que la figure ci-dessus présente des profondeurs relatives, basées sur le niveau du sol et non sur la cote altimétrique des sondages. De plus, cette figure ne tient pas compte de la répartition géographique des sondages.

Comme indiqué sur l'illustration précédente, des arrivées d'eau ont été observées au droit des 3 fouilles, aux profondeurs suivantes :

- PMD : arrivée d'eau observée à partir de 2,40 m/TA
- PME : arrivée d'eau observée à partir de 2,20 m/TA ;
- PMF : arrivée d'eau observée à partir de 2,70 m/TA.



### 3.2. MESURES IN-SITU ET OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

Les mesures de composés volatils réalisées sur le terrain à l'aide d'un détecteur de type PID (Détecteur par Photolonisation), réalisées, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Ce tableau reprend également les différentes observations organoleptiques réalisées durant les investigations.

Fouille	Profondeur (m/TA)	Lithologie	Constat organoleptique	Mesure PID (ppm)
PMA	0,00 – 0,30	Terre végétale et remblai sablo-graveleux brun	/	0,00
	0,30 – 3,40	Remblai argileux noirâtre à gris	Odeur suspecte d'hydrocarbures	0,30
	3,40 – 4,00		Odeur suspecte d'hydrocarbures et couleur irisée	1,20
PMB	0,00 – 0,50	Terre végétale et remblai sablo-graveleux brun	/	0,00
	0,50 – 4,00	Remblai argileux noirâtre à gris	Odeur suspecte d'hydrocarbures	0,00
	4,00 – 4,50	Formation argileuse verdâtre	/	0,00
PMC	0,00 – 0,30	Terre végétale et dalle béton	/	0,00
	0,30 – 5,00	Remblai graveleux brun à gris et remblai argileux noirâtre à gris	Odeur suspecte d'hydrocarbures	0,00
PMD	0,00 – 0,80	Terre végétale, dalle béton, couche de forme et ballast	/	0,00
	0,80 – 5,00	Remblai argileux noirâtre à gris	Odeur suspecte d'hydrocarbures	0,00
PME	0,00 – 0,45	Terre végétale, dalle béton, couche de forme et ballast	/	0,00
	0,45 – 0,80	Remblai sablo-graveleux brun	Odeur suspecte d'hydrocarbures	0,00
	0,80 – 4,50	Remblai argileux noirâtre à gris	Odeur suspecte d'hydrocarbures et texture de mâchefer	0,00
PMF	0,00 – 0,40	Terre végétale, dalle béton	/	0,00
	0,40 – 4,50	Remblai graveleux brun à gris et remblai argileux noirâtre à gris	/	0,00

*Le détail des observations organoleptiques effectuées sur site est reporté dans les fiches de prélèvement fournies en **annexe 2.1**.*

*Un reportage photographique illustrant les travaux de sondage réalisés est fourni en **annexe 2.2***



## 4. ANALYSES EN LABORATOIRE

### 4.1. PROGRAMME ANALYTIQUE EN LABORATOIRE

Le programme analytique retenu a été basé sur les conclusions du diagnostic environnemental de la qualité des sols précédent (référéncé C.OR.H.16.150 et daté de novembre 2016) dans le cadre duquel une source de pollution concentrée en HCT, HAP, métaux lourds et cyanures a été mise en évidence entre 3,40 et 4,00 mètres au niveau d'une fouille (P18).

Ainsi, afin de permettre de caractériser le volume de terres impacté, a été retenu la réalisation des analyses suivantes :

- **17 analyses** (3 par fouilles\*) des Hydrocarbures totaux (**HCT**), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (**HAP**), **12 métaux lourds**, Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (**BTEX**), Composés Organo-Halogénés Volatils (**COHV**), Polychlorobiphényles (**PCB**) et **cyanures totaux**.

\*À noter qu'en raison de la forte arrivée d'eau observée lors de la réalisation de la fouille PME (arrivée d'eau à 2,20 m/TA et remplissage de la fouille), seuls deux échantillons ont été prélevés au droit de cette fouille.

Ainsi, 17 échantillons ont été prélevés et envoyés au laboratoire pour analyse.

### 4.2. VALEURS DE COMPARAISON

Il n'existe pas de valeur de référence réglementaire pour comparer les résultats obtenus. Les références citées sont des indicateurs mais l'interprétation des résultats analytiques sera menée sur la base de notre expérience en matière de sites et sols pollués. Les résultats d'analyses ont ainsi été comparés aux limites de quantification du laboratoire.

Pour les métaux, les concentrations sont comparées à la gamme des valeurs du bruit de fond pédo-géochimique du Nord-Pas-de-Calais, pour des sols de type « limons loessiques sous culture » (*source* : INRA, ISA – 15/10/2002).

Pour les paramètres organiques, étant donné leur caractère principalement anthropique, les concentrations sont comparées à la limite de quantification du laboratoire.

*On note que les informations recueillies ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site, et les terrains peuvent présenter des teneurs différentes en d'autres endroits non rencontrés selon les orientations retenues par les responsables du projet ou contenir d'autres éléments qui n'auront pas été recherchés dans la présente étude.*





### **4.3. RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS**

*Les bordereaux analytiques du laboratoire concernant les échantillons de sols sont joints en **annexe 3**. Les méthodes analytiques et limites de quantification pour chaque substance et/ou groupe de substances analysées, données par le laboratoire EUROFINS Environnement, y sont également précisés.*

Les résultats des analyses des échantillons de sols sont présentés dans le tableau en page suivante.



**Tableau des résultats des analyses de sols (mg/kg de matière sèche)**

Échantillon	Unité	Gamme de valeurs du bruit de fond géochimique du Nord-Pas-de-Calais (15/10/2002)	Seuil d'admissibilité en I.S.D.I selon l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014	PMA		PMB		PMC			PMD		PME		PMF									
				1,00 – 1,80	2,70 – 3,40	3,40 – 4,00	0,50 – 1,50	2,50 – 3,20	4,00 – 4,50	1,50 – 2,30	2,50 – 3,00	4,00 – 5,00	1,50 – 2,40	3,00 – 4,00	4,00 – 5,00	1,00 – 2,00	3,50 – 4,50	2,00 – 2,70	3,00 – 3,50	4,00 – 4,50				
Profondeur de l'échantillon (m/TA)				1,00 – 1,80	2,70 – 3,40	3,40 – 4,00	0,50 – 1,50	2,50 – 3,20	4,00 – 4,50	1,50 – 2,30	2,50 – 3,00	4,00 – 5,00	1,50 – 2,40	3,00 – 4,00	4,00 – 5,00	1,00 – 2,00	3,50 – 4,50	2,00 – 2,70	3,00 – 3,50	4,00 – 4,50				
Nature du terrain prélevé				R	R	R	R	R	TN	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R				
Matière sèche				mg/kg	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv	pv			
Hydrocarbures totaux (C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub> )	hydrocarbures fraction C <sub>10</sub> -C <sub>14</sub>	mg/kg	pv	pv	82,2	65,5	72,5	89,9	85,5	78,5	80,6	82,3	78	69,8	73,4	73,1	89,1	78,5	81,7	79,3	81,3			
	hydrocarbures fraction C <sub>15</sub> -C <sub>20</sub>	mg/kg	pv	pv	20,3	481	207	41,9	48,3	4,71	39,5	65,9	38,7	17,7	22,3	58,6	95,9	73,5	46,7	32,4	61,8			
	hydrocarbures fraction C <sub>20</sub> -C <sub>25</sub>	mg/kg	pv	pv	73,7	2910	879	68,6	87,4	7,75	141	249	131	33	74	297	111	93,6	69,4	39,2	71,1			
	hydrocarbures fraction C <sub>25</sub> -C <sub>30</sub>	mg/kg	pv	pv	159	5690	1670	79,5	129	14,5	265	448	251	64,8	133	596	98,2	97	63,9	35,1	67			
Somme des hydrocarbures totaux (C <sub>10</sub> -C <sub>30</sub> )				mg/kg	pv	500	397	14400	4300	249	372	42,4	687	1160	654	179	360	1520	352	347	209	128	241	
BTEX	benzène	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	toluène	mg/kg	pv	pv	<0,05	0,14	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	éthylbenzène	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	m-p-xylène	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	o-xylène	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Somme des BTEX				mg/kg	pv	6	<0,05	0,14	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Composés Organohalogénés Volatils (COHV)	Dichlorométhane	mg/kg	pv	pv	<0,06	<0,08	<0,07	<0,05	<0,05	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,08	<0,07	<0,07	<0,05	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06			
	Chloroforme	mg/kg	pv	pv	<0,06	<0,08	<0,07	<0,05	<0,05	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,08	<0,07	<0,07	<0,05	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06			
	Tétrachlorométhane	mg/kg	pv	pv	<0,03	<0,04	<0,03	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,04	<0,04	<0,03	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			
	Trichloroéthylène	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Tétrachloroéthylène	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	1,1-Dichloroéthane	mg/kg	pv	pv	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			
	1,2-dichloroéthane	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	1,1,1-trichloroéthane	mg/kg	pv	pv	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			
	1,1,2-trichloroéthane	mg/kg	pv	pv	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
	cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	pv	pv	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			
	Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg	pv	pv	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			
	Chlorure de Vinyle	mg/kg	pv	pv	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
	1,1-Dichloroéthylène	mg/kg	pv	pv	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			
	Bromochlorométhane	mg/kg	pv	pv	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
	Dibromométhane	mg/kg	pv	pv	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
	Bromodichlorométhane	mg/kg	pv	pv	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
	Dibromochlorométhane	mg/kg	pv	pv	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
	1,2-Dibromoéthane	mg/kg	pv	pv	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			
	Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg	pv	pv	<0,20	<0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20			
	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Naphtalène	mg/kg	pv	pv	0,42	1,3	0,64	0,3	0,45	<0,05	0,13	0,33	0,17	0,22	0,47	0,46	<0,25	0,22	0,29	0,066	0,31		
		Acénaphthylène	mg/kg	pv	pv	0,18	1,5	0,48	0,092	0,12	<0,05	0,11	0,16	0,07	0,061	0,051	0,1	<0,28	0,075	0,11	<0,05	0,082		
		Acénaphthène	mg/kg	pv	pv	0,11	1,7	0,85	0,22	0,23	0,068	0,35	0,079	0,23	0,086	0,27	0,69	<0,32	0,58	0,14	0,084	0,12		
Fluorène		mg/kg	pv	pv	0,26	3,9	0,99	0,11	0,34	<0,05	0,13	0,19	0,073	0,089	0,14	0,85	<0,28	0,16	0,33	0,16	0,12			
Phénanthrène		mg/kg	pv	pv	2	11	4,9	2,1	2,5	0,14	1,3	2,3	1,2	1,3	1,2	2,5	2,3	2,6	2,2	1	1,9			
Anthracène		mg/kg	pv	pv	0,49	5,6	2,6	0,075	0,42	<0,05	0,47	0,51	0,24	0,27	0,25	2,6	<0,32	<0,05	0,14	<0,05	0,14			
Fluoranthène		mg/kg	pv	pv	2,2	15	5,5	1,5	2,4	0,07	2,5	2,9	1,3	1,3	1,6	2,3	<0,28	1,1	0,3	0,33	0,28			
Pyrène		mg/kg	pv	pv	1,7	12	4,2	1,5	2	0,068	2,1	2,6	1,5	1	1,3	2	<0,28	1,1	0,57	0,37	0,36			
Benzo(a)anthracène		mg/kg	pv	pv	0,99	5,9	2,3	0,91	1,1	0,1	0,91	0,99	0,78	0,99	0,8	0,8	<0,28	0,93	0,51	0,23	0,25			
Chrysène		mg/kg	pv	pv	1,3	8,2	3,1	1,2	1,4	0,1	1,2	1,4	1,1	1,3	0,96	1,1	<0,32	1,1	0,65	0,31	0,33			
Benzo(b)fluoranthène		mg/kg	pv	pv	1,9	8	3	1,6	1,4	0,064	1,4	1,6	1,6	1,3	1,5	1,4	<0,37	1,3	0,48	0,17	0,31			
Benzo(k)fluoranthène		mg/kg	pv	pv	0,57	2,9	1,2	0,44	0,44	<0,05	0,46	0,47	0,44	0,35	0,44	0,42	<0,33	0,3	0,054	<0,05	0,063			
Benzo(a)pyrène		mg/kg	pv	pv	1	4,5	1,8	0,87	0,7	<0,05	0,82	0,92	0,8	0,59	0,88	0,76	<0,28	0,63	0,11	0,08	0,088			
Dibenzo(a,h)anthracène		mg/kg	pv	pv	0,11	1,1	0,38	0,37	0,11	<0,05	0,056	0,073	0,064	0,18	0,23	0,071	<0,31	0,19	<0,05	<0,05	<0,05			
Benzo(ghi)Pérylène		mg/kg	pv	pv	0,88	2,2	1,1	0,56	0,32	<0,05	0,51	0,55	0,57	0,5	0,57	0,51	<0,31	0,46	0,09	0,058	0,11			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		mg/kg	pv	pv	1,3	3,4	1,2	0,78	0,33	<0,05	0,77	0,82	0,82	0,53	0,95	0,8	<0,32	0,57	0,1	0,064	0,13			
Somme des HAP				mg/kg	pv	50	15	88	34	13	14	0,61	13	16	11	10	12	17	2,3	11	6,1	2,9	4,6	
Polychloro-Biphényles (PCBs)		PCB 28	mg/kg	pv	pv	<0,01	0,06	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
		PCB 52	mg/kg	pv	pv	<																		



Les résultats d'analyses obtenus sur la matière brute pour les échantillons de sol confectionnés dans le cadre de la présente étude permettent de faire les constats ci-dessous.

➤ **Les hydrocarbures totaux (HCT C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>) :**

L'ensemble de 17 échantillons analysés présente des concentrations en **HCT** supérieures à la limite de quantification du laboratoire (15 mg/kg).

Parmi eux, 13 échantillons présentent des valeurs comprises entre 42,4 et 687 mg/kg. Compte tenu des résultats obtenus lors du diagnostic précédent (référéncé C.OR.H.16.150 daté de novembre 2016), ces concentrations anomaliques sont considérées comme des sources « diffuses », c'est à dire liées au bruit de fond du site.

À l'inverse, les échantillons PMA (2,70 – 3,40 m/TA), PMA (3,40 – 4,00 m/TA), PMC (2,50 – 3,00 m/TA) et PMD (4,00 – 5,00 m/TA) présentent des concentrations comprises entre 1160 et 14 400 mg/kg soit significativement supérieures à celles des autres échantillons. C'est pourquoi, ces concentrations anomaliques sont considérées comme des sources « concentrées ».

➤ **Les solvants aromatiques (BTEX) :**

Parmi les 17 échantillons analysés, 2 d'entre eux présentent des concentrations en **BTEX** supérieures à la limite de quantification du laboratoire (0,05 mg/kg), avec des teneurs de 0,14 mg/kg pour l'échantillon PMA (2,70 – 3,40 m/TA) et 0,07 mg/kg pour l'échantillon PMA (3,40 – 4,00 m/TA). Ces concentrations sont associées à des sources « diffuses », liées au bruit de fond du site.

➤ **Les solvants chlorés (COHV) :**

L'ensemble des échantillons analysés présente des concentrations en **COHV** inférieures aux limites de quantification du laboratoire (selon les composés, ces limites sont comprises entre 0,02 et 0,21 mg/kg).

➤ **Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :**

L'ensemble de 17 échantillons analysés présente des concentrations en **HAP** supérieures à la limite de quantification du laboratoire (0,05 mg/kg).





Parmi eux, 16 échantillons présentent des valeurs comprises entre 0,61 et 34 mg/kg. Compte tenu des résultats obtenus lors du diagnostic précédent (référéncé C.OR.H.16.150 daté de novembre 2016), ces concentrations anormales sont considérées comme des sources « diffuses », c'est à dire liées au bruit de fond du site.

À l'inverse, l'échantillon PMA (2,70 – 3,40 m/TA) présente une concentration de 88 mg/kg soit significativement supérieure à celles des autres échantillons. C'est pourquoi, cette concentration anormale est considérée comme une source « concentrée ».

➤ **Les polychlorobiphényles (PCB) :**

Sur l'ensemble des 17 échantillons analysés, 6 d'entre eux présentent des concentrations en **PCB** supérieures à la limite de quantification du laboratoire (0,01 mg/kg).

Parmi eux, 5 échantillons présentent des valeurs comprises entre 0,07 et 0,46 mg/kg. Ces concentrations anormales sont considérées comme des sources « diffuses », c'est à dire liées au bruit de fond du site.

À l'inverse, l'échantillon PMA (2,70 – 3,40 m/TA) présente une concentration de 1,53 mg/kg soit significativement supérieure à celles des autres échantillons. C'est pourquoi, cette concentration anormale est considérée comme une source « concentrée ».

➤ **Les métaux lourds :**

En ce qui concerne les **métaux lourds**, des dépassements de la gamme de valeurs du bruit de fond pédo-géochimique du Nord – Pas-de-Calais sont observés au droit de la majorité des échantillons, à savoir :

- l'antimoine : pour l'échantillon PMA (3,40 – 4,00) : 6,91 mg/kg qui présente une concentration significativement supérieure au seuil de comparaison, considérée comme une source « concentrée » ;
- l'arsenic : pour 11 échantillons, avec des concentrations comprises entre 14,6 et 74,7 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses »
- le cadmium : pour 9 échantillons, dont 7 présentent des concentrations comprises entre 1,16 et 6,43 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses ». Les échantillons PMA (2,70 – 3,40 m/TA) : 9,04 mg/kg et PMA (3,40 – 4,00 m/TA) : 9,09 mg/kg présentent des concentrations significativement supérieures aux autres échantillons, considérées comme des « sources concentrées »





- le chrome : pour 9 échantillons, dont 7 présentent des concentrations comprises entre 80 et 151 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses ». Les échantillons PMA (2,70 – 3,40 m/TA) : 286 mg et PMD (1,50 – 2,40 m/TA) : 277 mg/kg présentent des concentrations significativement supérieures aux autres échantillons, considérées comme des « sources concentrées »
- le cuivre : pour 5 échantillons, avec des concentrations comprises entre 74,8 et 173 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses »
- le mercure : pour 10 échantillons, dont 8 présentent des concentrations comprises entre 0,28 et 0,62 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses ». Les échantillons PMA (2,70 – 3,40 m/TA) : 2,37 mg/kg et PMA (3,40 – 4,00 m/TA) : 1,69 mg/kg présentent des concentrations significativement supérieures aux autres échantillons, considérées comme des « sources concentrées »
- le molybdène : pour 5 échantillons, dont 3 présentent des concentrations comprises entre 1,49 et 2,36 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses ». Les échantillons PMA (2,70 – 3,40 m/TA) : 9,49 mg/kg et PMA (3,40 – 4,00 m/TA) : 5,37 mg/kg présentent des concentrations significativement supérieures aux autres échantillons, considérées comme des « sources concentrées »
- le nickel : pour 4 échantillons, avec des concentrations comprises entre 40,4 et 115 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses »
- le plomb : pour 7 échantillons, dont 5 présentent des concentrations comprises entre 137 et 246 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses ». Les échantillons PMA (2,70 – 3,40 m/TA) : 732 mg/kg et PMA (3,40 – 4,00 m/TA) : 492 mg/kg présentent des concentrations significativement supérieures aux autres échantillons, considérées comme des « sources concentrées »
- le sélénium : pour l'échantillon PMA (3,40 – 4,00) qui présente une concentration supérieure au seuil de comparaison, considérée comme une source « diffuse » ;
- le zinc : pour 11 échantillons, dont 9 présentent des concentrations comprises entre 114 et 664 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses ». Les échantillons PMA (2,70 – 3,40 m/TA) : 2 630 mg/kg et PMA (3,40 – 4,00 m/TA) : 1 650 mg/kg présentent des concentrations significativement supérieures aux autres échantillons, considérées comme des « sources concentrées »







➤ **Cyanures totaux,**

Les échantillons PMA (1,00 – 1,80 m/TA), PMA (2,70 – 3,40 m/TA), PMA (3,40 – 4,00 m/TA) et PMD (4,00 – 5,00 m/TA) présentent des teneurs en **cyanures totaux** supérieures à la limite de quantification du laboratoire (0,5 mg/kg), comprises entre 1,3 et 9,2 mg/kg, considérées comme des sources « diffuses ».

*Les plans de localisation des anomalies de concentration identifiées sont donnés en **annexe 4.***

#### **4.4. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS**

Au regard des résultats d'analyses obtenus, les remarques suivantes peuvent être faites :

- Parmi l'ensemble des échantillons analysés, celui qui présente les concentrations les plus faibles pour quasi-totalité des composés recherchés est l'échantillon PMB (4,00 – 4,50 m/TA), prélevé dans le terrain naturel (argiles verdâtres) ;
- Les investigations réalisées ont permis de mettre en évidence l'existence de sources concentrées en HCT au droit de 3 fouilles, à savoir : PMA, et, dans une moindre mesure, PMC et PMD. De plus, une source concentrée en HAP, PCB et métaux a également été mise en évidence pour la fouille PMA au niveau de l'échantillon de profondeur intermédiaire (2,70 – 3,40 m/TA) et dans une moindre mesure au niveau de l'échantillon plus profond (3,40 – 4,00 m/TA).
- Les sources concentrées identifiées ont été mises en évidence à partir de 2,50 m/TA au droit des fouilles PMA et PMC et à partir de 4,00 m/TA au droit de la fouille PMD. À noter que l'échantillon PMD (4,00 – 5,00 m/TA), qui présente une forte anomalie de concentration en HCT, a été prélevé dans la zone de battement de la nappe (niveau d'eau mis en évidence à 2,70 m/TA au droit de cette fouille).
- Les fouilles PME et PMF ont été implantées au nord de la fouille PM18, pour laquelle un impact en HCT, HAP, métaux et cyanures avaient été mis en évidence dans le cadre du diagnostic précédent (référéncé C.OR.H.16.150 et daté de novembre 2016). Les résultats d'analyses pour les 5 échantillons prélevés au droit de ces deux fouilles PME et PMF n'ont pas révélé la présence de sources concentrées. Il apparaît donc que l'impact identifié au droit de PM18, PMA, PMC et PMD soit circonscrit au terrains localisés au sud de PME et PMF.





- En ce qui concerne les impacts mis en évidence au droit des fouilles PM18 (diagnostic précédent), PMA, PMC et PMD, il est possible que ceux-ci soient liés à des sources de pollution différentes. Cette hypothèse est notamment envisageable pour les fouilles PMA et PMC, car celles-ci présentent des impacts alors que la fouille PMB localisée entre les deux n'en présente pas. De plus, l'échantillon PMD (4,00 – 5,00 m/TA) a été prélevé dans la zone de battement de la nappe, ce qui, en l'absence d'impact dans les terrains sus-jacents, laisse présager un impact potentiel de la nappe.
- Différentes sources potentielles de pollution, pouvant être à l'origine des impacts identifiés, sont donc envisageables, à savoir :
  - l'ancien bâtiment présent au sud de la zone d'étude (fondations observées) ;
  - les anciennes fosses à usage non-défini, également présentes au sud de la zone d'étude ;
  - la nappe souterraine ;
  - une potentielle source de pollution hors site, comme par exemple la cale sèche présente au sud-ouest de la zone d'étude.

Il apparaît donc que les investigations ont permis de borner l'impact dans les sols en direction du nord (aucun impact mis en évidence sur PME et PMF). En revanche les investigations n'ont pas permis de dimensionner l'impact à l'ouest, à l'est et au sud, en raison des contraintes d'accessibilité du site (densité de la friche, vestiges de fondations et fosses, limite de propriété).

À noter que l'échantillon prélevé dans les argiles vertes (terrain naturel) n'a pas présenté d'anomalies de concentrations, ce qui laisse présager que l'impact identifié est limité aux remblais.

Différentes sources potentielles de pollution peuvent être envisagées pour expliquer les impacts identifiés dans les sols, à savoir les infrastructures présentes sur site (anciens bâtiments et fosses à usage inconnu), des infrastructure hors site (par exemple la cale sèche localisée au sud-ouest) ou encore la nappe souterraine.

Enfin, il est rappelé que les impacts identifiés ont été mis en évidence dans les terrains « profonds » (à partir de 2,50 m/TA) et concernent des substances à caractère non-volatil: HCT, HAP, PCB.





## **5. CONCLUSIONS**

### **5.1. REMARQUES GÉNÉRALES**

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées sur :

- les données écrites fournies par le client ;
- les informations orales obtenues sur le site lors de la visite de site, ces informations sont considérées comme complètes et exactes ;
- les observations faites sur le site ;
- les résultats issus des investigations et des analyses chimiques effectuées.

Les observations et mesures ont été réalisées en accord avec les responsables du projet, en des points spécifiques ; ceci s'accommodant des disponibilités, des prescriptions et des conditions d'accès au site au moment de notre intervention, et dans les limites périmétriques et volumétriques de la zone d'étude définie préalablement.

On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant.

Le présent rapport reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des données fournies ultérieurement à sa date d'émission.

### **5.2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS**

La présente étude a été réalisée en complément d'une étude historique et documentaire (C.OR.G.16.125 d'août 2016) et d'un diagnostic environnemental de la qualité des sols (C.OR.H.16.150 de novembre 2016) réalisés au droit du terrain anciennement exploité par la société SAMI à DENAIN (59).

Un impact aux HCT, HAP, métaux et cyanures avait été mis en évidence au droit de la fouille PM18 localisé au sud-ouest du site.

L'objectif des investigations mises en œuvre dans le cadre de la présente étude était de dimensionner les terrains impactés au niveau de la fouille PM18, d'un point de vue horizontal (étendue géographique) et d'un point de vue vertical (profondeur).





À l'issue de nos investigations réalisées le 10 juillet 2017, 17 échantillons de sols ont été prélevés au droit des 6 fouilles réalisées dans l'environnement proche de la fouille PM18. Le programme analytique retenu pour ces échantillons a porté sur la recherche des HCT, HAP, BTEX, COHV, 12 métaux, PCB et cyanures.

Les résultats des investigations ont permis de montrer :

- qu'il existe un impact en HCT au droit de 3 fouilles, à savoir : PMA, et dans une moindre mesure PMC et PMD, ainsi qu'un impact en HAP, PCB et métaux au droit de la fouille PMA, au niveau de l'échantillon de profondeur intermédiaire (2,70 – 3,40 m/TA) ;
- que ces impacts ne sont bornés à la partie sud du site, étant donné que les 2 fouilles réalisées les plus au nord (PME et PMF) n'ont pas présenté d'anomalies significatives ;
- que ces impacts identifiés peuvent avoir des origines multiples, avec diverses sources potentielles de pollution telles que des anciennes infrastructures (fondations, fosses) présentes sur le site, des potentielles sources hors-site, ou encore la nappe souterraine ;
- que ces impacts ne concernent que les terrains « profonds » (à partir de 2,50 m/TA) et qu'ils ne portent que sur des substances à caractère non-volatile.

### **5.3. RECOMMANDATIONS**

D'après les données relatives au projet d'aménagement, il apparaît que la zone d'étude est destinée à accueillir des futurs espaces verts.

C'est pourquoi, dans le cadre de l'aménagement de ces espaces verts, il est recommandé de mettre en place un géotextile afin de confiner les remblais en place, et d'apporter une couche de terre végétale saine de 30 cm d'épaisseur minimum, permettant de finaliser le confinement des remblais au droit du site.

De plus, dans le cas où des travaux de terrassement étaient effectués sur la zone d'étude, il est recommandé :

- dans le cas où des terres étaient amenées à être évacuées hors site, il est recommandé de vérifier les filières d'évacuation envisageables, avec l'analyse des paramètres conforme à l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes ;
- de réaliser un suivi en phase « travaux », afin de caractériser et suivre les matériaux excavés en phase chantier, comprenant notamment le terrassement, le tri, le stockage temporaire des matériaux ; ainsi que les analyses préalables pour





- permettre la décision sur l'évacuation de ces terres en I.S.D adaptée ;
- de retenir, pour l'excavation et l'évacuation des matériaux, une entreprise spécialisée dans le traitement de terres polluées qui sera à même de réaliser les analyses sur les matériaux extraits à l'avancement de terrassements et de les orienter vers la filière correspondante ;
  - de retenir, pour le stockage et le traitement des matériaux, une ou plusieurs I.S.D.I , I.S.D.N.D et I.S.D.D. acceptant les matériaux extraits en fonction de leur filière ;
  - afin d'éviter tout contact direct avec des matériaux pollués ou suspects, les travailleurs sur site devront porter des équipements de protection individuelle (EPI) : bleus de travail ou combinaison spéciales, chaussures de sécurité, gants, casques de protection, lunettes protectrices, masques de protection,...
  - de respecter les règles de sécurité, notamment dans le cadre de la protection de l'environnement. Il sera nécessaire en cas de présence de matériaux pollués ou suspect :
    - de sécuriser le lieu (clôtures, bâches de protection...) ;
    - de veiller à la non migration ou le transfert des « polluants » par la mise en place d'un plan de circulation et de chantier (mise en place de pédiluves pour les hommes et les machines en entrée et sortie de chantier) ;
    - de nettoyer les outils de prélèvement entre chaque point de prélèvement,
    - d'éviter de travailler par temps venteux ou pluvieux ;
    - de bâcher les véhicules sortant du chantier jusqu'à la zone de dépôt en I.S.D.

En cas de découverte d'une pollution non identifiée dans le cadre de notre étude, les terrains reconnus comme souillés seront extraits du site et devront donc être excavés et transportés avec les précautions nécessaires à la sécurité du personnel sur le site et à la non dispersion des polluants pendant le transport. Ils seront ensuite transférés vers la filière de traitement adaptée.

\*

\* \*





**Conformité avec la norme NF X31-620 :**  
**Prestations de services relatives aux sites et sols pollués**

GÉauPole applique les recommandations de la politique de gestion des sites et sols pollués du Ministère de l'Environnement, initiée en février 2007 et exprimée dans les circulaires de 2007. GÉauPole réalise ses prestations dans le respect de la norme AFNOR NF X31-620.

GÉauPole est certifié LNE pour des prestations de services relatives au domaine A des Sites et Sols Pollués concernant les parties de la norme NF X31-620 suivantes :

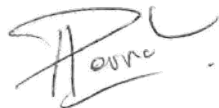
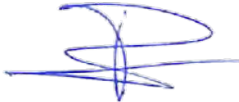
- Partie 1 : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences générales.
- Partie 2 : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.

*La codification des prestations selon le référentiel de certification des sites et sols pollués, pour le domaine A, est présentée en **annexe 5**.*

\*

\* \*

**Dressé par les Ingénieurs soussignés**

Ingénieur d'Étude <b>Agathe PERNOT</b>	Superviseur <b>Pierre BUSIN</b>
	





### **Conditions d'utilisation du rapport**

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Toute communication ou reproduction de ce rapport et annexes ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de GÉauPole, sauf en cas d'accord préalablement établi.

\*

\* \*

### **Limites d'utilisation d'une étude de pollution**

Une étude de pollution du milieu souterrain a pour objectif de renseigner sur la qualité des milieux de type, sols, eaux, etc.. Ainsi, toute utilisation en dehors de ce contexte ne saurait engager la responsabilité de notre société.

On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité et/ou de l'inaccessibilité de certaines zones par les investigations exécutées. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques collectées ou 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 et/ou artificiel.

Cette étude reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des événements ultérieurs pouvant modifier la situation observée à cet instant.

\*

\* \*





### **Accord de confidentialité**

GÉauPole s'engage à garder strictement confidentiel et à ne pas divulguer ou communiquer à des tiers, par quelque moyen que ce soit, les documents, photos, données, savoir-faire, informations et autres renseignements qui lui seront transmis pour l'élaboration de la présente offre.

De plus, GÉauPole s'engage à ne communiquer les informations confidentielles indiquées comme telles par le client, qu'aux membres de son personnel, et si nécessaire aux sous-traitants (internes et/ou externes), dans le cadre d'un strict usage dû à l'étude.

Les informations confidentielles ne pourront être utilisées par GÉauPole que pour l'exécution de la présente mission définie dans l'offre. Toute autre utilisation sera soumise à l'autorisation écrite et préalable du Client qui les aura émises.

Toutefois, ces dispositions ne s'appliqueront pas aux informations pour lesquelles GÉauPole peut prouver :

- qu'elle les possédait avant la date de communication par l'autre partie ;
- que ces informations étaient du domaine public avant leur communication par l'autre partie ou qu'elles y soient entrées, par la suite, sans qu'une faute puisse être imputée à la partie qui les a reçues ;
- qu'elle les ait reçues, sans obligation de secret, du client ou d'un tiers autorisé à les divulguer.

De plus, GÉauPole s'engage à ne transmettre une copie des produits finis (rapport, note, compte-rendu, etc.) qu'à son client, ou aux personnes que le client indique par écrit. En cas de sollicitation par d'autres parties pour en avoir copie, il devra faire état de cette demande au client et devra agir en stricte conformité avec les instructions du client.

Par accord de cette proposition, le client autorise GÉauPole à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. À défaut, GÉauPole s'entendra avec le client pour définir les modalités de l'usage commercial et scientifique de la référence.







# ANNEXES



## **Annexe 1**

# **PLAN DE LOCALISATION DES INVESTIGATIONS**

## ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

### ANNEXE 2.2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES INVESTIGATIONS

\*\*\*\*\*



Emprise du site

- Fouilles à la pelle mécanique réalisées dans le cadre du diagnostic précédent (référéncé C.OR.H.16.150 et daté de novembre 2016)
- Fouilles à la pelle mécanique réalisées jusqu'à une profondeur de 5,00 m/TA dans le cadre de la présente étude

## **Annexe 2**

### **DONNÉES DE TERRAIN**

**Annexe 2.1 : Fiches de prélèvement  
d'échantillons de sol**

Date : 10/07/2017 Z (m NGF) : Profondeur : 0,00 - 4,00 m  
 Heure début : 09:30 Machine : Pelle mécanique 18 t X (WGS84) : 50.32029  
 Heure fin : 10:00 Y (WGS84) : 003.38823

1/25

**Sondage au carottier : PMA**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques	
0	Terre végétale	Pelle mécanique 18 tonnes + Godet de 45 cm	Aucun niveau d'eau rencontré	0.0 ppm	Aucune odeur, couleur ou texture suspecte mise en évidence	Prélèvements de 3 échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire  PMA (1.00 - 1.80 m/TA) PMA (2.70 - 3.40 m/TA) PMA (3.40 - 4.00 m/TA)	
	0,10 m Remblai sablo-graveleux brun à cailloutis				0,30 m		
	0,30 m Remblai argileux noirâtre à verdâtre						
1					0.3 ppm	Odeur suspecte, aucune couleur ou texture suspecte mise en évidence	Gestion des matériaux excavés: -Utilisés pour reboucher la fouille
2							
3							
4	Plus humide à la base			1.2 ppm	Odeur suspecte et couleur noirâtre/irisée, aucune texture suspecte mise en évidence		
	4,00 m	4,00 m			3,40 m		
					4,00 m		

Arrêt volontaire du sondage



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

## ZAC des Pierres Blanches - ancien site SAMI à DENAIN (59)

Contrat C.DO.17.025

### Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Date : 10/07/2017 Z (m NGF) : Profondeur : 0,00 - 4,50 m  
 Heure début : 10:00 Machine : Pelle mécanique 18 t X (WGS84) : 50.32016  
 Heure fin : 10:30 Y (WGS84) : 003.38823

1/25

### Sondage au carottier : PMB

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques		
0	Terre végétale 0,10 m	Pelle mécanique 18 tonnes + Godet de 45 cm	Aucun niveau d'eau rencontré	0.00 ppm	Aucune odeur, couleur ou texture suspecte mise en évidence	Prélèvements de 3 échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire  PMB (0.50 - 1.50 m/TA) PMB (2.50 - 3.20 m/TA) PMB (4.00 - 4.50 m/TA)		
	Remblai sablo-graveleux brun à cailloutis 0,50 m						0,50 m	
1	Remblai argileux noirâtre à gris							
2								Odeur suspecte, aucune couleur ou texture suspecte mise en évidence
3								
4	Plus humide et grisâtre à la base 4,00 m					Gestion des matériaux excavés: -Utilisés pour reboucher la fouille		
	Formation argileuse plus verdâtre (terrain naturel) 4,50 m	4,50 m		4,50 m	Aucune odeur, couleur ou texture suspecte mise en évidence			

Arrêt volontaire du sondage



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

## ZAC des Pierres Blanches - ancien site SAMI à DENAIN (59)

Contrat C.DO.17.025

### Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Date : 10/07/2017 Z (m NGF) : Profondeur : 0,00 - 5,00 m  
 Heure début : 10:45 Machine : Pelle mécanique 18 t X (WGS84) : 50.32005  
 Heure fin : 11:15 Y (WGS84) : 003.38851

1/25

### Sondage au carottier : PMC

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques	
0	Terre végétale	Pelle mécanique 18 tonnes + Godet de 45 cm	Aucun niveau d'eau rencontré	0.00 ppm	Aucune odeur, couleur ou texture suspecte mise en évidence	Prélèvements de 3 échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire  PMC (1.50 - 2.30 m/TA) PMC (2.50 - 3.50 m/TA) PMC (4.00 - 5.00 m/TA)	
	0,20 m						Dalle béton
	Remblai sablo-graveleux brun à cailloutis				0,70 m		
1	Remblai argileux noirâtre à gris						
2					Odeur suspecte, aucune couleur ou texture suspecte mise en évidence		
3							
4						Gestion des matériaux excavés: -Utilisés pour reboucher la fouille	
5	Très humide à la base						
	5,00 m	5,00 m	5,00 m	5,00 m			

Arrêt volontaire du sondage





# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

## ZAC des Pierres Blanches - ancien site SAMI à DENAIN (59)

Contrat C.DO.17.025

### Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Date : 10/07/2017 Z (m NGF) : Profondeur : 0,00 - 5,00 m  
 Heure début : 11:15 Machine : Pelle mécanique 18 t X (WGS84) : 50.32019  
 Heure fin : 11:45 Y (WGS84) : 003.38808

1/25

### Sondage au carottier : PMD

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Terre végétale 0,20 m	Pelle mécanique 18 tonnes + Godet de 45 cm	2,4 m	0,00 ppm	Aucune odeur, couleur ou texture suspecte mise en évidence	Prélèvements de 3 échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire  PMD (1.50 - 2.40 m/TA) PMD (3.00 - 4.00 m/TA) PMD (4.00 - 5.00 m/TA)
	Dalle béton, couche de forme et ballast 0,80 m					
1						
2						
3	Remblai argileux noirâtre à gris.				Odeur suspecte, aucune couleur ou texture suspecte mise en évidence	
4						Gestion des matériaux excavés: -Utilisés pour reboucher la fouille
5	5,00 m	5,00 m	5,00 m	5,00 m		

Arrêt volontaire du sondage



# GEAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

## ZAC des Pierres Blanches - ancien site SAMI à DENAIN (59)

Contrat C.DO.17.025

### Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Date : 10/07/2017 Z (m NGF) : Profondeur : 0,00 - 4,50 m  
 Heure début : 11:50 Machine : Pelle mécanique 18 t X (WGS84) : 50.32045  
 Heure fin : 12:30 Y (WGS84) : 003.38812

1/25

### Sondage au carottier : PME

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Terre végétale: limon sableux marron 0,10 m	Pelle mécanique 18 tonnes + Godet de 45 cm	2,2 m	0,00 ppm	Aucune odeur, couleur ou texture suspecte mise en évidence	Prélèvements de 2 échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire  PME (1.00 - 2.00 m/TA) PME (3.50 - 4.50 m/TA)
	Dalle béton, couche de forme et ballast 0,45 m				Odeur suspecte, aucune couleur ou texture suspecte mise en évidence	
	Remblai sablo-graveleux brun à cailloutis 0,80 m					
1						
2						
3	Remblai sablo-graveleux noirâtre assez fin mélangé à du mâchefer				Odeur suspecte et texture de mâchefer, aucune couleur suspecte mise en évidence	Gestion des matériaux excavés: -Utilisés pour reboucher la fouille
4						
	4,50 m	4,50 m		4,50 m	4,50 m	

Arrêt volontaire du sondage  
(fouille remplie d'eau et effondrement des parois)

**GEAUPOLE**

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

**ZAC des Pierres Blanches - ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Contrat C.DO.17.025

**Diagnostic environnemental de la qualité des sols**

Date : 10/07/2017 Z (m NGF) : Profondeur : 0,00 - 4,50 m  
 Heure début : 12:30 Machine : Pelle mécanique 18 t X (WGS84) : 50.32055  
 Heure fin : 13:00 Y (WGS84) : 003.38818

1/25

**Sondage au carottier : PMF**

EXGTE 3.16/GTE

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Mesure des COV	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	Terre végétale: limon sableux marron 0,20 m	Pelle mécanique 18 tonnes + Godet de 45 cm	2,7 m	0.00 ppm	Aucune odeur, couleur ou texture suspecte mise en évidence	Prélèvements de 3 échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire  PMF (2.00 - 2.70 m/TA) PMF (3.00 - 3.50 m/TA) PMF (4.00 - 4.50 m/TA)
	Dalle béton 0,40 m					
1	Remblai sablo-graveleux brun à cailloutis 2,00 m					
2	Remblai sablo-graveleux noirâtre assez fin mélangé à du mâchefer					
3						Gestion des matériaux excavés: -Utilisés pour reboucher la fouille
4						
	4,50 m	4,50 m		4,50 m	4,50 m	

Arrêt volontaire du sondage  
(fouille remplie d'eau et effondrement des parois)

**Annexe 2.2 : Reportage photographique des  
travaux de sondage**

## ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

### ANNEXE 2.2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES INVESTIGATIONS

\*\*\*\*\*



PMA (Localisation de la fouille)



PMA (Fond de fouille)



PMA (Terres excavées)



PMA (Fouille rebouchée)

**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 2.2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES INVESTIGATIONS**

\*\*\*\*\*



PMB (Localisation de la fouille)



PMB (Fond de fouille)



PMB (Terres excavées)



PMB (Fouille rebouchée)

## ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

### ANNEXE 2.2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES INVESTIGATIONS

\*\*\*\*\*



PMC (Localisation de la fouille)



PMC (Fond de fouille)



PMC (Terres excavées)



PMC (Fouille rebouchée)

**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 2.2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES INVESTIGATIONS**

\*\*\*\*\*



PMD (Localisation de la fouille)



PMD (Fond de fouille)



PMD (Terres excavées)



PMD (Fouille rebouchée)



**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 2.2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES INVESTIGATIONS**

\*\*\*\*\*



PME (Localisation de la fouille)



PME (Fond de fouille)



PME (Fouille rebouchée)

**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 2.2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE DES INVESTIGATIONS**

\*\*\*\*\*



PMF (Localisation de la fouille)



PMF (Fond de fouille)



PMF (Terres excavées)



PMF (Fouille rebouchée)

## **Annexe 3**

# **RAPPORT D'ANALYSES DU LABORATOIRE**

**GEAUPOLE**  
**Madame Agathe PERNOT**  
642 rue Paul Hérault  
45650 SAINT JEAN LE BLANC

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	PMA (1,00 - 1,80 m/TA)
002	Sol	(SOL)	PMA (2,70 - 3,40 m/TA)
003	Sol	(SOL)	PMA (3,40 - 4,00 m/TA)
004	Sol	(SOL)	PMB (0,50 - 1,50 m/TA)
005	Sol	(SOL)	PMB (2,50 - 3,20 m/TA)
006	Sol	(SOL)	PMB (4,00 - 4,50 m/TA)
007	Sol	(SOL)	PMC (1,50 - 2,30 m/TA)
008	Sol	(SOL)	PMC (2,50 - 3,50 m/TA)
009	Sol	(SOL)	PMC (4,00 - 5,00 m/TA)
010	Sol	(SOL)	PMD (1,50 - 2,40 m/TA)
011	Sol	(SOL)	PMD (3,00 - 4,00 m/TA)
012	Sol	(SOL)	PMD (4,00 - 5,00 m/TA)
013	Sol	(SOL)	PME (1,00 - 2,00 m/TA)
014	Sol	(SOL)	PME (3,50 - 4,50 m/TA)
015	Sol	(SOL)	PMF (2,00 - 2,70 m/TA)
016	Sol	(SOL)	PMF (3,00 - 3,50 m/TA)
017	Sol	(SOL)	PMF (4,00 - 4,50 m/TA)

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>PMA (1,00 - 1,80 m/TA)</b>	<b>PMA (2,70 - 3,40 m/TA)</b>	<b>PMA (3,40 - 4,00 m/TA)</b>	<b>PMB (0,50 - 1,50 m/TA)</b>	<b>PMB (2,50 - 3,20 m/TA)</b>	<b>PMB (4,00 - 4,50 m/TA)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Préparation Physico-Chimique

LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	82.2	*	65.5	*	72.5	*	89.9	*	85.5	*	78.5
XXS07 : <b>Refus Pondéral à 2 mm</b>	% P.B.	*	27.7	*	7.91	*	13.3	*	36.3	*	9.28	*	11.2
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

### Indices de pollution

LS917 : <b>Cyanures totaux</b>	mg/kg MS	*	4.9	*	9.2	*	2.9	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5
--------------------------------	----------	---	-----	---	-----	---	-----	---	------	---	------	---	------

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	6.91	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.03
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	*	15.6	*	74.7	*	44.2	*	14.6	*	15.9	*	9.44
LS866 : <b>Baryum (Ba)</b>	mg/kg MS	*	213	*	907	*	543	*	139	*	151	*	101
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	*	2.49	*	9.04	*	9.09	*	<0.40	*	1.33	*	<0.41
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg MS	*	80.0	*	286	*	151	*	71.1	*	132	*	37.3
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	*	48.5	*	173	*	150	*	93.6	*	73.3	*	15.8
LS880 : <b>Molybdène (Mo)</b>	mg/kg MS	*	<1.00	*	9.49	*	5.37	*	<1.00	*	1.49	*	<1.03
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg MS	*	25.9	*	115	*	73.2	*	32.7	*	35.1	*	24.3
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	*	214	*	732	*	492	*	56.0	*	77.1	*	25.0
LS885 : <b>Sélénium (Se)</b>	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	1.92	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.03
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	*	532	*	2630	*	1650	*	114	*	168	*	77.4
LSA09 : <b>Mercure (Hg)</b>	mg/kg MS	*	0.47	*	2.37	*	1.69	*	0.34	*	0.42	*	<0.10

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>		*		*		*		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	397	*	14400	*	4300	*	249	*	372	*	42.4
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	*	20.3	*	481	*	207	*	41.9	*	48.3	*	4.71
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	*	73.7	*	2910	*	879	*	68.6	*	87.4	*	7.75
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS	*	159	*	5690	*	1670	*	79.5	*	129	*	14.5
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS	*	144	*	5270	*	1550	*	58.8	*	108	*	15.5

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : <b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)</b>		*		*		*		*		*		*	
Naphtalène	mg/kg MS	*	0.42	*	1.3	*	0.64	*	0.3	*	0.45	*	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	0.18	*	1.5	*	0.48	*	0.092	*	0.12	*	<0.05
Acénaphthène	mg/kg MS	*	0.11	*	1.7	*	0.85	*	0.22	*	0.23	*	0.068

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>PMA (1,00 - 1,80 m/TA)</b>	<b>PMA (2,70 - 3,40 m/TA)</b>	<b>PMA (3,40 - 4,00 m/TA)</b>	<b>PMB (0,50 - 1,50 m/TA)</b>	<b>PMB (2,50 - 3,20 m/TA)</b>	<b>PMB (4,00 - 4,50 m/TA)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

**LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

	001	002	003	004	005	006
Fluorène	mg/kg MS * 0.26	mg/kg MS * 3.9	mg/kg MS * 0.99	mg/kg MS * 0.11	mg/kg MS * 0.34	mg/kg MS * <0.05
Phénanthrène	mg/kg MS * 2.0	mg/kg MS * 11	mg/kg MS * 4.9	mg/kg MS * 2.1	mg/kg MS * 2.5	mg/kg MS * 0.14
Anthracène	mg/kg MS * 0.49	mg/kg MS * 5.6	mg/kg MS * 2.6	mg/kg MS * 0.075	mg/kg MS * 0.42	mg/kg MS * <0.05
Fluoranthène	mg/kg MS * 2.2	mg/kg MS * 15	mg/kg MS * 5.5	mg/kg MS * 1.5	mg/kg MS * 2.4	mg/kg MS * 0.07
Pyrène	mg/kg MS * 1.7	mg/kg MS * 12	mg/kg MS * 4.2	mg/kg MS * 1.5	mg/kg MS * 2.0	mg/kg MS * 0.068
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS * 0.99	mg/kg MS * 5.9	mg/kg MS * 2.3	mg/kg MS * 0.91	mg/kg MS * 1.1	mg/kg MS * 0.1
Chrysène	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 8.2	mg/kg MS * 3.1	mg/kg MS * 1.2	mg/kg MS * 1.4	mg/kg MS * 0.1
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS * 1.9	mg/kg MS * 8.0	mg/kg MS * 3.0	mg/kg MS * 1.6	mg/kg MS * 1.4	mg/kg MS * 0.064
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS * 0.57	mg/kg MS * 2.9	mg/kg MS * 1.2	mg/kg MS * 0.44	mg/kg MS * 0.44	mg/kg MS * <0.05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS * 1.0	mg/kg MS * 4.5	mg/kg MS * 1.8	mg/kg MS * 0.87	mg/kg MS * 0.7	mg/kg MS * <0.05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS * 0.11	mg/kg MS * 1.1	mg/kg MS * 0.38	mg/kg MS * 0.37	mg/kg MS * 0.11	mg/kg MS * <0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS * 0.88	mg/kg MS * 2.2	mg/kg MS * 1.1	mg/kg MS * 0.56	mg/kg MS * 0.32	mg/kg MS * <0.05
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 3.4	mg/kg MS * 1.2	mg/kg MS * 0.78	mg/kg MS * 0.33	mg/kg MS * <0.05
Somme des HAP	mg/kg MS 15	mg/kg MS 88	mg/kg MS 34	mg/kg MS 13	mg/kg MS 14	mg/kg MS 0.61

### Polychlorobiphényles (PCBs)

**LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)**

	001	002	003	004	005	006
PCB 28	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.06	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 52	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.45	mg/kg MS * 0.14	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 101	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.32	mg/kg MS * 0.10	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 118	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.20	mg/kg MS * 0.06	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 138	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.21	mg/kg MS * 0.06	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 153	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.22	mg/kg MS * 0.06	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 180	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.07	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS 1.53	mg/kg MS 0.46	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS <0.01

### Composés Volatils

**LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides**

	001	002	003	004	005	006
Dichlorométhane	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.08	mg/kg MS * <0.07	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.06
Chloroforme	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.08	mg/kg MS * <0.07	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.06
Tetrachlorométhane	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.04	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.03
Trichloroéthylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.21	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	<b>PMA (1,00 - 1,80 m/TA)</b>	<b>PMA (2,70 - 3,40 m/TA)</b>	<b>PMA (3,40 - 4,00 m/TA)</b>	<b>PMB (0,50 - 1,50 m/TA)</b>	<b>PMB (2,50 - 3,20 m/TA)</b>	<b>PMB (4,00 - 4,50 m/TA)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Composés Volatils

**LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides**

		*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.21	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.21	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.21	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.21	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

**LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS**

		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05	*	0.14	*	0.07	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS	*	<0.05	*	0.14	*	0.07	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	PMC (1,50 - 2,30 m/TA)	PMC (2,50 - 3,50 m/TA)	PMC (4,00 - 5,00 m/TA)	PMD (1,50 - 2,40 m/TA)	PMD (3,00 - 4,00 m/TA)	PMD (4,00 - 5,00 m/TA)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Préparation Physico-Chimique

LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	80.6	*	82.3	*	78.0	*	69.8	*	73.4	*	73.1
XXS07 : Refus Ponderal à 2 mm	% P.B.	*	33.3	*	44.2	*	12.7	*	27.6	*	43.0	*	19.0
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

### Indices de pollution

LS917 : Cyanures totaux	mg/kg MS	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5	*	1.3
-------------------------	----------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-----

### Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	17.4	*	26.4	*	19.0	*	18.4	*	14.8	*	18.2
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	232	*	388	*	222	*	163	*	206	*	260
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	1.16	*	4.30	*	6.43	*	<0.40	*	3.50	*	1.51
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	125	*	116	*	143	*	277	*	73.3	*	106
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	62.0	*	97.1	*	61.2	*	44.6	*	52.6	*	54.0
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*	1.15	*	2.36	*	1.79	*	<1.00	*	<1.00	*	1.12
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	38.3	*	45.6	*	40.4	*	33.7	*	26.3	*	34.9
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	137	*	246	*	165	*	50.6	*	76.7	*	165
LS885 : Sélénium (Se)	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	406	*	664	*	409	*	129	*	177	*	462
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	0.41	*	0.62	*	0.47	*	0.14	*	0.20	*	0.42

### Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*		*		*		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	687	*	1160	*	654	*	179	*	360	*	1520
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		39.5		65.9		38.7		17.7		22.3		58.6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		141		249		131		33.0		74.0		297
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		265		448		251		64.8		133		596
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		242		396		233		63.3		130		572

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		*		*		*		*		*		*	
Naphtalène	mg/kg MS	*	0.13	*	0.33	*	0.17	*	0.22	*	0.47	*	0.46
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	0.11	*	0.16	*	0.07	*	0.061	*	0.051	*	0.1
Acénaphthène	mg/kg MS	*	0.35	*	0.079	*	0.23	*	0.086	*	0.27	*	0.69



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	PMC (1,50 - 2,30 m/TA) SOL	PMC (2,50 - 3,50 m/TA) SOL	PMC (4,00 - 5,00 m/TA) SOL	PMD (1,50 - 2,40 m/TA) SOL	PMD (3,00 - 4,00 m/TA) SOL	PMD (4,00 - 5,00 m/TA) SOL
Matrice :						
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

**LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

	007	008	009	010	011	012
Fluorène	mg/kg MS * 0.13	mg/kg MS * 0.19	mg/kg MS * 0.073	mg/kg MS * 0.089	mg/kg MS * 0.14	mg/kg MS * 0.85
Phénanthrène	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 2.3	mg/kg MS * 1.2	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 1.2	mg/kg MS * 2.5
Anthracène	mg/kg MS * 0.47	mg/kg MS * 0.51	mg/kg MS * 0.24	mg/kg MS * 0.27	mg/kg MS * 0.25	mg/kg MS * 2.6
Fluoranthène	mg/kg MS * 2.5	mg/kg MS * 2.9	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 1.6	mg/kg MS * 2.3
Pyrène	mg/kg MS * 2.1	mg/kg MS * 2.6	mg/kg MS * 1.5	mg/kg MS * 1.0	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 2.0
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS * 0.91	mg/kg MS * 0.99	mg/kg MS * 0.78	mg/kg MS * 0.99	mg/kg MS * 0.8	mg/kg MS * 0.8
Chrysène	mg/kg MS * 1.2	mg/kg MS * 1.4	mg/kg MS * 1.1	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 0.96	mg/kg MS * 1.1
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS * 1.4	mg/kg MS * 1.6	mg/kg MS * 1.6	mg/kg MS * 1.3	mg/kg MS * 1.5	mg/kg MS * 1.4
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS * 0.46	mg/kg MS * 0.47	mg/kg MS * 0.44	mg/kg MS * 0.35	mg/kg MS * 0.44	mg/kg MS * 0.42
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS * 0.82	mg/kg MS * 0.92	mg/kg MS * 0.8	mg/kg MS * 0.59	mg/kg MS * 0.88	mg/kg MS * 0.76
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS * 0.056	mg/kg MS * 0.073	mg/kg MS * 0.064	mg/kg MS * 0.18	mg/kg MS * 0.23	mg/kg MS * 0.071
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS * 0.51	mg/kg MS * 0.55	mg/kg MS * 0.57	mg/kg MS * 0.5	mg/kg MS * 0.57	mg/kg MS * 0.51
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS * 0.77	mg/kg MS * 0.82	mg/kg MS * 0.82	mg/kg MS * 0.53	mg/kg MS * 0.95	mg/kg MS * 0.8
Somme des HAP	mg/kg MS 13	mg/kg MS 16	mg/kg MS 11	mg/kg MS 10	mg/kg MS 12	mg/kg MS 17

### Polychlorobiphényles (PCBs)

**LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)**

	007	008	009	010	011	012
PCB 28	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
PCB 52	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * 0.03	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.03
PCB 101	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * 0.03	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.03
PCB 118	mg/kg MS * 0.01	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.01
PCB 138	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * 0.01	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.02
PCB 153	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * 0.02	mg/kg MS * 0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * 0.02
PCB 180	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS 0.09	mg/kg MS 0.11	mg/kg MS 0.07	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS <0.01	mg/kg MS 0.11

### Composés Volatils

**LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides**

	007	008	009	010	011	012
Dichlorométhane	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.08	mg/kg MS * <0.07	mg/kg MS * <0.07
Chloroforme	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.06	mg/kg MS * <0.08	mg/kg MS * <0.07	mg/kg MS * <0.07
Tétrachlorométhane	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.04	mg/kg MS * <0.04	mg/kg MS * <0.03
Trichloroéthylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20	mg/kg MS * <0.20

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	007	008	009	010	011	012
Référence client :	PMC (1,50 - 2,30 m/TA)	PMC (2,50 - 3,50 m/TA)	PMC (4,00 - 5,00 m/TA)	PMD (1,50 - 2,40 m/TA)	PMD (3,00 - 4,00 m/TA)	PMD (4,00 - 5,00 m/TA)
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Composés Volatils

**LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides**

		*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

**LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS**

		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	<b>PME (1,00 - 2,00 m/TA)</b>	<b>PME (3,50 - 4,50 m/TA)</b>	<b>PMF (2,00 - 2,70 m/TA)</b>	<b>PMF (3,00 - 3,50 m/TA)</b>	<b>PMF (4,00 - 4,50 m/TA)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Préparation Physico-Chimique

LS896 : <b>Matière sèche</b>	% P.B.	*	89.1	*	78.5	*	81.7	*	79.3	*	81.3
XXS07 : <b>Refus Ponderal à 2 mm</b>	% P.B.	*	8.65	*	12.5	*	15.4	*	11.1	*	13.6
XXS06 : <b>Séchage à 40°C</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

### Indices de pollution

LS917 : <b>Cyanures totaux</b>	mg/kg MS	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5	*	<0.5
--------------------------------	----------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------

### Métaux

XXS01 : <b>Minéralisation eau régale - Bloc chauffant</b>		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : <b>Antimoine (Sb)</b>	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS865 : <b>Arsenic (As)</b>	mg/kg MS	*	12.3	*	10.3	*	10.5	*	8.98	*	10.7
LS866 : <b>Baryum (Ba)</b>	mg/kg MS	*	219	*	125	*	128	*	128	*	137
LS870 : <b>Cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : <b>Chrome (Cr)</b>	mg/kg MS	*	8.10	*	21.4	*	8.59	*	10.9	*	38.3
LS874 : <b>Cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	*	74.8	*	63.7	*	70.5	*	57.5	*	61.1
LS880 : <b>Molybdène (Mo)</b>	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	1.29
LS881 : <b>Nickel (Ni)</b>	mg/kg MS	*	26.4	*	20.2	*	18.9	*	18.5	*	28.0
LS883 : <b>Plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	*	30.2	*	41.6	*	23.8	*	29.3	*	41.3
LS885 : <b>Sélénium (Se)</b>	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS894 : <b>Zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	*	54.5	*	80.7	*	51.4	*	71.5	*	108
LSA09 : <b>Mercuré (Hg)</b>	mg/kg MS	*	0.14	*	0.28	*	0.16	*	0.21	*	0.17

### Hydrocarbures totaux

LS919 : <b>Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)</b>		*		*		*		*		*	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	352	*	347	*	209	*	128	*	241
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		95.9		73.5		46.7		32.4		61.8
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		111		93.6		69.4		39.2		71.1
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		98.2		97.0		63.9		35.1		67.0
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		47.5		83.0		29.2		21.7		41.1

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSA33 : <b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)</b>		*		*		*		*		*	
Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.25	*	0.22	*	0.29	*	0.066	*	0.31
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.28	*	0.075	*	0.11	*	<0.05	*	0.082
Acénaphthène	mg/kg MS	*	<0.32	*	0.58	*	0.14	*	0.084	*	0.12

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	<b>PME (1,00 - 2,00 m/TA)</b>	<b>PME (3,50 - 4,50 m/TA)</b>	<b>PMF (2,00 - 2,70 m/TA)</b>	<b>PMF (3,00 - 3,50 m/TA)</b>	<b>PMF (4,00 - 4,50 m/TA)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

**LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)**

	013	014	015	016	017
Fluorène	mg/kg MS * <0.28	* 0.16	* 0.33	* 0.16	* 0.12
Phénanthrène	mg/kg MS * 2.3	* 2.6	* 2.2	* 1.0	* 1.9
Anthracène	mg/kg MS * <0.32	* <0.05	* 0.14	* <0.05	* 0.14
Fluoranthène	mg/kg MS * <0.28	* 1.1	* 0.3	* 0.33	* 0.28
Pyrène	mg/kg MS * <0.28	* 1.1	* 0.57	* 0.37	* 0.36
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS * <0.28	* 0.93	* 0.51	* 0.23	* 0.25
Chrysène	mg/kg MS * <0.37	* 1.1	* 0.65	* 0.31	* 0.33
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS * <0.32	* 1.3	* 0.48	* 0.17	* 0.31
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS * <0.33	* 0.3	* 0.054	* <0.05	* 0.063
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS * <0.28	* 0.63	* 0.11	* 0.08	* 0.088
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS * <0.31	* 0.19	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS * <0.31	* 0.46	* 0.09	* 0.058	* 0.11
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS * <0.32	* 0.57	* 0.1	* 0.064	* 0.13
Somme des HAP	mg/kg MS 2.3	11	6.1	2.9	4.6

### Polychlorobiphényles (PCBs)

**LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)**

	013	014	015	016	017
PCB 28	mg/kg MS * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 52	mg/kg MS * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 101	mg/kg MS * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 118	mg/kg MS * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 138	mg/kg MS * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 153	mg/kg MS * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
PCB 180	mg/kg MS * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

### Composés Volatils

**LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides**

	013	014	015	016	017
Dichlorométhane	mg/kg MS * <0.05	* <0.06	* <0.06	* <0.06	* <0.06
Chloroforme	mg/kg MS * <0.05	* <0.06	* <0.06	* <0.06	* <0.06
Tetrachlorométhane	mg/kg MS * <0.02	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* <0.03
Trichloroéthylène	mg/kg MS * <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS * <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS * <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS * <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS * <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS * <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

N° Echantillon	013	014	015	016	017
Référence client :	<b>PME (1,00 - 2,00 m/TA)</b>	<b>PME (3,50 - 4,50 m/TA)</b>	<b>PMF (2,00 - 2,70 m/TA)</b>	<b>PMF (3,00 - 3,50 m/TA)</b>	<b>PMF (4,00 - 4,50 m/TA)</b>
Matrice :	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>	<b>SOL</b>
Date de prélèvement :	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017	10/07/2017
Date de début d'analyse :	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017	11/07/2017

### Composés Volatils

**LSA48 : COHV par Head Space/GC/MS solides**

		*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02	*	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
Bromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20

**LSA46 : BTEX par Head Space/GC/MS**

		*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Benzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Toluène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
o-Xylène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg MS	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

D : détecté / ND : non détecté

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 17E062515**

Version du : 19/07/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Date de réception : 11/07/2017

Référence Dossier : N° Projet : C.DO.17.025

Nom Projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence Commande : C.DO.17.025

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 14 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.


Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : [www.eurofins.fr](http://www.eurofins.fr) ou disponible sur demande.



**Mathieu Hubner**  
Coordinateur de Projets Clients

## Annexe technique

**Dossier N° : 17E062515**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252035

Nom projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence commande : C.DO.17.025

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS	Eurofins Analyse pour l'Environnement France	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg MS		
LS866	Baryum (Ba)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS		
LS870	Cadmium (Cd)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	0.4	mg/kg MS		
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg MS		
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg MS		
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg MS		
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg MS		
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS		
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg MS		
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS		
LS896	Matière sèche		Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1		% P.B.
LS917	Cyanures totaux		Spectroscopie (FIA) [Extraction basique et dosage par flux] - NF EN ISO 17380 + NF EN ISO 14403-2 (adaptée en BO)	0.5		mg/kg MS
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS		
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)	0.1	mg/kg MS		
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) Naphthalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène Benzo-(a)-anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(ghi)Pérylène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Somme des HAP	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05 0.05	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS		

## Annexe technique

**Dossier N° : 17E062515**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252035

Nom projet : DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence commande : C.DO.17.025

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSA42	PCB congénères réglementaires (7) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180 SOMME PCB (7)	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS	
LSA46	BTEX par Head Space/GC/MS Benzène Toluène Ethylbenzène m+p-Xylène o-Xylène Somme des BTEX	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05 0.05 0.05 0.05 0.05	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS	
LSA48	COHV par Head Space/GC/MS solides Dichlorométhane Chloroforme Tetrachlorométhane Trichloroéthylène Tetrachloroéthylène 1,1-Dichloroéthane 1,2-dichloroéthane 1,1,1-trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane cis 1,2-Dichloroéthylène Trans-1,2-dichloroéthylène Chlorure de Vinyle 1,1-Dichloroéthylène Bromochlorométhane Dibromométhane Bromodichlorométhane Dibromochlorométhane 1,2-Dibromoéthane Bromoforme (tribromométhane)		0.05 0.02 0.02 0.05 0.05 0.1 0.05 0.1 0.1 0.2 0.1 0.1 0.02 0.1 0.2 0.2 0.2 0.05 0.2	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Gravimétrie - NF ISO 11464	1	% P.B.	



## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 17E062515**

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-078303-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-252035

Nom projet : N° Projet : C.DO.17.025  
DENAIN\_SAMI\_diag compl

Référence commande : C.DO.17.025

### Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E062515-001	PMA (1,00 - 1,80 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-002	PMA (2,70 - 3,40 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-003	PMA (3,40 - 4,00 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-004	PMB (0,50 - 1,50 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-005	PMB (2,50 - 3,20 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-006	PMB (4,00 - 4,50 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-007	PMC (1,50 - 2,30 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-008	PMC (2,50 - 3,50 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-009	PMC (4,00 - 5,00 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-010	PMD (1,50 - 2,40 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-011	PMD (3,00 - 4,00 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-012	PMD (4,00 - 5,00 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-013	PME (1,00 - 2,00 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-014	PME (3,50 - 4,50 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-015	PMF (2,00 - 2,70 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-016	PMF (3,00 - 3,50 m/TA)	10/07/2017		
17E062515-017	PMF (4,00 - 4,50 m/TA)	10/07/2017		

## **Annexe 4**

# **PLANS DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION**

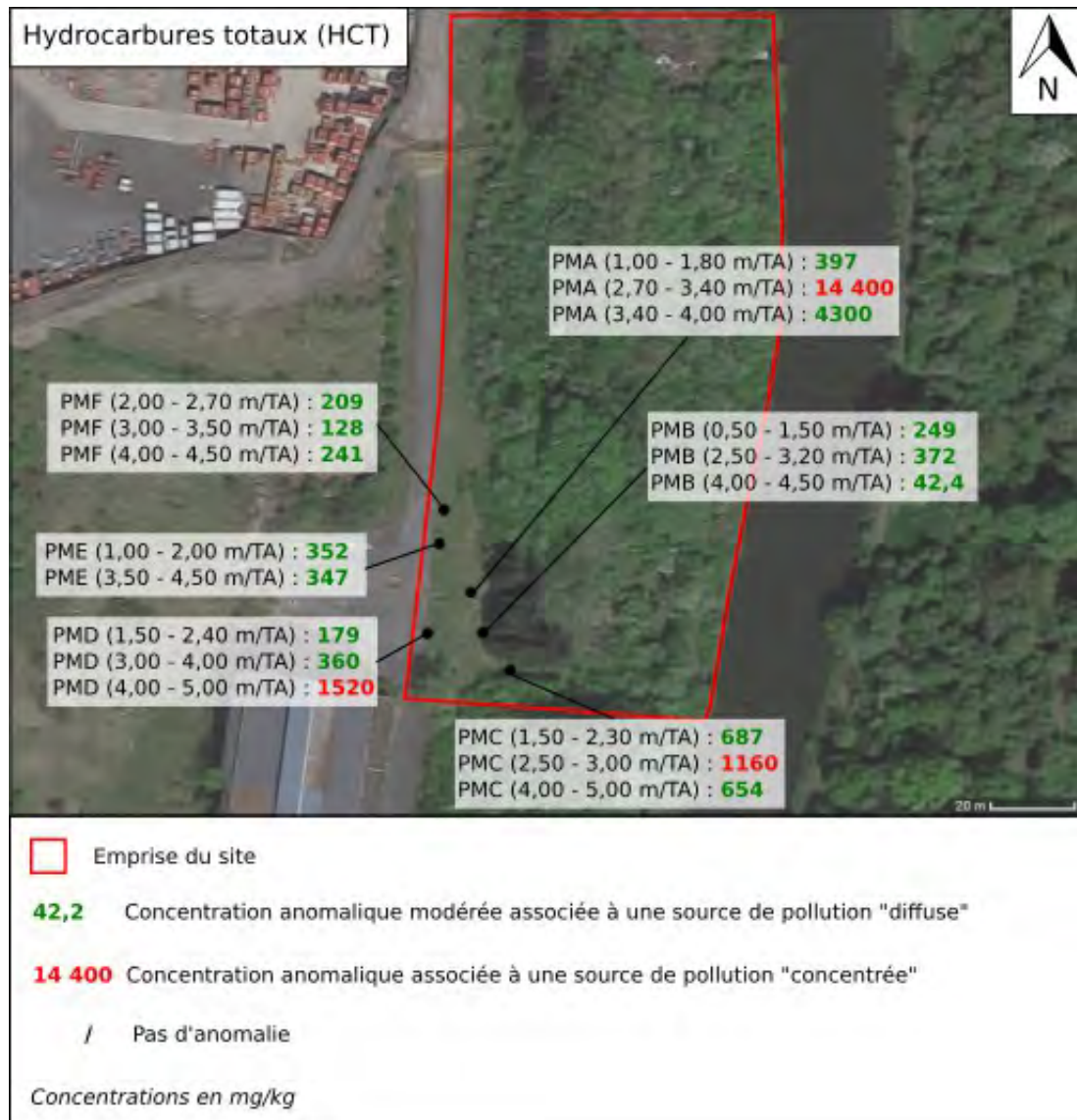
**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

\*\*\*\*\*



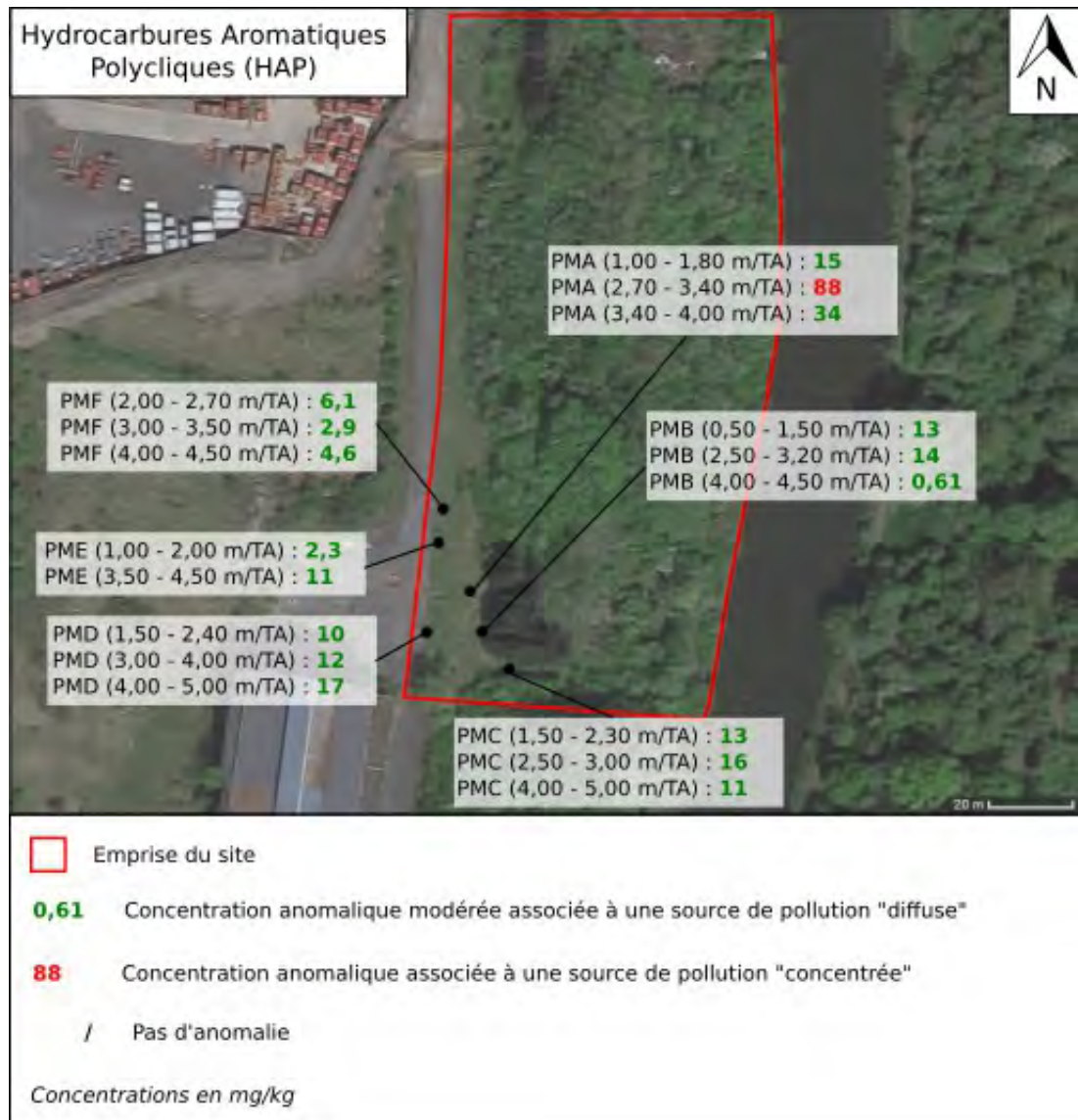
**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

\*\*\*\*\*



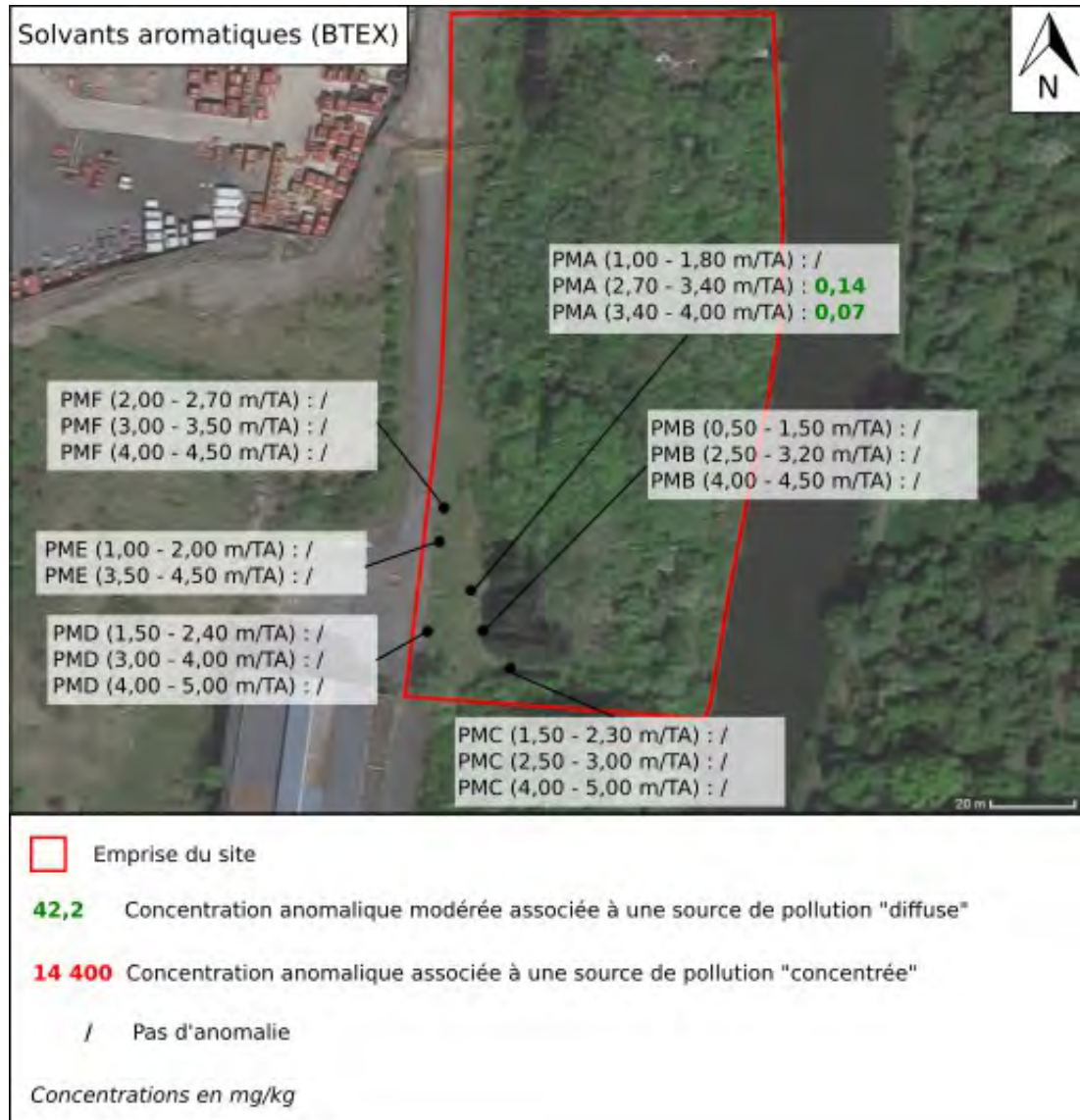
**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

\*\*\*\*\*



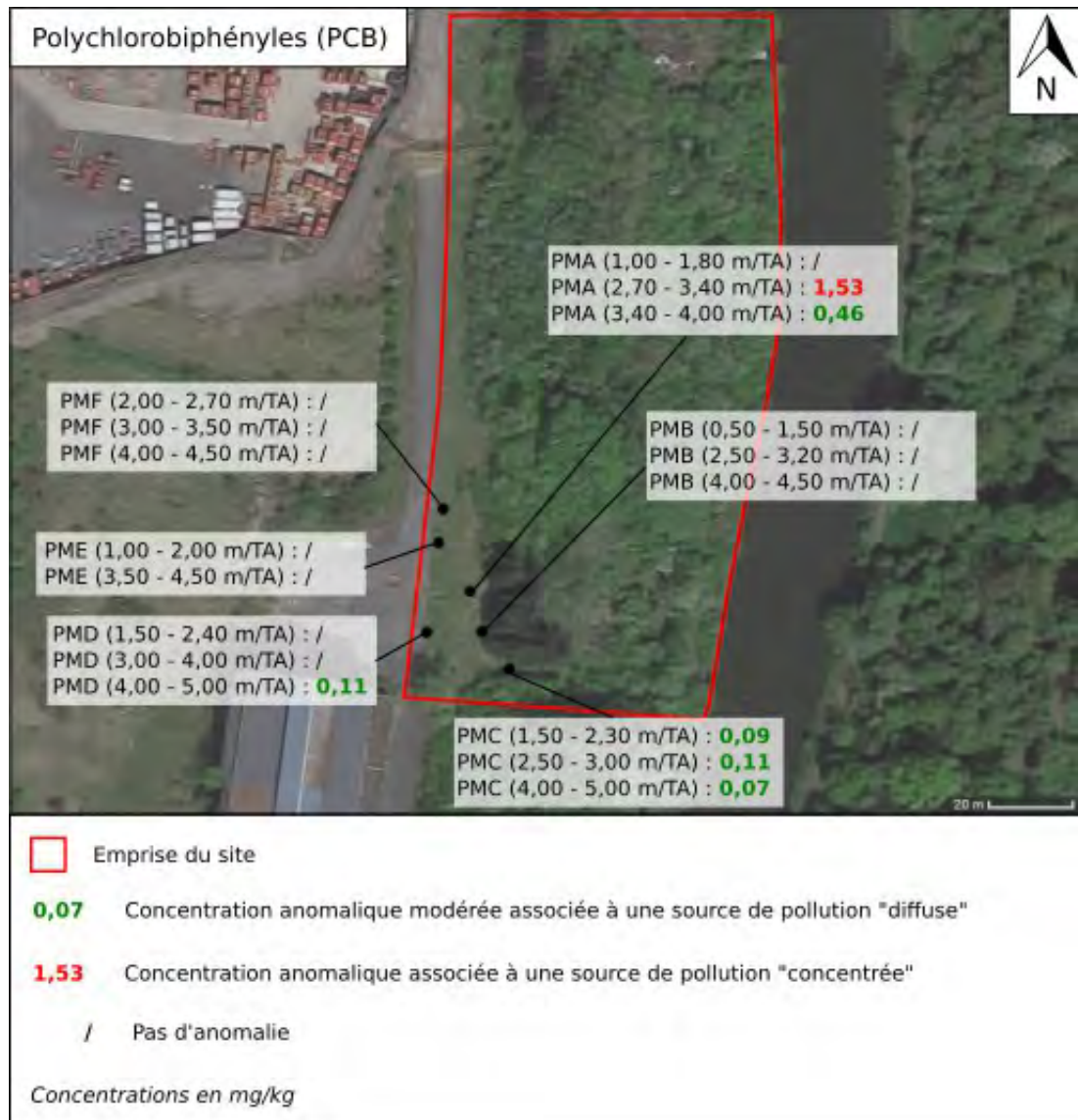
**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

\*\*\*\*\*



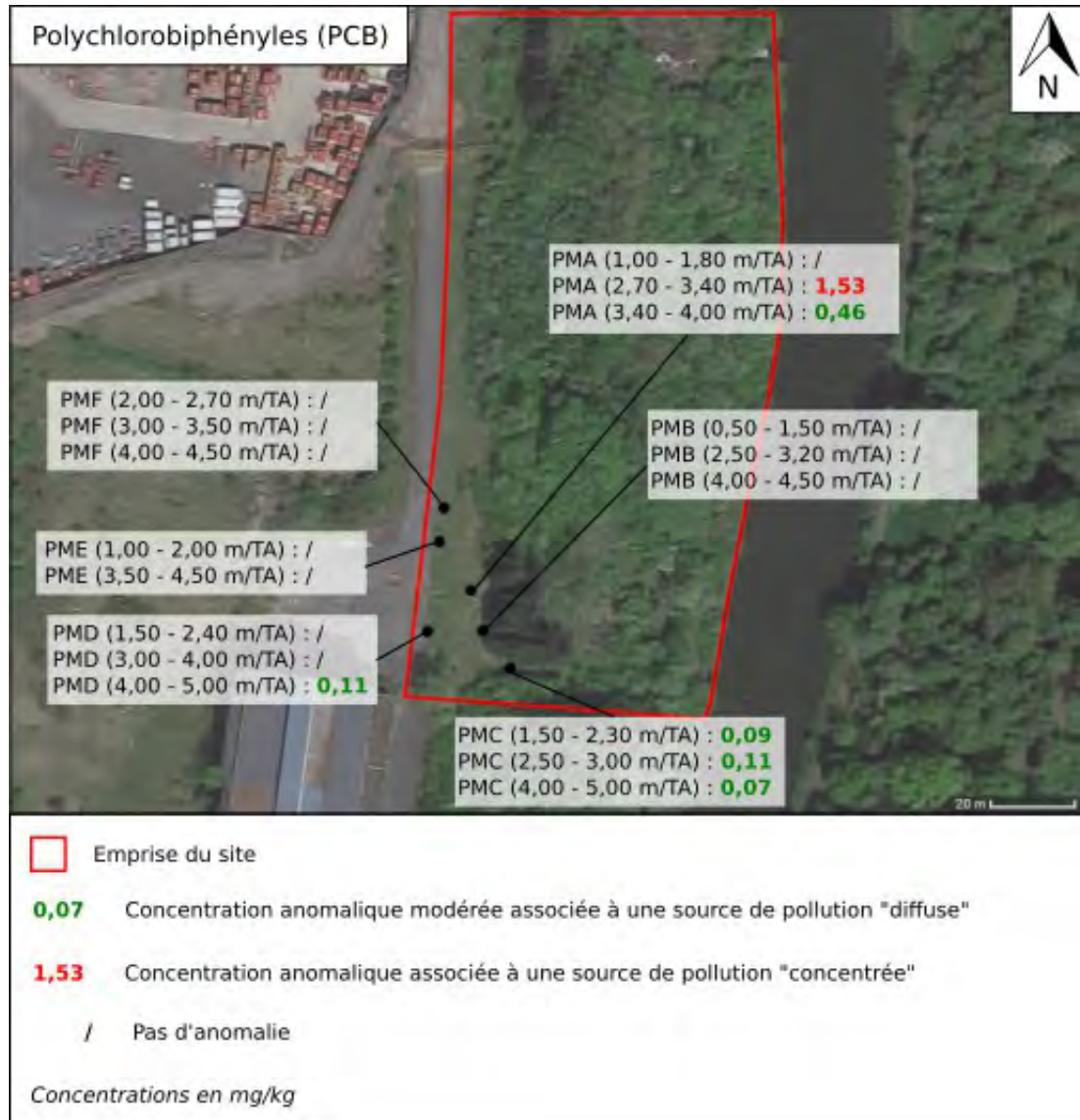
**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

\*\*\*\*\*



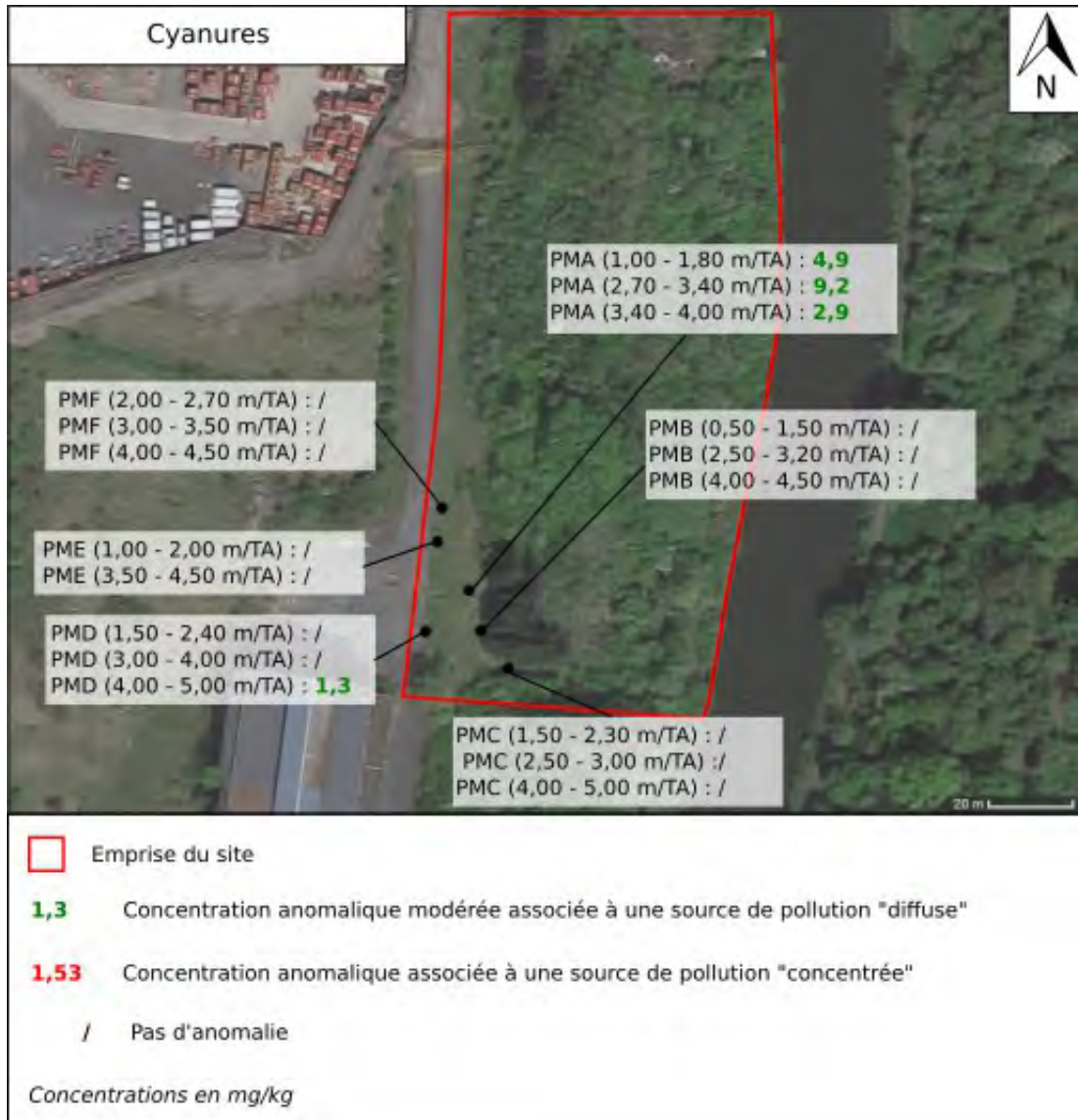
**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

\*\*\*\*\*





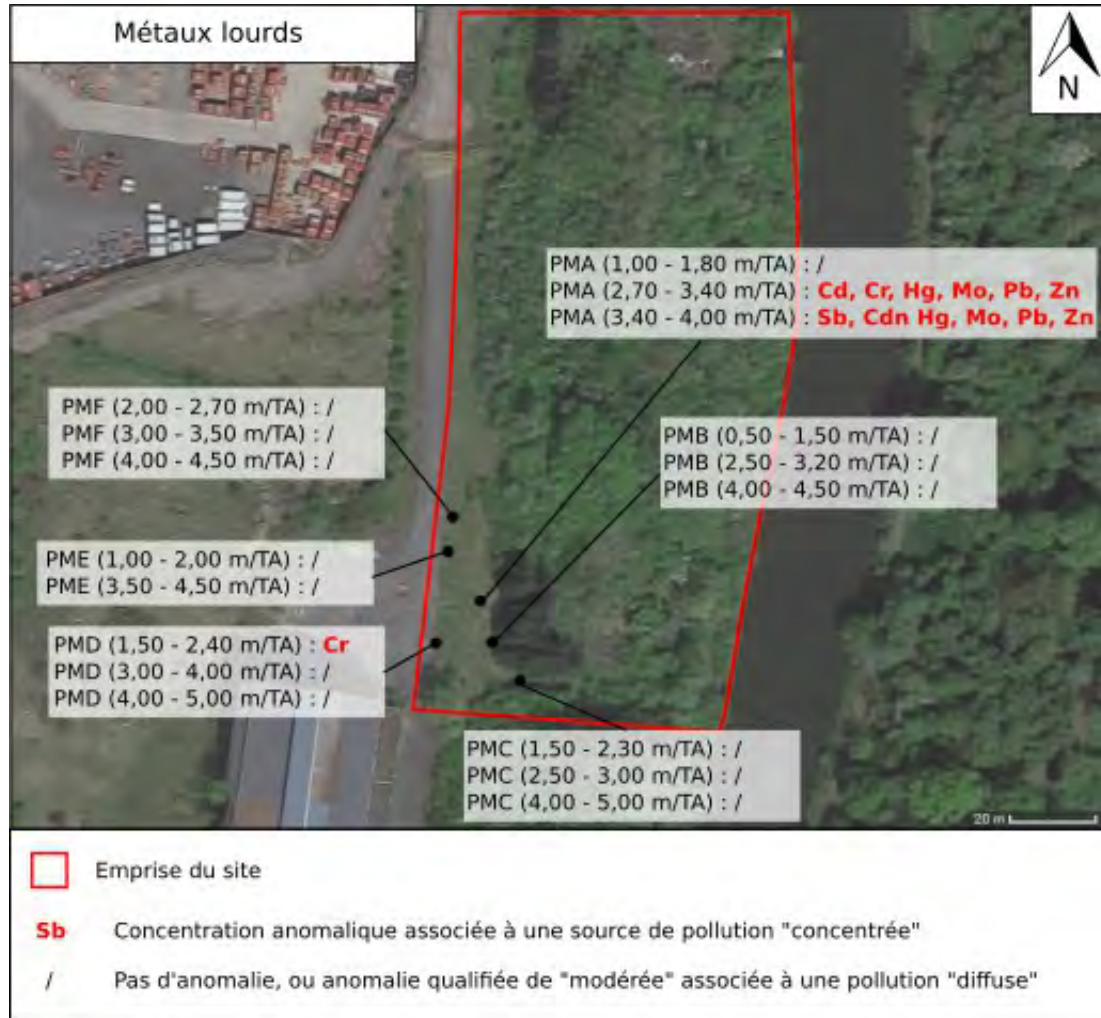
**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 4 : LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATIONS**

\*\*\*\*\*



**Annexe 5**

**GRILLE DE CODIFICATION DES  
PRESTATIONS**

**ZAC des Pierres Blanches – ancien site SAMI à DENAIN (59)**

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

\*\*\*\*\*

**ANNEXE 5 : GRILLE DE CODIFICATION DES PRESTATIONS**

**DOMAINE A : ÉTUDES, ASSISTANCES ET CONTRÔLES**

\*\*\*\*\*

CODE	PRESTATION	
<b>DOMAINE A</b>		
<b>Offres globales prestations</b>		
AMO	Assistance Maîtrise Ouvrage	
LEVE	LEVÉE de doute pour savoir s un site relève ou non de la méthodologie nationale des sites pollués	
EVAL	ÉVALUation (ou audit) environnemental sols et eaux lors vente/acquisition	
CPIS	Conception de Programmes d'Investigations ou de Surveillance - Réalisation du programme - Interprétation des résultats - Élaboration de schémas conceptuels, de modèles de fonctionnement et de bilans quadriennaux	
PG	Plan de Gestion	
IEM	Interprétation de l'État des Milieux	
CONT	CONTRôles de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance et de la mise en œuvre des mesures de gestion	
XPER	eXPERTise domaine des Sites et Sols Pollués	
<b>Diagnostic de l'état des milieux</b>		
A100	Visite de site	
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles	
A120	Étude de vulnérabilité des milieux	
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	X
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz des sols	
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	
<b>Évaluation des impacts sur les enjeux à protéger</b>		
A300	Analyses des enjeux sur les ressources en eaux	
A310	Analyses des enjeux sure les ressources environnementales	
A320	Analyses des enjeux sanitaires	
A330	Réalisation du bilan coûts/avantages, identification des différentes options de gestion possibles	
<b>Autres compétences</b>		
A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes	



# GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

GÉAUPOLE est le garant d'un savoir faire reconnu au niveau national, vous apportant l'assurance d'une étude accomplie et adaptée à vos besoins. Dans un contexte de plus en plus technique ; nous vous apportons nos moyens et nos compétences dans les domaines du sol, de l'eau et de l'environnement à tous les stades de votre projet (études, maîtrise d'œuvre, assistance à maîtrise d'ouvrage).

## **POLLUTION**

- Campagne de prélèvements et analyses COFRAC (sol, eau, gaz, air, sédiment, etc...)
- Diagnostic Pollution (NF X 31-620)
- Plan de Gestion, CET
- EQRS, ARR, IEM
- Suivi de chantier

## **GÉOLOGIE**

- G0 à G5
- Étude de faisabilité
- Contrôle et essais

## **GÉOTHERMIE**

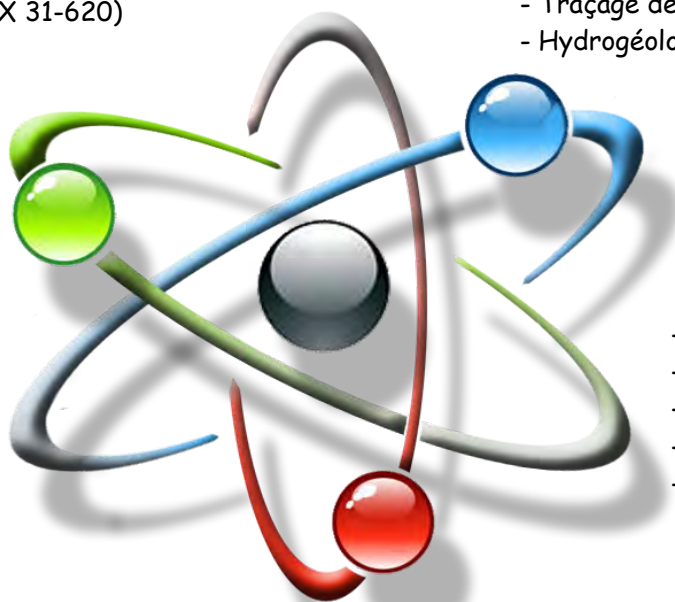
- Étude de pré-faisabilité (Système géothermique adapté)
- Étude de faisabilité (forage test, essai de pompage, Test de Réponse Thermique)
- Dimensionnement / modélisation FEFLOW

## **HYDROGÉOLOGIE**

- Étude de captage / périmètre de protection
- Suivi et équipement piézométrie
- Pompage d'essai
- Essai de perméabilité
- Traçage des eaux
- Hydrogéologie

## **HYDRAULIQUE**

- Loi sur l'Eau
- Étude d'assainissement
- Inondabilité / plus hautes eaux
- Zones humides
- Dimensionnement des ouvrages



GÉAUPOLE, expert du sol, de l'eau et de l'environnement

[geaupole.com](http://geaupole.com)

Pour toute question, vous pouvez nous adresser votre demande à : [contact@geaupole.com](mailto:contact@geaupole.com)  
ou par courrier au : 642, rue Paul Héroult - 45650 SAINT JEAN LE BLANC - Tel : 02.18.69.13.70

**NOTE CONCERNANT LES CHIROPTERES  
SUR LE SITE DES PIERRES BLANCHES A DENAIN**

En 2014, la CAPH nous a confié une mission d'actualisation de l'expertise réalisée en 2011 par le bureau d'étude BIOTOPE.

**Le présent document vise à proposer une note concernant le diagnostic des chiroptères sur la zone des Pierres Blanches., et en particulier sur la zone concernée par le projet porté par PROMOVAL. Ce secteur est illustré ci-dessous.**



**Figure 1 : Localisation du projet Promoval**

**Rainette sarl au capital de 10.000 euros SIRET: 508 468 709 000 29  
RCS 508 468 709**

**N°TVA intracommunautaire : FR 47 508 468 709**

**Siège social: 35 quai des mines, 1<sup>er</sup> étage, 59300 VALENCIENNES**

**☎: 03.59.38.22.58 / site web: [www.rainette-sarl.com](http://www.rainette-sarl.com)**

**Par conséquent, il est extrait ci-dessous l'expertise des chiroptères du diagnostic global 2011-2014, tout en proposant des encadrés analysant les enjeux du secteur concerné par le projet de PROMOVAL.**

## **Généralités**

Afin d'étudier les populations des chiroptères présents sur le site, il est important de préciser quelques éléments permettant de mieux connaître leur biologie. Les chauves-souris possèdent un cycle vital contrasté, avec une phase active et une phase d'hibernation, conditionné par la ressource alimentaire, c'est-à-dire de la disponibilité en insectes. Cela implique deux fois par un an des changements d'habitats et une profonde transformation des paramètres physiologiques. Lorsque les températures diminuent et que les insectes se font plus rares, les chauves-souris se regroupent dans des **gîtes d'hibernation pour passer l'hiver** : elles vivent alors au ralenti (hypothermie, diminution du rythme cardiaque) sur leurs réserves de graisses accumulées pendant le reste de l'automne. **A la sortie de l'hiver, les chauves-souris se dirigent vers leurs gîtes d'estivage utilisés par les femelles pour la mise bas et l'élevage des jeunes. Les mâles utilisent quant à eux des gîtes isolés, qu'ils occupent en solitaire ou en petits groupes.** La reproduction a lieu en automne, avant le retour vers les gîtes d'hibernation. La gestation des chauves-souris est alors mise en pause pendant l'hibernation en différant la fécondation (stock de sperme) ou en stoppant le développement embryonnaire jusqu'au printemps suivant.

L'objectif des inventaires a été de déceler les espèces présentes et de dégager les potentialités d'accueil du site.

A noter que la rive droite de l'Escaut a été prospectée pour donner une plus-value à l'inventaire de 2011.

Des cartes en fin de chapitre localisent les contacts de chauves souris au cours des différents inventaires effectués en 2011 et en 2014.

## **Résultats des transects et points d'écoutes nocturnes**

Plusieurs espèces de chiroptères, en chasse et en déplacement, ont été détectées en 2011 par Biotope, dans le cadre des transects et des points d'écoute nocturnes, au cours des écoutes effectuées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Pettersson D-980 et d'enregistreurs automatiques ANABAT et SM2BAT.

Les nuits d'écoute réalisées durant la période d'activité des chauves-souris ont permis de recenser cinq espèces de chauves-souris sur les 22 espèces connues en région Nord - Pas-de-Calais (soit 22,7 % des espèces).

Espèce	Statut de protection en Europe	L. R. nationale	Stat. NPC	Détail de l'observation
<i>Eptesicus serotinus</i> Sérotine commune	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Assez commun	L'espèce a été observée une seule fois lors du transect d'écoute, en lisière d'un îlot arborescent, non loin du canal de l'Escaut et du bras mort.
<i>Myotis daubentonii</i> Murin de Daubenton	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce a été observée en chasse et en transit le long du canal de l'Escaut, mais aussi au-dessus de la surface d'eau libre du bras mort, au sein de l'aire d'étude. Une donnée d'un individu en transit a également été obtenue le long d'une route, en plein cœur de l'aire.
<i>Nyctalus noctula</i> Noctule commune	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	Assez rare	Plusieurs contacts avec l'espèce ont été obtenus sur la rive du canal de l'Escaut, à proximité du bras mort, au sein de l'aire d'étude. Un des contacts concerne un individu en phase finale d'approche. Il peut s'agir d'un individu entrant dans un gîte, se trouvant à proximité de l'enregistreur automatique, ou un individu qui s'est approché de l'eau pour boire.
<i>Pipistrellus nathusii</i> Pipistrelle de Nathusius	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	Assez commun	L'espèce a été observée avec certitude sur la rive du canal de l'Escaut, à l'aide d'un enregistreur automatique et lors du transect d'écoute, en lisière d'un îlot arborescent. Plusieurs contacts sont associés aux groupes Pipistrelle commune / de Nathusius et Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl en raison d'enregistrements ne permettant pas de distinguer les espèces.
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Pipistrelle commune	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente sur l'ensemble des milieux expertisés.

**Tableau 1 : Chiroptères recensés au sein et aux abords de l'aire d'étude (source : Biotope, 2011)**

Six groupes d'espèces ont également été mis en évidence. Les groupes d'espèces identifiées concernent des espèces qui, selon les conditions d'écoute des ultrasons, ne sont pas toujours différenciables.

Espèces	Statut de	L. R. nationale	Stat. NPC	Détail de l'observation
<i>Eptesicus species</i> / <i>Nyctalus species</i> Sérotine indéterminée / Noctule indéterminée	Annexe IV directive Habitats	/	/	Ce groupe d'espèces a été observé une seule fois lors des transects d'écoute. Il s'agit d'un individu en transit le long d'une route, au cœur de l'aire d'étude, dont les faibles signaux ne permettent pas de déterminer l'espèce.
<i>Myotis daubentonii</i> / <i>dasygneme</i> Murin de Daubenton / des marais	Annexe IV / II directive Habitats	Préoccupation mineure / Non applicable	Commun / Rare	Ce groupe d'espèces a été observé à deux reprises au niveau du point d'écoute n°2 (en lisière d'un îlot arborescent, non loin du canal de l'Escaut et du bras mort).
<i>Myotis species</i> Murin indéterminé	/	/	/	Ce groupe d'espèces a été observé sur les points d'écoute n°1 et 2 (en lisière d'un îlot arborescent, non loin du canal de l'Escaut et du bras mort, et le long de l'Escaut). Il est fort probable qu'il s'agisse de Murins de Daubenton (seule espèce de murin identifiée avec certitude sur le site lors des prospections).
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>nathusii</i> Pipistrelle commune / de Nathusius	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure / Quasi menacée	Commun / Assez commun	Ce groupe d'espèces a été observé au niveau des points d'écoute n°2 et 3 (en lisière d'un îlot arborescent, non loin du canal de l'Escaut et au sein d'une friche herbacée et arbustive, au cœur de l'aire d'étude).
<i>Pipistrellus nathusii</i> / <i>kuhlii</i> Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacée / Préoccupation mineure	Assez Commun / Très rare	Plusieurs contacts sont associés à ce groupe, en raison d'enregistrements ne permettant pas de distinguer les espèces. A noter que la Pipistrelle de Kuhl n'a été observée qu'une seule fois en région Nord - Pas-de-Calais, sur la commune de Coulogne dans le Calaisis (S.Devos, 2009). Il est donc peu probable qu'il s'agisse de cette espèce.
<i>Plecotus auritus</i> / <i>austriacus</i> Oreillard roux / gris	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Assez commun / Peu commun	Un seul contact avec un individu du groupe des oreillards a été obtenu. Cette donnée concerne un individu en transit par le point d'écoute n°2.

**Tableau 2 : Groupes d'espèces de chiroptères recensés au sein et aux abords de l'aire d'étude (source : Biotope, 2011)**

**Analyse sur le secteur du projet de Promoval**

D'après les cartes de Biotope, une seule espèce a été contactée au niveau du secteur concerné. Il s'agit du Murin de Daubenton. L'espèce a été contactée le long du bras mort de l'Escaut longeant la zone de projet de Promoval.

Lors des inventaires complémentaires de 2014, trois espèces ont pu être identifiées : la Pipistrelle commune, le Murin de Daubenton et la Sérotine commune. Celles-ci font l'objet d'une description plus détaillée dans les paragraphes suivants. Notons que ces espèces avaient déjà été observées en 2011 par Biotope. Les espèces non observées en 2014 sont toujours potentiellement présentes sur la zone d'étude. L'absence d'observation de ces espèces semble cependant indiquer que ces espèces utilisent le site de manière plus occasionnelle que les espèces qui ont été ré observées en 2014 ou que celle-ci y présentent des populations réduites.

**Analyse sur le secteur du projet de Promoval**

En 2014, aucune espèce n'a été contactée sur le secteur concerné par le projet de Promoval.

**PIPISTRELLE COMMUNE (PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS)**

Cette chauve-souris de la taille d'un demi-pouce est la plus commune en France. On la retrouve dans une large gamme de milieux aussi bien en culture que dans les cœurs de ville. Cette espèce anthropophile a su s'adapter pour exploiter les bâtiments pour son cycle biologique.

Bien que la Pipistrelle soit l'espèce la plus communément observée dans notre région, cette espèce est soumise à plusieurs types de menace (prédation des chats, collisions, destruction de colonies, etc.). De nombreuses pipistrelles ont été contactées lors des nuits de prospections. Il s'agit de l'espèce la plus présente sur le site, celle-ci ayant été contacté dans l'ensemble des milieux présents sur le site. La zone la plus intensément chassée par l'espèce lors des inventaires est le canal où la majorité des contacts ont été enregistrés. Sur le site, des contacts d'individus en transit essentiellement ont été enregistrés tout au long des transects.

L'espèce semble donc présenter une population de taille moyenne au niveau du site.

**MURIN DE DAUBENTON (MYOTIS DAUBENTONI)**

Le Murin de Daubenton est inféodé à l'eau et aux boisements humides. Les cavités arboricoles et les ponts constituent les gîtes estivaux de prédilection. Il chasse avant tout au-dessus de l'eau, des plans d'eau et des cours d'eau non agités et régulièrement dans les boisements humides. C'est une espèce commune en région. Il peut-être localement menacé par la restauration des ouvrages d'art (comblement des anfractuosités), de l'abattage d'arbres-gîte notamment.

Quelques contacts de Murin de Daubenton ont été enregistrés. L'espèce a essentiellement été contactée au niveau du canal où elle chasse et au niveau de certains bosquets au sein du site où elle semble transiter.

L'espèce semble donc présenter une population assez faible au niveau du site.

**SEROTINE COMMUNE (EPTESICUS SEROTINUS)**

La Sérotine est une grande chauve-souris au pelage marron et au museau et oreilles sombres. Elle vit dans les milieux mixtes aussi en contexte rural qu'urbain. Elle occupe les combles des bâtiments comme gîte estival alors qu'en hiver, elle hiberne dans les anfractuosités de bâtiments. C'est une espèce assez commune en



région. La destruction de colonies suite à la réfection de bâtiments constitue l'une des principales menaces.

Quelques contacts de *Sérotine* commune ont été enregistrés au niveau du canal de l'Escaut. Quelques individus utilisent le canal comme zone de chasse.

## **Résultats des expertises complémentaires concernant les gîtes à chiroptères**

En 2011, les visites de terrains ont permis de mettre en évidence la présence de souterrains sous le site d'étude. La présence de ces souterrains permet de penser que plusieurs espèces de chiroptères pourraient hiberner au niveau de la zone d'étude.

Dans le but de vérifier ses hypothèses, des expertises complémentaires ont été effectuées en 2011 dans le but de déterminer si les cavités situées sous l'emprise du projet de ZAC sont utilisées en période hivernale par les chauves souris, pour leur phase d'hibernation, et de mettre en évidence, le cas échéant, les différents accès à ces galeries.

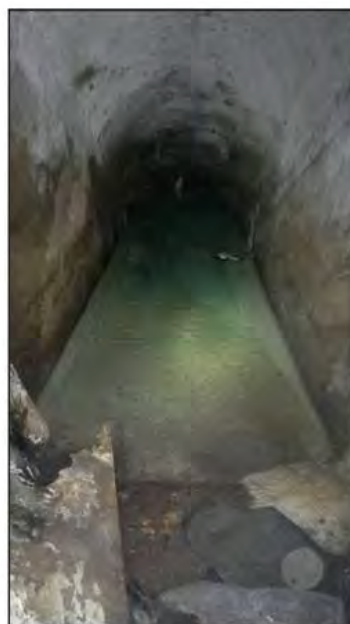
### **Résultats**

Dans le cadre de l'opération, trois galeries du site d'étude ont pu être inventoriées. Il s'agit de longues canalisations qui servaient à la déportation hydraulique et électrique de l'ancienne industrie (Usinor).

La configuration intérieure de ces cavités semblait favorable à la présence de chauves-souris, par de bonnes **conditions d'accroche des individus** : les voûtes et murs sont faits de briques et de béton. Les disjointements entre les briques, les fissures murales et la rugosité des surfaces semblaient favorables à l'installation de chiroptères.

Malgré tout, aucune chauve-souris n'a été inventoriée au sein des trois galeries et aucune trace de leur présence ne fut identifiée (guano, trace d'urine, cadavres...).

En effet, l'hygrométrie et la température ambiante relevées étaient relativement élevées pour un site d'hibernation. A cela s'ajoute une toxicité probable de l'air ambiant, liée au passé industriel du site et aux travaux de compactage des galeries. Il est donc probable que l'utilisation des galeries comme gîte d'hibernation soit faible.



**Photo 1 : Cavités prospectées (source : Biotope, 2011)**

**Analyse sur le secteur du projet de Promoval**

D'après les cartes de Biotope, aucun souterrain n'a été détecté sur la zone concernée par le projet de Promoval.

## ***Analyses concernant les zones de rassemblements***

### ***Gîtes estivaux***

En 2011, les prospections n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de gîte de mise bas au sein ou à proximité immédiate de l'aire d'étude.

La présence de gîtes anthropiques est toutefois possible au sein des bâtiments industriels encore présents sur le site, mais ces bâtiments semblent peu favorables au gîte (expertise basée sur un contrôle extérieur diurne). Les prospections nocturnes faites aux abords de ces bâtiments n'ont pas permis de mettre en évidence de concentration d'activité (phénomène souvent signe d'utilisation des bâtiments). La probabilité qu'un des bâtiments soit occupé reste relativement faible.

A noter qu'une petite concentration de Pipistrelle commune a pu être observée sous le pont présent au nord-est de l'aire d'étude. Les joints de dilatation et autres interstices présents dans la structure sont potentiellement favorables à l'installation de chauves-souris. Cette occupation n'a pas pu être prouvée, on parlera donc ici d'occupation possible d'une partie du tablier de pont. Ce type d'occupation a déjà été observé sur des ponts autoroutiers (A13) et ferroviaires (ligne TGV Paris-Lille). D'autres bâtiments présents à proximité immédiate de l'aire d'étude peuvent accueillir des gîtes de chiroptères (église, école, maison individuelles, ponts, viaduc, ...).

Il est important de noter que toutes les zones boisées sont des zones de gîtes potentiels pour les espèces arboricoles, comme la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, les oreillards, etc. Le site présente quelques secteurs, très localisés, susceptibles d'accueillir des gîtes arboricoles (principalement le long du canal et en périphérie du bras mort présent sur le site). L'utilisation de l'aire d'étude par le Pic vert et le Pic épeiche est favorable à la présence d'espèces arboricoles qui vont s'installer au sein des loges de pics abandonnées (plusieurs loges ont été observées au sein de l'aire d'étude, en particulier le long du canal). L'abattage des arbres en période de mise bas ou d'hibernation est une menace pour ces différentes espèces.

Les observations de 2014 montrent sensiblement les mêmes tendances.

**Analyse sur le secteur du projet de Promoval**

La zone de projet Promoval n'est pas concernée par de potentiels gîtes estivaux d'après les données de 2011 et 2014.

### ***Gîtes d'hibernation***

Au cours de la période hivernale, les chauves-souris recherchent des gîtes d'hibernation où ils trouvent des températures positives et constantes avec un taux d'humidité élevé. Il s'agit principalement de caves d'habitations où il n'y a pas trop de dérangement, sous de vieux ponts, dans des anfractuosités présentes dans des murs, dans des arbres, des grottes, des carrières, des blockhaus, etc. Des sites de ce type sont présents au

sein de l'aire d'étude.

En 2011, des prospections complémentaires en périodes hivernales ont été effectuées dans les souterrains présents sous le site d'étude. Les résultats de cette étude n'ont pas permis de montrer une utilisation effective de ces souterrains comme gîte d'hivernation pour les chiroptères.

L'aire d'étude dispose également d'arbres à cavités susceptibles d'accueillir des chauves-souris en période hivernale. La présence du Pic épeiche et du Pic vert sur l'aire d'étude offre de nombreux gîtes aux chauves-souris. En effet, en creusant régulièrement des loges pour leur propre reproduction, ces deux espèces d'oiseaux augmentent la capacité d'accueil pour le gîte des chiroptères. Plusieurs espèces de chauves-souris, observées au sein de l'aire d'étude, sont arboricoles : elles utilisent les anfractuosités des arbres tout au long de l'année. L'abattage des arbres en période de mise bas ou d'hivernation est une menace pour ces différentes espèces.

**Analyse sur le secteur du projet de Promoval**

La zone de projet Promoval n'est pas concernée par de potentiels gîtes hivernaux d'après les données de 2011 et 2014.

***Regroupement automnaux « swarming »***

Les chiroptères sont des espèces qui possèdent un mécanisme biologique de fécondation retardée, les accouplements ont lieu en automne-hiver et la gestation ne débute réellement qu'au printemps.

L'activité de regroupement automnal (swarming) a été mise en évidence récemment, elle se caractérise par des rassemblements de chiroptères en grands nombres autour des gîtes. C'est lors de ces regroupements que s'effectuent les échanges reproducteurs entre les colonies.

En 2011, les deux nuits de prospection ont été effectuées en dehors de la période de regroupement automnal, nous ne disposons donc pas de localisation de zones de regroupements automnaux. Toutefois, une activité de swarming est possible aux abords des différentes entrées de galeries souterraines, ainsi qu'à proximité du pont situé en limite ouest de l'aire d'étude.

Les inventaires de 2014 n'ont pas été effectués à la période du swarming comme en 2011. Les zones qui ont été identifiées comme des zones possibles de swarming restent potentiellement favorables à cette activité.

**Analyse sur le secteur du projet de Promoval**

La zone de projet Promoval n'est pas concernée par de possibles regroupements automnaux d'après les données de 2011 et 2014.

***Analyse concernant l'utilisation de l'aire d'étude***

L'aire d'étude se situe sur d'anciens sites industriels désaffectés. Près d'un tiers du site se compose de friches herbacées ou arbustives. Les zones anthropisées sont également très présentes et représentent aussi un tiers de la surface. Enfin, le dernier tiers est caractérisé par la présence de milieux boisés et de milieux humides.

En 2011, au sein de l'aire d'étude, plusieurs secteurs sont plus fréquentés par les chauves-souris que d'autres : il s'agit, en particulier, des rives du canal ainsi que le bras mort qui sont le terrain de chasse du Murin de Daubenton, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule commune et de la Pipistrelle commune.

La périphérie des zones arborescentes est fréquentée par les mêmes espèces, le cœur de massif étant un lieu de gîte possible pour les espèces arboricoles que sont la Noctule commune ou la Pipistrelle de Nathusius.

L'activité est également plus importante sous le pont situé en limite de l'aire d'étude. A noter que le talus arbustif et arborescent présent le long de la route, en limite ouest de l'aire d'étude, semble jouer le rôle de corridor pour les chauves-souris, permettant les échanges entre les gîtes anthropiques urbains se trouvant au nord de l'aire d'étude et l'ensemble des milieux associés au canal (eau libre, rives herbacées, arbustives, arborescentes, etc).

Globalement les observations de 2014 montrent sensiblement les mêmes tendances.

Notons également qu'en 2014, un regard particulier a été porté au niveau du canal de l'Escaut. Le but était de mettre en évidence des déplacements ou non d'individus de part et d'autre du canal. Ceci dans le but de savoir si le site d'étude pouvait constituer une zone de chasse à d'autres populations de chiroptères gîtant au sud de l'Escaut (secteur présentant des milieux boisés favorables au gîte pour plusieurs espèces). Aucun déplacement marqué d'individus entre les deux rives n'a été détecté. Les individus observés sur la zone d'étude ne semblent donc pas provenir des rives sud de l'Escaut. Toutefois, il est possible que des déplacements ponctuels aient lieu.

#### Analyse sur le secteur du projet de Promoval

La zone de projet Promoval est concernée par un secteur identifié comme fréquenté par les chauves-souris : le bras mort de l'Escaut.

## **Analyse bibliographique**

De façon à compléter les données collectées sur le terrain, dans le cadre de la présente expertise, une analyse bibliographique a été réalisée par Biotope (2011).

Cette analyse a été réalisée à partir de la synthèse des données issues de :

- L'Atlas des mammifères de la région Nord - Pas-de-Calais réalisé par le Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord – Pas-de-Calais (GON) ;
- Plan régional de restauration des chiroptères du Nord - Pas-de-Calais réalisé par la Coordination Mammalogique du Nord de la France (CMNF) ;
- La base de données de Biotope.

Les recherches portent sur les communes présentes au sein d'un périmètre d'étude rapproché (dans un rayon de 10 km autour du site de projet). Les informations recueillies concernent des prospections hivernales et estivales de bâtiments publics (mairies, églises, carrières, ...) et des prospections nocturnes au détecteur.

Les données disponibles permettent de porter à un minimum de huit espèces sur les 22 espèces connues en région Nord - Pas-de-Calais (soit 36,4 % des espèces).

Espèces	Statut de protection en Europe	L. R. nationale	Stat. NPC	Détail de l'observation
<i>Myotis dasycneme</i> Murin des marais	Annexe II	Non applicable	Rare	L'espèce est présente à un peu plus de 10 km de l'aire d'étude : les observations propres au Valenciennois concernent des individus en chasse ou en transit le long de l'Escaut. Ceci laisse à penser qu'il est probable que l'espèce puisse chasser ou transiter le long de l'aire d'étude. A noter qu'un enregistrement de septembre 2005, enregistré aux abords du Terril Renard, à environ 700 mètres de l'aire d'étude, a été redécouvert lors des présentes recherches bibliographiques. Ce son est en cours de validation. Si cet enregistrement correspond bien à du Murin des marais, cela augmente la probabilité que l'espèce fréquente les tunnels en période hivernale.
<i>Myotis daubentonii</i> Murin de	Annexe IV	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente à proximité de l'aire d'étude.
<i>Nyctalus noctula</i> Noctule commune	Annexe IV	Quasi menacée	Assez rare	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude.
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude.
<i>Pipistrellus nathusii</i> Pipistrelle de	Annexe IV	Quasi menacée	Assez commun	L'espèce est présente à proximité immédiate de l'aire d'étude.
<i>Pipistrellus kuhlii</i> Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV	Préoccupation mineure	Très rare	Un enregistrement de septembre 2005, enregistré aux abords du Terril d'Haveluy, à moins de quatre kilomètres de l'aire d'étude, a été redécouvert lors des présentes recherches bibliographiques. Ce son est en cours de validation. Si cet enregistrement correspond bien à de la Pipistrelle de Kuhl, il s'agira de la première donnée pour le département du Nord.
<i>Vespertilio murinus</i> Sérotine bicolore	Annexe IV	Données insuffisantes	Exceptionnel	Un individu a été trouvé mort à environ 10 km de l'aire d'étude : il s'agit de la seule donnée de l'espèce en région Nord - Pas-de-Calais.
<i>Eptesicus serotinus</i> Sérotine commune	Annexe IV	Préoccupation mineure	Assez commun	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude.
<i>Plecotus auritus / austriacus</i> Oreillard roux / gris	Annexe IV	Préoccupation mineure	Assez commun / Peu commun	Le groupe des oreillards est présent au sein de l'aire d'étude.

**Tableau 3 : Espèces de chiroptères recensées dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude (source : Biotope, 2011)**

En complément de cette analyse de 2011, nous proposons l'analyse bibliographique classique proposée dans les autres groupes :

### EXTRACTION DE DONNEES COMMUNALES

Les données bibliographiques sont issues de la base de données SIRF où une consultation à l'échelle de la commune de Denain pour une durée de 20 ans a été effectuée (période 1994-2014).

Aucune donnée de chiroptère n'est référencée dans la base de données.

### ZONAGES

La partie bibliographique a mis en évidence l'absence de zonages de protection et d'inventaire au droit du site d'étude. Cependant, les enjeux faunistiques des zonages à proximité ont été consultés et analysés.

Aucune espèce de chiroptère n'a justifiée la désignation du Site d'Intérêt Communautaire « Forêts de Raismes/Saint-Amand/Wallers et Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe ».

## **Evaluation patrimoniale**

### **REGLEMENTATION NATIONALE**

**Le statut national relatif à la Loi pour la Protection de la nature de 1976 classe toutes les chauves-souris françaises comme intégralement protégées.**

A l'échelle nationale, un **arrêté du 23 avril 2007 fixe la liste des Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection.**

L'annexe II stipule : *« Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. »*

Tout comme les oiseaux protégés, les Mammifères protégés ont **leurs aires de reproduction ainsi que leurs zones de repos protégées** par la réglementation nationale.

**Toutes les espèces de chiroptères contactées sur la zone d'étude sont concernées par cet arrêté.**

### **AUTRES TEXTES DE REFERENCES**

Nous faisons également référence à la **Directive « Habitats-Faune-Flore »**, texte majeur au niveau européen, pour laquelle les Etats membres de l'Union Européenne se sont engagés à prendre des mesures pour la préservation, le maintien ou le rétablissement des espèces figurant en :

- **annexe II** qui regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) ;
- **annexe IV** qui liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées ;
- **annexe V** concerne des espèces qui sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion pour le prélèvement dans la nature et l'exploitation.

Toutes les espèces de chiroptères présentes sur le secteur d'étude sont citées en **annexe IV** de la Directive européenne. Précisons que le Murin des marais, suspecté au niveau du site (enregistrement ne permettant pas de définir précisément l'espèce) est inscrit en annexe II.

La **Convention de Berne** de 1979 relative à la conservation de la vie sauvage, les espèces qui sont inscrites à l'annexe II sont strictement protégées sur le territoire européen et les espèces de l'annexe III doivent être maintenues hors de danger. Toutes les espèces de chiroptères contactées sont inscrites en annexe II, seule la Pipistrelle commune est en annexe III.

Sur la **liste rouge des Mammifères menacés en France métropolitaine** (UICN) l'ensemble des espèces est inscrit en tant qu'espèces à préoccupation mineure (LC, espèce pour laquelle le risque de disparition en France est faible), hormis deux espèces considérées comme « **quasi-menacées** », à savoir la **Noctule commune** et la **Pipistrelle de Nathusius**.

Sur la liste rouge régionale, trois taxons sont inscrits comme espèces vulnérables. Il s'agit du Murin de Daubenton, de la Pipistrelle de Nathusius et des Oreillards (roux et gris). Le Murin des marais est considéré comme en danger tandis que les autres espèces de chiroptères ont un statut indéterminé. Les autres mammifères n'ont pas de statut dans cette liste.

Enfin notons que la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius, les Oreillards (roux et gris) et le Murin des marais sont déterminants de ZNIEFF en Nord Pas de Calais.

**Tableau 4 : Tableau de bioévaluation des Mammifères**

Légende du tableau :

Liste rouge des Mammifères menacés en France et en Nord Pas de Calais:

EN = en danger, VU= vulnérable, NT= quasi-menacée, LC= préoccupation mineure, NA = Non applicable

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge/menace		Rareté régionale	Déterminante ZNIEFF	Directive Habitats	Berne	Statut sur zone
			nat.	reg.					
<b>Chiroptères observés en 2011 et 2014</b>									
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Nat.	LC	I			Ann. IV	Ann. II	chasse
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Nat.	LC	VU			Ann. IV	Ann. II	chasse
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Nat.	LC	I			Ann. IV	Ann. III	chasse
<b>Chiroptères observés en 2011</b>									
<i>Myotis dasycneme / daubentonii</i>	Murin des marais / de Daubenton	Nat.	NA/LC	EN/VU		oui/-	Ann. II-IV/Ann. IV	Ann. II	présence
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Nat.	NT	I		oui	Ann. IV	Ann. II	présence
<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	Pipistrelle de Kuhl/de Nathusius	Nat.	LC/NT	-/VU		-/oui	Ann. IV	Ann. II	présence
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Nat.	NT	VU		oui	Ann. IV	Ann. II	présence
<i>Plecotus auritus/austriacus</i>	Oreillard roux/gris	Nat.	LC	VU		oui	Ann. IV	Ann. II	présence

Trois espèces ont été observées en 2014. Aucune espèce supplémentaire n'a été notée par rapport aux résultats de 2011, ce qui maintient le nombre de taxons inventoriés sur le site à 8 (6 espèces minimales). Pour les chiroptères, le canal de l'Escaut constitue une zone de chasse privilégiée. Les secteurs boisés et en mosaïque d'habitat de la zone d'étude sont également fréquentés par les chiroptères mais moins intensément que le canal. Bien qu'aucun gîte n'ait été détecté au cours des inventaires, notons que la frange boisée bordant l'Escaut constitue un milieu favorable au gîte d'estivage et en hibernation de certaines espèces (certains arbres présentant des cavités de Pic).

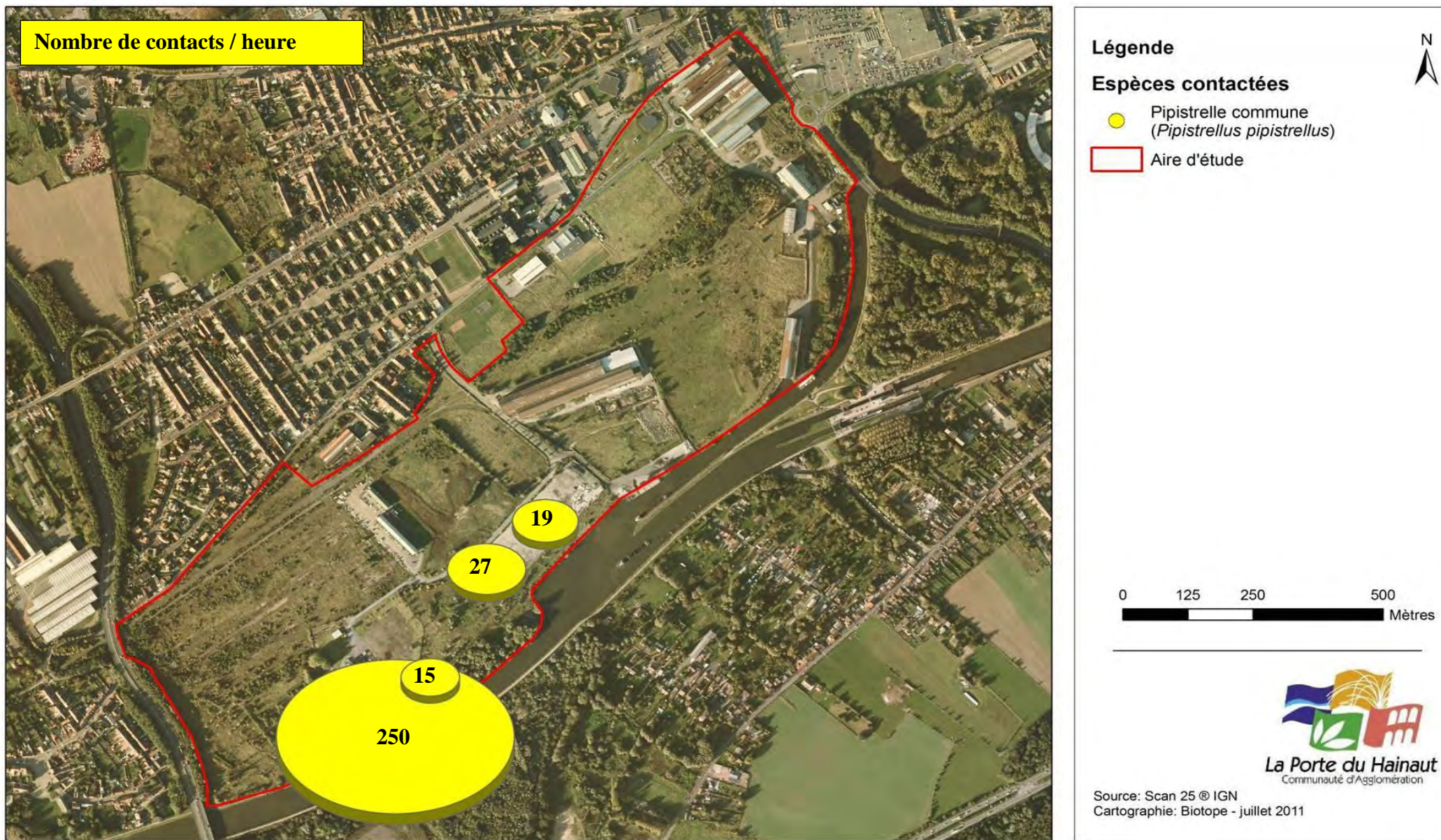
Les chiroptères représentent donc une contrainte réglementaire (utilisation du site comme territoire de chasse, présence potentielle de gîtes). Etant donné que plusieurs espèces sont patrimoniales (espèces menacées, espèces déterminantes de ZNIEFF), les chiroptères représentent un enjeu écologique fort sur le site.

**Au niveau de la zone de projet de Promoal, aucun chiroptère n'a été contacté en 2014.**

En 2011, Biotope a mis en évidence que ce secteur (le long du bras mort de l'Escaut) était à considérer comme une zone fréquentée (chasse) par les chauves-souris, en excluant toutefois la présence de gîte.

En revanche, seul le Murin de Daubenton a été contacté sur ce secteur, et aucun souterrain n'y a été mis en évidence.

## Localisation des contacts de Pipistrelle commune lors des points d'écoute





### Localisation des contacts de chauves-souris lors des points d'écoute (hors Pipistrelle commune)

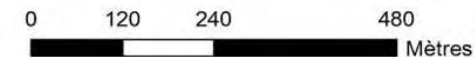


#### Légende

##### Espèces contactées

- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)
- Murin de Daubenton / des marais (*Myotis daubentonii / dasynceme*)
- Murin indéterminé (*Myotis species*)
- Noctule commune (*Nyctalus noctula*)
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
- Pipistrelle de Nathusius / commune (*Pipistrellus nathusii / pipistrellus*)
- Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl (*Pipistrellus nathusii / kuhlii*)
- Oreillard roux / gris (*Plecotus auritus / austriacus*)
- Point d'écoute sans contacts

Aire d'étude



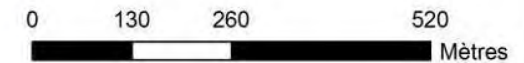
## Localisation des contacts de chauves-souris lors des transects d'écoute (hors Pipistrelle commune)



### Légende

#### Espèces contactées

- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
- Noctule indéterminée / Sérotine indéterminée (*Nyctalus species* / *Eptesicus species*)
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
- Transects parcourus lors des prospections
- Aire d'étude

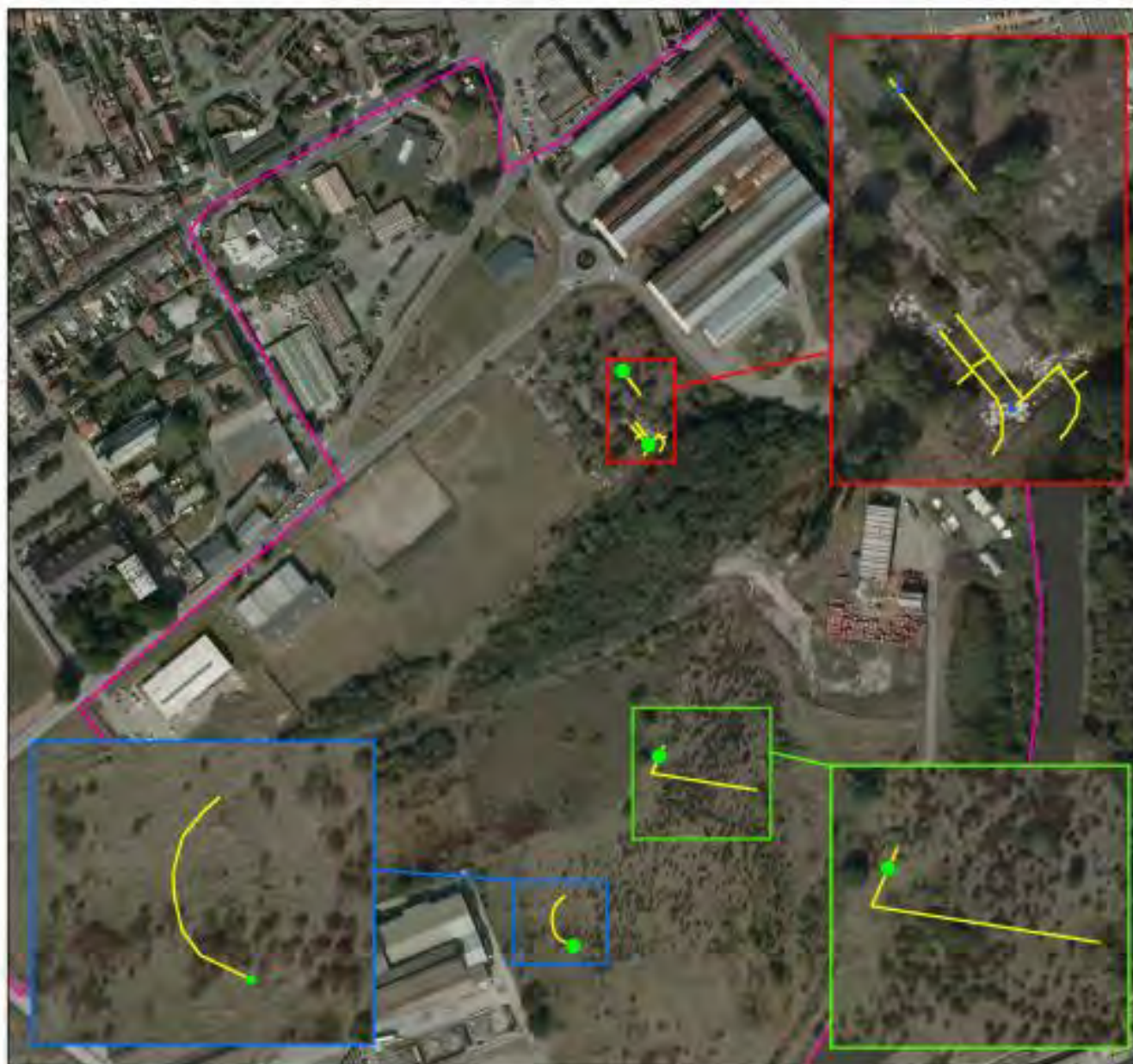


**La Porte du Hainaut**  
Communauté d'Agglomération

Source: Scan 25 © IGN

Cartographie: Biotope - juillet 2011

### Localisation des galeries prospectées au cours de la période hivernale



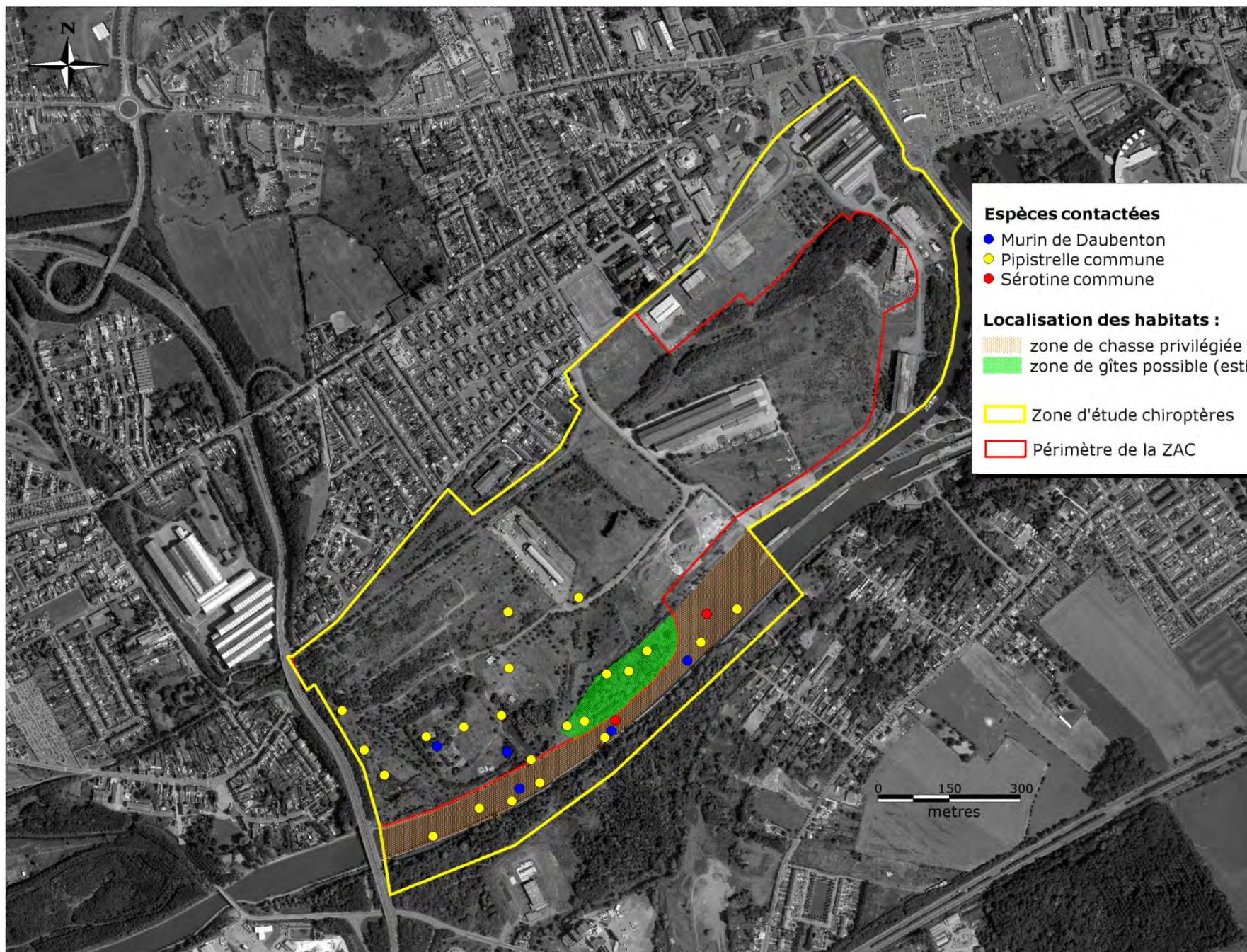
#### Légende

- Entrées des galeries prospectées
- Galeries souterraines
- Aire d'étude



0 70 140 280  
Mètres

## Carte 19 : Localisation des observations de chiroptères en 2014 et de leurs habitats préférentiels



### Espèces contactées

- Murin de Daubenton
- Pipistrelle commune
- Sérotine commune

### Localisation des habitats :

- ▨ zone de chasse privilégiée
- ▨ zone de gîtes possible (estivage/hibernation)
- ▭ Zone d'étude chiroptères
- ▭ Périmètre de la ZAC

---

TITRE IV

**DISPOSITIONS APPLICABLES**  
**AUX ZONES A URBANISER**

---

## CHAPITRE I

### ZONE 1AU

**Il s'agit d'une zone naturelle, insuffisamment équipée, ouverte immédiatement à l'urbanisation qui comprend des secteurs de nature particulière ou à vocation spécifique différenciés par les règles prévues aux articles 1AU1, 1AU2, 1AU6, 1AU7, 1AU10, 1AU11, 1AU13 ;**

**1AUr / restructuration urbaine,**

**1AUea, 1AUeap, / activités économiques / industrielles, logistiques et de tertiaire industriel,**

**1AUebp / activités économiques / artisanales, commerciales et de tertiaire administratif,**

**1AUf / équipements publics, associatifs ou privés.**

**1AUv / accueil des gens du voyage.**

**L'indice "i" indique des risques d'inondation, l'indice "p" la présence de pollution.**

La réalisation des constructions y est subordonnée à la réalisation des équipements publics nécessaires (voirie et réseaux divers).

L'urbanisation n'y est admise que dans le cadre d'opérations d'aménagement ou de constructions compatibles avec un aménagement cohérent de la zone tel qu'il est défini par le règlement qui lui est applicable.

## SECTION I - NATURE DE L'OCCUPATION ET DE L'UTILISATION DU SOL

### ARTICLE 1AU 1 - OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

**Sont interdites les occupations et utilisations du sol suivantes,**

• **dans l'ensemble de la zone :**

- Les affouillements et les exhaussements du sol à l'exception de ceux strictement indispensables pour la réalisation des types d'occupation ou d'utilisation autorisés à l'article 1AU2 ainsi que ceux nécessaires aux travaux d'aménagements hydrauliques.
- L'ouverture de toute carrière.
- Les abris fixes ou mobiles utilisés ou non pour l'habitation si l'occupation du terrain doit se poursuivre durant plus de 3 mois à l'exception des abris destinés aux usagers des transports en commun et aux équipements de chantiers.
- Le camping et le stationnement de caravanes hors terrain aménagé.
- Les garages collectifs de caravanes.
- Le stationnement de caravanes pratiqué isolément.
- Les parcs d'attractions.

- **dans l'ensemble de la zone à l'exception des secteurs 1AUea, 1AUeap et 1AUebp :**
  - Les constructions à usage d'activité industrielle,
  - Les installations classées soumises à autorisation,
  - Les constructions à usage d'entrepôts.
- **dans l'ensemble de la zone à l'exception du secteur 1AUeap:**
  - Les dépôts de vieilles ferrailles, de matériaux de démolition, de déchets, de véhicules désaffectés à l'exception des dépôts nécessaires à l'entretien et au fonctionnement des services publics ou d'intérêt collectif.
- **dans l'ensemble de la zone à l'exception du secteur 1AUf :**
  - Les parcs résidentiels de loisirs.
- **dans l'ensemble de la zone à l'exception du secteur 1AUv :**
  - Les terrains de camping et de caravanage aménagés.
- **dans le secteur 1AUeap**
  - Les constructions à usage de commerce.
- **dans les secteurs 1AUeap et 1AUebp – dans le périmètre tramé (« Denain Logistique ») figurant sur le plan de zonage,** sont interdits la construction d'habitations, d'immeubles occupés par des tiers, d'immeubles de grande hauteur, d'établissement recevant du public et l'aménagement de voies de communication dont le débit est supérieur à 2 000 véhicules/jour.

## **ARTICLE 1AU 2 - OCCUPATION ET UTILISATION DU SOL SOUMISES A DES CONDITIONS PARTICULIERES**

Sont admises les occupations et utilisations du sol suivantes, sous réserve qu'elles fassent l'objet d'une opération d'aménagement ou de construction compatible avec un aménagement cohérent de l'ensemble de la zone.

- **dans l'ensemble de la zone :**
  - Les travaux visant à améliorer le confort ou la solidité ainsi que l'extension des constructions à usage d'habitation existantes, dans la limite d'un accroissement maximum de superficie hors œuvre nette de 50 m<sup>2</sup>.
- **dans les secteurs indicés « p » :** les occupations et installations autorisées dans les secteurs ne sont admises qu'à condition de ne pas entraîner de risques liés à la présence de pollution.
- **dans l'ensemble de la zone à l'exception des secteurs 1AUea, 1AUeap, 1AUebp et 1AUf :**
  - Les bâtiments à usage d'habitation et leurs annexes,
  - Les bâtiments à usage de commerces, de services ou d'artisanat sous réserve que ces constructions ne soient pas soumises au régime d'autorisation des installations classées,
- **dans les secteurs 1AUea, 1AUeap, 1AUebp et 1AUf :**
  - les services ou équipements collectifs (cantine, restaurant d'entreprise, hébergement provisoire) dont la présence est nécessaire au bon fonctionnement des activités de la zone.
  - Les construction à usage d'habitation destinées au logement des personnes dont la présence est nécessaire pour la direction, le gardiennage, la surveillance, la sécurité ou l'entretien des établissements, bâtiments, installations et services généraux de la zone.
- **dans les secteurs 1AUea et 1AUeap :** les établissements à usage d'activités industrielles, logistiques et de tertiaire industriel comportant des installations classées ou non dans la mesure où, compte tenu des prescriptions techniques imposées pour pallier les inconvénients qu'ils présentent habituellement, il ne subsistera plus pour leur voisinage ni risques importants pour la sécurité, ni nuisances polluantes qui seraient de nature à rendre inacceptables de tels établissements dans la zone.
- **dans le secteur 1AUeap :** les dépôts de vieilles ferrailles, de matériaux de démolition, de déchets, de véhicules désaffectés sous réserve du respect de la législation en vigueur et d'être obligatoirement ceinturés de plantations denses et de haute tige, afin de les rendre invisibles.
- **dans le secteur 1AUebp :** les établissements à usage d'activités industrielles, artisanale, commerciales, tertiaires administratives ou de services comportant des installations classées ou non dans la mesure où, compte tenu des prescriptions techniques imposées pour pallier les inconvénients qu'ils présentent habituellement, il ne subsistera plus pour leur voisinage ni risques importants pour la sécurité, ni nuisances polluantes qui seraient de nature à rendre inacceptables de tels établissements dans la zone.
- **dans le secteur 1AUv :** l'aménagement d'une aire d'accueil des gens du voyage sous condition qu'elle soit réalisée dans le cadre du programme d'aménagement d'aires d'accueil communautaire (CAPH).



## SECTION II - CONDITIONS DE L'OCCUPATION DU SOL

### ARTICLE 1AU 3 - ACCES ET VOIRIE

#### **1. Accès**

Tout terrain enclavé est inconstructible à moins que son propriétaire ne produise une servitude de passage suffisante, établie par un acte authentique ou par voie judiciaire en application de l'article 628 du Code Civil.

Les accès sur les voies publiques ou privées doivent être aménagés de manière à ne pas créer de difficultés ou de dangers pour la circulation générale ; ils doivent satisfaire aux besoins des constructions projetées, notamment en ce qui concerne les possibilités d'intervention des services publics. Leur aménagement doit être soumis à l'avis du gestionnaire de la voie concernée.

#### **2. Voirie**

Les terrains doivent être desservis par des voies publiques ou privées dans des conditions répondant à l'importance et à la destination des constructions qui y sont édifiées. Les caractéristiques des voies (notamment des voies sans issue) doivent également répondre aux exigences de la sécurité, de la défense contre l'incendie, de la protection civile et du service de collecte des déchets urbains.

- **Dans l'ensemble de la zone, à l'exception des secteurs 1AUea, 1AUeap et 1AUebp**, l'emprise minimale des voiries ouvertes à la circulation automobile est de 8 mètres de plate-forme. Toutefois cette emprise peut être réduite – sans être inférieure à 5 mètres – si elle est justifiée par le parti d'aménagement.  
Si les chaussées sont bordées de trottoir(s), ceux-ci devront être d'une largeur d'1,50 mètre minimum libre de tout obstacle.
- **Dans les secteurs 1AUea, 1AUeap et 1AUebp** l'emprise minimale des voiries ouvertes à la circulation automobile est de 12 mètres.

Les voies en impasse, publiques ou privées, ne doivent pas desservir plus de 30 logements. Elles doivent être aménagées dans leur partie terminale afin de permettre à tous véhicules (notamment ceux des services publics : lutte contre l'incendie, enlèvement des ordures ménagères) de faire aisément demi-tour.

## **ARTICLE 1AU 4 - DESSERTE PAR LES RESEAUX**

L'alimentation en eau potable et l'assainissement de toute construction à usage d'habitation et de tout local pouvant servir de jour ou de nuit au travail, au repos ou à l'agrément, ainsi que l'évacuation, l'épuration et le rejet des eaux résiduaires industrielles, doivent être assurés dans des conditions conformes aux règlements en vigueur, aux prévisions des projets d'alimentation en eau potable et d'assainissement et aux prescriptions particulières prévues aux articles L 111-9 à R. 111-12 du Code de l'Urbanisme.

### **1. Alimentation en eau potable**

Le branchement sur le réseau public d'eau potable est obligatoire pour toute opération qui requiert une alimentation en eau potable.

### **2. Alimentation en eau potable industrielle**

A défaut de raccordement au réseau public, d'autres dispositifs permettant une alimentation en eau industrielle peuvent être réalisés, conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur, en accord avec les autorités compétentes.

### **3. Assainissement**

#### **a. Eaux pluviales**

Les eaux pluviales collectées à l'échelle des parcelles privées ne sont pas admises directement dans le réseau d'assainissement. Elles seront infiltrées, régulées ou traitées suivant les cas. Dans tous les cas, la recherche de solutions permettant l'absence de rejet d'eaux pluviales sera la règle générale.

Les eaux pluviales pourront être évacuées exceptionnellement au caniveau de la voie publique ou au réseau pluvial si celui-ci existe et si les réseaux et cours d'eau situés à l'aval possèdent la capacité suffisante pour l'évacuation. Ce rejet est soumis à l'accord préalable des collectivités territoriales concernées à l'aval du rejet.

Les aménagements nécessaires doivent être réalisés par le constructeur conformément aux avis des services techniques conseillers de la commune.

#### **b. Eaux usées**

- Le raccordement, par canalisations souterraines, au réseau d'assainissement est obligatoire pour toute construction nouvelle qui génère des eaux usées.
- En l'absence d'un tel réseau, un dispositif d'assainissement individuel, raccordable au réseau futur, doit être installé conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur et conformément aux avis des services techniques conseillers de la commune.

#### **c. Eaux résiduaires industrielles**

Les installations industrielles ne peuvent rejeter au réseau public d'assainissement que des effluents pré-épurés conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur. Les eaux de refroidissement ainsi que les eaux résiduaires ne nécessitant pas de pré-traitement doivent être rejetées conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

### **4. Gaz, Electricité, Téléphone, Télédistribution**

Lors de la réalisation de voies nouvelles la mise en souterrain des réseaux électrique et téléphonique est obligatoire. Lorsque les réseaux sont souterrains, les branchements aériens sont interdits.

## **ARTICLE 1AU 5 - CARACTERISTIQUES DES TERRAINS**

Non réglementé.

## **ARTICLE 1AU 6 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES**

### **1. Implantation des constructions en bordure de voie**

- **dans l'ensemble de la zone à l'exception des secteurs 1AUea et 1AUeap :**
  - soit en limite d'emprise de la voie publique ou privée ou à la ligne de recul qui s'y substitue (arrêté d'alignement),
  - soit avec un recul de tout ou partie de la façade des constructions principales à usage d'habitation de 5 minimum à 15 mètres maximum par rapport à la limite d'emprise de la voie publique ou privée ou par rapport à la ligne de recul qui s'y substitue. En cas de pignon à rue, le recul minimal peut être ramené à trois mètres.
  - soit avec un recul minimal de 5 mètres par rapport à la limite d'emprise de la voie publique ou privée ou par rapport à la ligne de recul qui s'y substitue pour les autres destinations autorisées dans la zone.
- **dans les secteurs 1AUea et 1AUeap, aucune construction ne peut être édifiée à moins de :**
  - 25 mètres par rapport à l'axe des routes nationales et départementales, et bretelles d'accès et de sorties de l'A 21.
  - 12 mètres par rapport à l'axe des autres voies.

Les locaux des équipements techniques nécessitant un accès direct (postes de transformation électrique ou de détente de gaz station de relevage, etc) peuvent être alignés sur les clôtures, à condition d'être intégrés au traitement de la clôture et de présenter un aspect homogène à celui des bâtiments voisins.

Ces dispositions ne s'appliquent pas :

- aux extensions et annexes existants ; toutefois, elles ne peuvent être implantées dans la bande de recul minimal comprise entre la limite d'emprise de la voie et la façade (ou pignon) de la construction principale,
- aux bâtiments et équipements publics,
- aux constructions de bâtiments et équipements nécessaires pour la desserte par les réseaux visés à l'article 4 et pour le fonctionnement et l'entretien des services publics ou d'intérêt collectifs.

## **2. Implantation par rapport aux autres emprises publiques**

Aucune construction ne doit être implantée à moins de 10 mètres de la limite d'emprises ferroviaires.

Ces dispositions ne s'appliquent pas :

- aux extensions des bâtiments existants qui ne respectent pas les règles ci-dessus; dans ce cas, les travaux peuvent être réalisés à l'arrière, ou dans le prolongement de la façade à rue,
- aux bâtiments et équipements publics,
- aux constructions de bâtiments et équipements nécessaires pour la desserte par les réseaux visés à l'article 4 et pour le fonctionnement et l'entretien des services publics ou d'intérêt collectifs.

### **ARTICLE 1AU 7 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES**

- **dans l'ensemble de la zone à l'exception des secteurs 1AUea, 1AUeap, 1AUf et 1AUv , la constructions de bâtiments contigus à une ou plusieurs limites séparatives est autorisée :**
  - **à l'intérieur d'une bande de 20 mètres de profondeur comptée à partir de la limite d'emprise de la voie publique ou privée.**
  - **à l'extérieur de la bande de 20 mètres visée ci-dessus sous conditions :**
    - que la construction soit adossée à un bâtiment existant sur le fond voisin, et réalise une unité de volume avec celui-ci (hauteur et profondeur identiques),
    - qu'il s'agisse de bâtiments annexes à l'habitation ou à usage commercial, artisanal ou de dépôt dont la hauteur au droit des limites séparatives n'excède pas 3,20 mètres par rapport au sol naturel initial avec une tolérance de 1,50 mètres pour les murs pignons, cheminées, saillies et autres éléments de construction reconnus indispensables.
    - qu'en le cas de restauration de bâtiments existants ou de reconstruction de bâtiments détruits par un sinistre et reconstruits sur le même emplacement, par le propriétaire sinistré ou ses ayants droit à titre gratuit, les travaux de reconstruction soient achevés dans un délai de 5 ans à compter de la survenance du sinistre,

Dans tous les cas de retrait, la distance comptée horizontalement de tout point d'un bâtiment au point le plus proche des limites séparatives de la parcelle doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de ce bâtiment mesuré à l'égout du toit et jamais inférieure à 3 mètres.

- dans les secteurs 1AUea,1AUeap, 1AUf et 1AUv :

- **la distance comptée horizontalement de tout point d'un bâtiment au point le plus proche des limites de zone doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de ce bâtiment sans être inférieure à 15 mètres.**

Ces dispositions ne s'appliquent pas : aux extensions de bâtiments liés à une activité existante, ainsi qu'aux constructions de bâtiments et équipements nécessaires pour la desserte par les réseaux visés à l'article 4 et pour le fonctionnement et l'entretien des services publics ou d'intérêt collectifs.

- **La distance comptée horizontalement de tout point d'un bâtiment au point le plus proche des limites séparatives de la parcelle doit être au moins égale à la moitié de la hauteur de ce bâtiment sans être inférieure à 5 mètres.**

Ces dispositions ne s'appliquent pas : aux travaux visant à améliorer les conditions de confort et d'utilisation des bâtiments existants, aux constructions de bâtiments et équipements nécessaires pour la desserte par les réseaux visés à l'article 4 et pour le fonctionnement et l'entretien des services publics ou d'intérêt collectifs ainsi qu'aux constructions existantes à usage d'habitation.

#### **ARTICLE 1AU 8 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE**

Une distance d'au moins 4 mètres est imposée entre deux bâtiments non contigus situés sur un même terrain.

Ces dispositions ne s'appliquent pas :

- aux travaux visant à améliorer les conditions de confort et d'utilisation des bâtiments existants,
- aux bâtiments et équipements publics,
- aux constructions de bâtiments et équipements nécessaires pour la desserte par les réseaux visés à l'article 4 et pour le fonctionnement et l'entretien des services publics ou d'intérêt collectifs.

#### **ARTICLE 1AU 9 - EMPRISE AU SOL**

Non réglementé.

## **ARTICLE 1AU 10 - HAUTEUR MAXIMUM DES CONSTRUCTIONS**

Les constructions doivent satisfaire simultanément aux conditions de hauteur relative et de hauteur absolue suivantes :

### **1. Hauteur relative**

La hauteur d'une construction par rapport au niveau d'une voie ne doit pas être supérieure à la distance comptée horizontalement qui la sépare de l'alignement opposé (  $H = L$  ).

Toutefois, si la construction est édifiée à l'angle de deux voies de largeurs différentes, la partie du bâtiment bordant la voie plus étroite peut avoir la même hauteur que celle longeant la voie la plus large sur une longueur n'excédant pas 20 mètres comptés à partir du point d'intersection des alignements.

### **2. Hauteur absolue**

#### **Niveau de seuil :**

Dans l'ensemble de la zone, le seuil des constructions devra être rehausser de 0,20 mètre minimum par rapport au niveau moyen de l'axe de la voirie sans excéder 0,60 mètre sauf en cas de garage enterré ou semi-enterré ou il peut être porté à 0,90 mètre.

#### **Hauteur absolue :**

La hauteur de toute construction nouvelle, mesurée au niveau du sol naturel avant aménagement ne peut dépasser :

- **en 1AU, 14,4 mètres au faitage,**
- **dans les secteurs 1AUea, 1AUeap et 1AUebp, 18 mètres à l'acrotère ou à l'égout du toit,**
- **dans le secteur 1AUr, 18 mètres au faitage,**
- **dans les secteurs 1AUf et 1AUv, 10,8 mètres au faitage,**

#### **Cette disposition ne s'applique pas :**

- aux bâtiments et équipements publics,
- aux constructions de bâtiments et équipements nécessaires pour la desserte par les réseaux visés à l'article 4 et pour le fonctionnement et l'entretien des services publics ou d'intérêt collectifs.

## **ARTICLE 1AU 11 - ASPECT EXTERIEUR**

### **1. Dispositions générales**

Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains.

### **2. Dispositions particulières**

#### **• dans l'ensemble de la zone :**

- L'emploi extérieur à nu de matériaux destinés à être recouverts (briques creuses, parpaing, etc...) est interdit sur les parements extérieurs des constructions et sur les clôtures sauf s'ils s'intègrent dans une composition générale d'ensemble,
- Les murs pignons, mitoyens ou non, laissés à découvert ou à édifier, doivent être traités en harmonie avec les façades principales lorsqu'ils sont visibles d'une voie.
- La couverture en toiture doit être de forme, de matériaux, d'aspect et de couleur en cohérence avec les habitations environnantes; le recours à des toitures terrasses partielles est cependant toléré s'il répond à un projet architectural de qualité.
- Les constructions à usage d'activités ou de dépôts doivent présenter une unité d'aspect et de matériaux permettant une bonne intégration dans le paysage.
- Les transformateurs et coffrets de comptage électrique devront être intégrés aux volumes bâtis ou à la clôture.
- Les antennes de télévision et paraboles de réception par satellite ainsi que les mâts d'antennes destinées à l'émission d'ondes hertziennes ou radio devront être implantés de manière à ne pas porter atteinte aux sites et paysages ni au caractère architectural de l'immeuble.
- Les paraboles, en surplomb du domaine public, sont interdites.
- Les citernes, les réservoirs à gaz ou à mazout et toutes les installations similaires seront placées de manière à ne pas être visibles depuis la voie publique.

#### **• dans les secteurs 1AUea,1AUeap et 1AUebp :**

- Les bâtiments, annexes et installations liées à la distribution d'énergie devront présenter une architecture simple et soignée et un aspect s'harmonisant avec les éléments voisins ainsi qu'avec l'ensemble de la zone.
- Les façades arrières et latérales des constructions doivent être traitées avec le même soin que la façade principale et en harmonie avec elle.
- Toute extension d'un bâtiment déjà implanté devra se faire dans le respect des volumes, des trames constructives et des matériaux de construction du bâtiment initial.

### 3. Les clôtures

Les murs anciens doivent être conservés dans la mesure du possible, les haies existantes maintenues ou remplacées.

- **dans l'ensemble de la zone à l'exception des secteurs 1AUea, 1AUeap, 1AUebp, 1AUf et 1AUv :**
  - a. **en limite d'emprise de la voie publique ou privée**, les clôtures, d'une hauteur maximale de 2 mètres, seront constituées :
    - soit d'un mur bahut en matériaux traditionnels (pierre ou brique) ou identique à la construction, d'une hauteur comprise entre 0,60 et 1 mètre au maximum, surmonté d'un dispositif à claire-voie doublé ou non de plantations,
    - soit d'un grillage rigide de type serrurerie doublé ou non d'une haie vive composée d'essences locales.
  - b. **en limite séparative**, les clôtures, d'une hauteur maximale de 2 mètres, seront constituées :
    - soit d'un grillage doublé ou non d'une haie vive,
    - soit d'un dispositif à claire voie, dont la partie pleine, en base, ne pourra excéder une hauteur de 0,50 mètre, doublé ou non d'une haie vive.
  - c. **les murs d'intimité** seront réalisés avec un matériau identique à celui de la construction et ne doivent pas excéder 2 mètres de hauteur par rapport au niveau du rez-de-chaussée et 20 mètres de longueur par rapport à la limite d'emprise de la voie publique ou privée.
- **dans les secteurs 1AUea, 1AUeap, 1AUebp, 1AUf et 1AUv :**

Les clôtures devront être établies de telle sorte qu'elles ne créent aucune gêne à la circulation. Leur hauteur totale n'excédera pas 2.50 mètres.

Ces dispositions ne s'appliquent pas dans le cas de contraintes techniques inhérentes à la destination de la clôture (équipements publics, terrains de sports, activités marchandes, industrielles ou agricoles...).



## **ARTICLE 1AU 12 - STATIONNEMENT DES VEHICULES**

Le stationnement et l'évolution des véhicules correspondant aux besoins des constructions et installations nouvelles doivent être assurés sur l'unité foncière et en dehors des voies publiques ou privées et sur des emplacements prévus à cet effet.

### **1. Normes applicables aux divers modes d'occupation des sols pour les voitures:**

- a. pour les constructions à usage d'habitation :** il doit être aménagé au moins une aire de stationnement pour 70 m<sup>2</sup> de surface de plancher développée hors-oeuvre avec un minimum d'une place par logement ; 1 place de stationnement supplémentaire devra être réalisée par tranche de 5 logements, à l'usage des visiteurs.
- b. pour les ensembles de logements pour personnes âgées :** il doit être aménagé au moins une place par 70 m<sup>2</sup> de surface de plancher hors-oeuvre nette pour les 30 premiers logements ou chambres, à l'exclusion des surfaces affectées aux services communs, et une place par 140m<sup>2</sup> de surface de plancher hors-oeuvre nette pour les logements ou chambres supplémentaires.
- c. pour les constructions à usage industriel, commercial ou de service,** il doit être aménagé au moins une place de stationnement pour 3 emplois créés ou pour 70 m<sup>2</sup> de surface de plancher hors-oeuvre nouvelle.
- d. pour les constructions à usage de bureaux,** les règles applicables sont déterminées en fonction des périmètres délimités au PDU du Valenciennois (**document n°6**) relatif au stationnement des véhicules pour les constructions à usage de bureaux joint en annexe, qui distingue trois zones :
  - zone A – 300 mètres de part et d'autre du tracé du tramway.
  - zone B – 200 mètres de part et d'autre des tronçons haut niveau de service : section de la RD49 (Denain – Louches) allant de la rue de Villars à l'entrée de Louches et section de la RD 955 allant du carrefour avec le boulevard du 8 Mai 1945 à la sortie Sud de la commune.
  - zone C - reste de la commune.

#### **Les règles applicables sont les suivantes :**

- zone A : 1 place de stationnement maximum pour 200 à 300 m<sup>2</sup> de bureau,
- zone B : 1 place de stationnement maximum pour 150 à 200 m<sup>2</sup> de bureau,
- zone C : 1 place de stationnement maximum pour 50 à 150 m<sup>2</sup> de bureau.

Ces règles s'entendent hors emplacements de livraison pour les bureaux et hors emplacements de stationnement des véhicules nécessaires au service des bureaux

- e. pour les équipements publics,** le nombre de places de stationnement est déterminé en fonction de leur capacité d'accueil, de leurs particularités de fonctionnement et compte tenu des aires de stationnement public existantes dans le secteur.

Les groupes de plus de deux garages individuels et les aires de stationnement privées doivent être disposées sur les parcelles de façon à ne présenter qu'un seul accès sur la voie publique, sauf lorsque, pour des raisons de sécurité, un double accès est rendu nécessaire.

## 2. Normes applicables aux divers modes d'occupation des sols pour les vélos:

Résidence universitaire, foyer	1/chambre
Lieux de travail	1/10 emplois
Ecole (collège, lycée)	1/ 5 élèves scolarisés dans l'établissement
Université	3/10 étudiants
Administrations	2/10 guichets
Equipement culturel	1/10 utilisateurs simultanés
Equipement sportif	2/10 places de vestiaires
Cinéma, théâtre	1/50 places assises
Commerce (centre)	1/100 m <sup>2</sup> de surface de vente
Commerce (périphérie)	1/250 m <sup>2</sup> de surface de vente
Gare ou arrêt	5/300 voyageurs

En outre, dans le cas de la construction d'un immeuble neuf à usage d'habitation comportant au moins trois niveaux, il sera aménagé une aire de stationnement dans un local clos au rez de chaussée, d'une dimension de 1,5m<sup>2</sup> par logement construit.

## 3. Dispositions particulières :

**Lorsqu'il s'agit de transformations, d'extensions, de changements de destination :**

- en cas d'extension sans changement de destination d'un bâtiment existant, ne sont prises en compte pour le calcul du nombre de places de stationnement que les surfaces de plancher développées hors œuvre nettes créées,
- en cas de changement de destination d'un bâtiment existant, est prise en compte pour le calcul du nombre de places de stationnement la surface totale transformée développée hors-œuvre nette sans déduction des surfaces de plancher initiales.

**En cas d'impossibilité architecturale ou technique d'aménager sur le terrain le nombre de places nécessaires au stationnement,** le constructeur est autorisé à aménager, ou faire aménager, sur un autre terrain situé à moins de 200 mètres du premier, les places qui lui font défaut, sous réserve qu'il apporte la preuve qu'il réalise ou fait réaliser les dites places.

### **ARTICLE 1AU 13 - ESPACES LIBRES, PLANTATIONS ET ESPACES BOISES CLASSES**

Les plantations existantes doivent être maintenues et tout arbre de haute tige abattu doit être remplacé.

Pour les plantations nouvelles, l'usage d'essences locales sera privilégié (cf. liste en annexe).

- **dans l'ensemble de la zone à l'exception des secteurs 1AUea, 1AUeap, 1AUebp, 1AUf et 1AUv :**

Les espaces libres, hormis les Places Publiques, doivent être aménagés en espaces verts, aires de détente ou de jeux, représentant une surface de 5% minimum de la zone totale à aménager.

Les aires de stationnement seront plantées d'arbres de haute tige répartis de manière homogène sur l'ensemble de l'aire, à raison d'un arbre pour 4 emplacements.

Ces espaces publics peuvent constituer un complément aux emprises minimales des voiries ouvertes à la circulation automobile ( 8 mètres ) prévues à l'article 1AU3 et être traités en mails plantés.

- **dans les secteurs 1AUea, 1AUeap, 1AUebp, 1AUf et 1AUv :**

Les espaces libres de toute construction, hors aires de stationnement et aires de service, seront aménagées en espaces verts avec aires engazonnées, plantations arbustives et arbres de haute tige à raison d'un arbre pour 50 m<sup>2</sup>.

### **SECTION III - POSSIBILITES MAXIMALES D'OCCUPATION DU SOL**

#### **ARTICLE 1AU 14 - COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL**

Non réglementé.



# GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement



SITES ET SOLS POLLUÉS  
NF X 31-620-2  
ÉTUDES, ASSISTANCE  
ET CONTRÔLE  
www.lne.fr

ROOST-WARENDIN, le 05/01/2018

V/REF : DENAIN RETAIL PARK  
N/REF : C.DO.17.065-Attestation

**PROMOVAL SAS P.V.H.**  
45, Chemin du Moulin Carron  
69570 DARDILLY

**OBJET : Projet de création d'un ensemble commercial à DENAIN (59)**

**À l'attention de Monsieur Godefroi GANDIN**

Monsieur,

Le bureau d'études GÉauPole, certifié LNE SSP pour le domaine Études, Assistance et Contrôle, atteste qu'un Plan de Gestion de la pollution a bien été réalisé pour le compte de PROMOVAL SAS P.V.H dans le cadre du projet de construction d'un ensemble commercial sur la commune de DENAIN (ancien site SAMI, localisé à l'Est de la ZAC des Pierres Blanches). Cette étude, émise le 29 décembre 2017, est référencée C.DO.16.065.

Après examen des pièces techniques relatives au projet, fournies à l'issue du Plan de Gestion, nous pouvons attester de la prise en compte des hypothèses et recommandations émises dans le plan de gestion. Le détail de l'examen de l'adéquation entre les pièces techniques et les hypothèses / recommandations du Plan de Gestion est repris dans notre note de synthèse référencée C.DO.17.065-Note de synthèse, datée du 05/01/2018.

Ainsi le projet apparaît en adéquation avec l'état environnemental des milieux attendu à l'issue des travaux d'aménagement dont nous avons connaissance.

Veuillez agréer Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

Bien cordialement,

**Pierre BUSIN**

Chef de Projets Sites et Sols Pollués

**Céline GREGORSKI**

Superviseur Sites et Sol Pollués

