



Mairie de LANTON
18 rue de la Libération
33 138 LANTON



Plan de Gestion **dans le cadre d'une pollution des sols**

- Rapport n°2021.EV.006.RA02 - Mars 2021 -



SML Environnement & Prévention des risques
26 rue Emile Zola
33850 LEOGNAN



SOMMAIRE

	<i>Pages</i>
SYNTHESE	3
1- RAPPEL DU CONTEXTE	5
2- CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE	6
3- PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET.....	7
4- PLAN DE GESTION ET SCENARII DE DEPOLLUTION.....	11
4.1 - RAPPEL DES RESULTATS SUR L’EVALUATION DES MILIEUX.....	11
4.2 - IDENTIFICATION DES RISQUES ASSOCIES.....	15
4.3 - RISQUES SANITAIRES :	16
4.4 - RISQUES POUR L’ENVIRONNEMENT :	17
4.5 - RISQUES FINANCIERS :	17
4.6 - RISQUES POUR L’ACCEPTABILITE SOCIALE :	18
4.7 - TECHNIQUES DE REHABILITATION ENVISAGEABLES POUR ADAPTER LE SITE A SON USAGE FUTUR.....	19
4.7.1 - <i>Maîtrise des sources de pollution</i>	19
4.7.2 - <i>Maîtrise des voies de transfert de pollution</i>	19
4.8 - PLAN DE GESTION	21
4.8.1 - <i>Définition hors bilan coût-avantages des modalités de gestion de terres polluées</i>	22
4.8.2 - <i>Bilan coûts-avantages des solutions envisageables</i>	25
4.8.3 - <i>Définition du mode de gestion retenu dans le cadre du projet</i>	27
5- CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS	31
GLOSSAIRE	33
FICHE SIGNALÉTIQUE DU RAPPORT	35

Listes des figures

Figure 1: Localisation du site d'étude	7
Figure 2: Extrait du plan cadastral.....	8
Figure 3: plan de masse de l'existant – Source : Cabinet SANCHEZ	9
Figure 4 : Plan paysager du projet – Source : ENEAL AVP version 3 du 28/05/2020	10
Figure 5: cartographie des résultats des investigations de sols effectuées le 02/11/2020	13
Figure 6: cartographie des résultats d'analyses de gaz du sols et des investigations d'eaux souterraines effectuées le 09/11/2020	14
Figure 8 : localisation des secteurs S1 et S2 pollués	23
Figure 7: maillage du secteur S1 dans le cadre d'une optimisation des travaux de dépollution.....	28

Liste des tableaux

Tableau 1 : cadre normatif et réglementaire applicable à la mission	6
Tableau 2 : documents de référence	6
Tableau 3 : Schéma conceptuel dans le cadre du projet	15
Tableau 4 : Opportunités et contraintes des solutions de réhabilitation envisageables.....	20
Tableau 5 : Coût du scénario de dépollution hors bilan coûts-avantages	24
Tableau 6 : Bilan coûts-avantages relatif au projet ENEAL à LANTON	26
Tableau 7 : Approche budgétaire associée au scénario de dépollution après bilan coûts-avantages.....	29

SYNTHESE

❖ Localisation du site

Adresse : 12-14 rue de l'Hôtel de Ville – 33138 LANTON

Département : Gironde (33)

Données cadastrales : n° BP 50, 49p

❖ Description du périmètre d'étude

Superficie : 3029 m²

Topographie : plane de l'ordre de +5.98 à +6.46 m NGF

Etat : site en activité, occupé par les services techniques de la Mairie de LANTON et une résidence pour personnes âgées

Sources de pollution potentielle : stockages d'hydrocarbures, aire de lavage, ateliers mécaniques, circulation/stationnement d'engins

Aménagement projeté : résidence pour personnes âgées avec services (salon de coiffure, restauration...), parkings de plain pied, espaces verts communs et boulodrome

Sources de pollution potentielle identifiées lors des Diagnostics de pollution (juin 2020 et novembre 2020 effectués par SML Environnement & Prévention des Risques):

- **Secteur S1 :** situé en limite Nord-Ouest du site (zone de lavage et anciennement stockage d'hydrocarbures) ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures (fractions C21-C35 majoritaires) et enrichi en cadmium, plomb, cuivre et zinc sur une profondeur de 0 à 1.0 m /Terrain actuel.
- **Secteur S2 :** situé en limite Est du site, à proximité des cuves d'hydrocarbures et du poste de transformation électrique ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures avec présence de teneur élevée en naphthalène, composés hydrocarbonés volatils et enrichissement léger en arsenic. La profondeur est de 0.75 à 2.0 m/Terrain actuel.
- Absence de constat d'impact dans les eaux souterraines.
- **Constat d'impact dans les gaz du sol** au droit de TR16 : dépassements des seuils en BTEX notamment benzène et xylènes totaux, en fractions hydrocarbures TPH aromatiques C7 à C12 et aliphatiques C6 à C8 et au droit de TR14: dépassement des seuils en xylènes totaux et en hydrocarbures TPH aromatiques C8 à 12.

❖ Analyse des Risques Résiduels (ARR) prospective

⇒ **Substances retenues :**

- Benzène, xylènes totaux, fractions TPH aliphatiques C6-C8 et aromatiques C7-C8, C8-C10 et C10-C12

⇒ **Scénarios retenus :**

- inhalation en intérieur d'une chambre PMR
- inhalation en intérieur de la salle de restauration

⇒ **Résultats :** Le risque sanitaire résiduel est acceptable pour chacune des substances et pour leur ensemble, en considérant la seule voie d'exposition par inhalation, et pour les usages fixés dans le cadre du projet.

❖ Plan de Gestion

⇒ **Approche non optimisée** : évacuation des terres en filière ISDD¹/incinération

- **Coût estimatif² : 141 000,00 € HT**

⇒ **Approche optimisée** : évacuation des terres par maille selon les seuils de contamination, dans les filières ISDI, ISDnD³ et unité de pompage et traitement in situ sur charbon actif

- **Coût estimatif² : 64 110,00 € HT**

• Prescriptions à respecter

- Découpage de l'emprise du secteur S1 en 4 mailles avec purge sur 1.0 m de profondeur:
 - jusqu'à 50 mg/kg de HAP et 500 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 300 mg/kg de HAP et 10 000 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 500 mg/kg de HAP et 20 000 mg/kg de HCT: 128 m³
- Traitement du secteur S2 *in situ* à l'aide d'une unité de pompage/traitement sur charbon actif
- Densité des sols estimée à 1,8 T par m³
- **Effectuer un suivi et contrôle des travaux par un bureau d'études spécialisé,**
- **Interdire l'usage de la nappe au droit du site,**
- **Interdire la réalisation des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais,**
- **Respecter les mesures constructives suivantes :**
 - ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de 135 m³ par heure pour la chambre PMR et 1100 m³ par heure pour la salle de restauration

¹ Installation de Stockage de Déchets Dangereux

² Hors travaux et terres d'apport – ce coût comprend le chargement, transport et l'élimination, TGAP incluse

³ Installation de Stockage de Déchets Inertes et Installation de stockage de Déchets non Dangereux

1 - RAPPEL DU CONTEXTE

Dans le cadre d'un projet d'extension d'un foyer pour séniors et de construction de logements, 12-14 rue de l'Hôtel de Ville, sur la commune de LANTON (33 138), ENEAL a souhaité procéder à la réalisation d'un Diagnostic de pollution des sols ou DIAG (missions DIAG A200 et A260) au droit de l'emprise des « Ateliers municipaux » actuels.

En effet, ce terrain comporte une station de distribution de gazole, un atelier de maintenance mécanique, des zones de stockages de produits...

Ces activités et/ou produits sont susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols au droit de l'emprise foncière du projet.

SML Environnement & Prévention des risques a ainsi procédé, en juin 2020 et novembre 2020, à la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols (Missions A200: investigations de sols) et d'un diagnostic complémentaire (Missions A200, A210, A230 :investigations sur les sols, gaz du sol et eaux souterraines).

Sur la base des investigations de pollution des sols en juin 2020 et novembre 2020, **deux secteurs impactés par les hydrocarbures et métaux toxiques ont été identifiés :**

- ⇒ Secteur S1 : situé en limite Nord-Ouest du site (zone de lavage et anciennement stockage d'hydrocarbures) ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures (fractions C21-C35 majoritaires) et enrichi en cadmium, plomb, cuivre et zinc sur une profondeur de 0 à 1.0 m /Terrain actuel.
- ⇒ Secteur S2 : situé en limite Est du site, à proximité des cuves d'hydrocarbures et du poste de transformation électrique ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures avec présence de teneur élevée en naphtalène, composés hydrocarbonés volatils et enrichissement léger en arsenic. La profondeur est de 0.75 à 2.0 m/Terrain actuel.

La pose de 2 piézaires et 3 piézomètres ont permis de mettre en évidence :

- ⇒ Une absence de contamination de la nappe au droit du site par des hydrocarbures totaux (C10-C40) et les 8 éléments traces métalliques (chrome total, nickel, zinc, arsenic, cadmium, mercure et plomb).
- ⇒ Un constat d'impact dans les gaz du sol au droit de TR16 : dépassements des seuils en BTEX notamment benzène et xylènes totaux, en fractions hydrocarbures TPH aromatiques C7 à C12 et aliphatiques C6 à C8.
- ⇒ Un léger constat d'impact dans les gaz du sols au droit de TR14 : dépassement des seuils en xylènes totaux et en hydrocarbures TPH aromatiques C8 à 12

Sur la base du schéma conceptuel et des données du projet disponibles fournies par ENEAL et le cabinet d'architecte Niveau 3 Architecture, deux scénarios d'exposition par inhalation ont été retenus pour faire l'objet d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR) prospective ;

- inhalation en intérieur d'une chambre PMR,
- inhalation en intérieur de la salle de restauration.

L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que **l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux moyennant le respect de prescriptions d'aménagement et l'élaboration d'un Plan de gestion afin de définir, sur l'approche « bilan coûts-avantages » et au regard du projet d'aménagement, des mesures de gestion pour la maîtrise des sources et impacts liés à la pollution.**

Le présent rapport constitue le Plan de gestion relatif à la problématique de pollution des sols au droit du projet ENEAL situé 12-14 rue de l'Hôtel de Ville sur la commune de LANTON (33 138).

2 - CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

La présente mission a été réalisée selon les référentiels suivants :

- les outils méthodologiques de la circulaire du 8 février 2007 - relatifs à la politique nationale de gestion des sites et des sols pollués ;
- le guide « Méthodologie nationale de gestion des Sites et Sols Pollués » avril 2017 ;
- la norme NFX 31-620 2 - Qualité du sol « Prestation de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) ».

L'intervention de SML Environnement & Prévention des Risques s'inscrit dans le domaine de prestation A330- *identification des différentes options de gestions possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages*, selon la codification de la norme NFX31-620 2 concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Pour information, les prestations demandées sont codifiées par cette norme de la façon suivante :

Prestations demandées	Prestations normées	Prestation globale	Prestations élémentaires
PG	Plan de Gestion	oui	A330

Tableau 1 : cadre normatif et réglementaire applicable à la mission

Par ailleurs, la présente mission est basée sur les études et données suivantes :

Etude	Objet	Référence
Diagnostic de pollution des sols A200, A260 – SML ENVIRONNEMENT juin 2020	A100 : visite de site A200 : Prélèvements et analyses de sols à partir de 8 sondages à la tarière mécanique à 2.0 m prof max/TN et 1 carottage manuel	2020.EV.018.RA01
Diagnostic complémentaire de pollution des sols A200, A210, A230 – SML ENVIRONNEMENT novembre 2020	A200 : Prélèvements et analyses de sols à partir de 8 sondages à la tarière mécanique à 2.0 m prof max/TN A210 : pose de 3 piézomètres à 3.0 m prof max/TN A230 : pose de 2 piézaires temporaires à 2.0 m prof/TN	2020.EV.033.RA01
Analyse des Risques Résiduels A320 – SML ENVIRONNEMENT mars 2021	A320 : Analyse des Risques Résiduels	2021.EV.006.RA01
Phase AVP v3 du 28/05/2020	Plan paysager du projet ENEAL	/
PC février 2021	Plan de masse RDC du projet ENEAL	B2-2.1
Phase AVP juillet 2020	Plan VRD	VRD2

Tableau 2 : documents de référence

3 - PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET

Le terrain d’assiette du projet, référencé n° BP 50 pour une emprise foncière de 3029 m² et BP 49p, est actuellement occupé par les Services Techniques de la Mairie de LANTON.

La localisation est fournie ci-après.

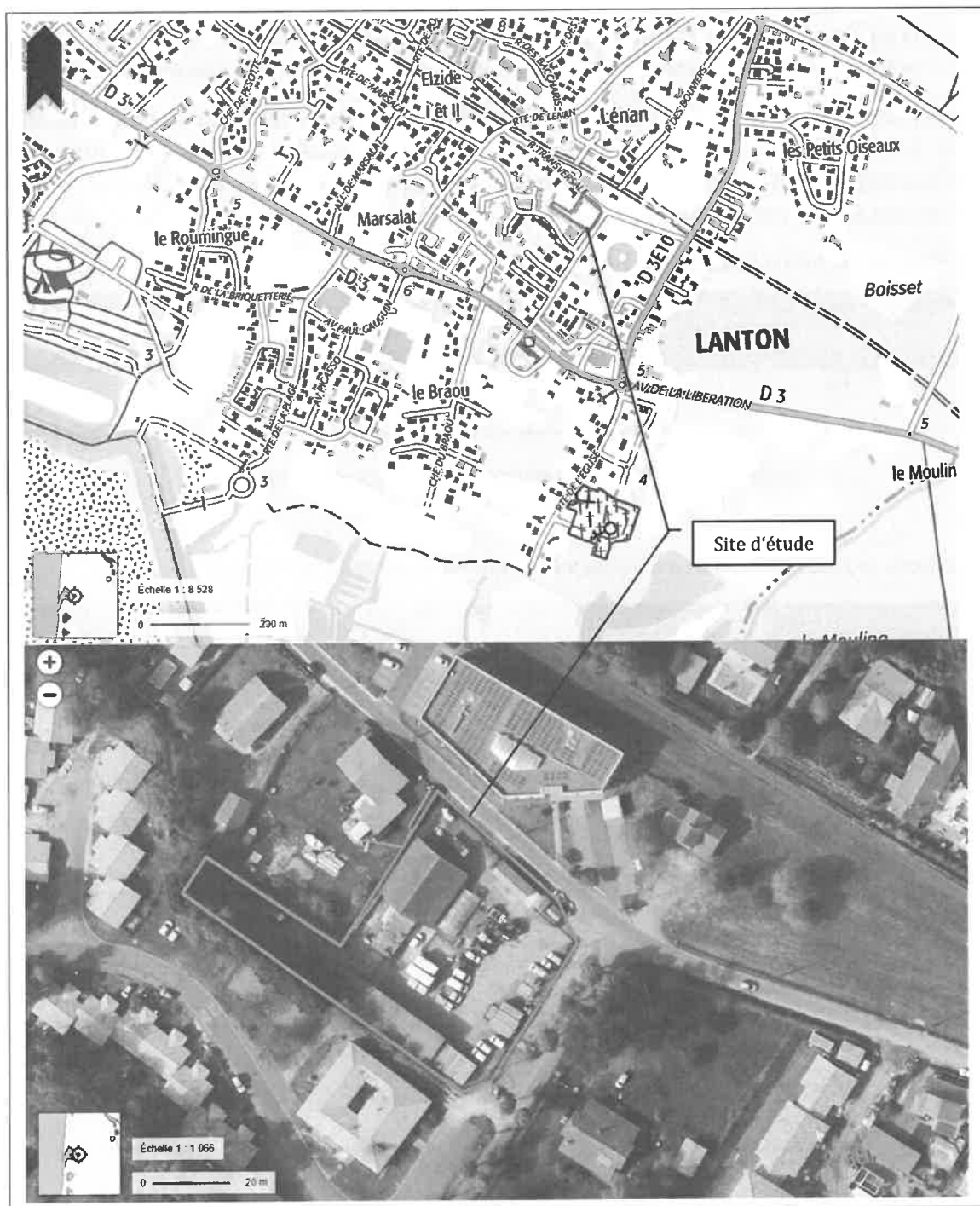


Figure 1: Localisation du site d'étude

Un extrait du plan cadastral est fourni ci-après.

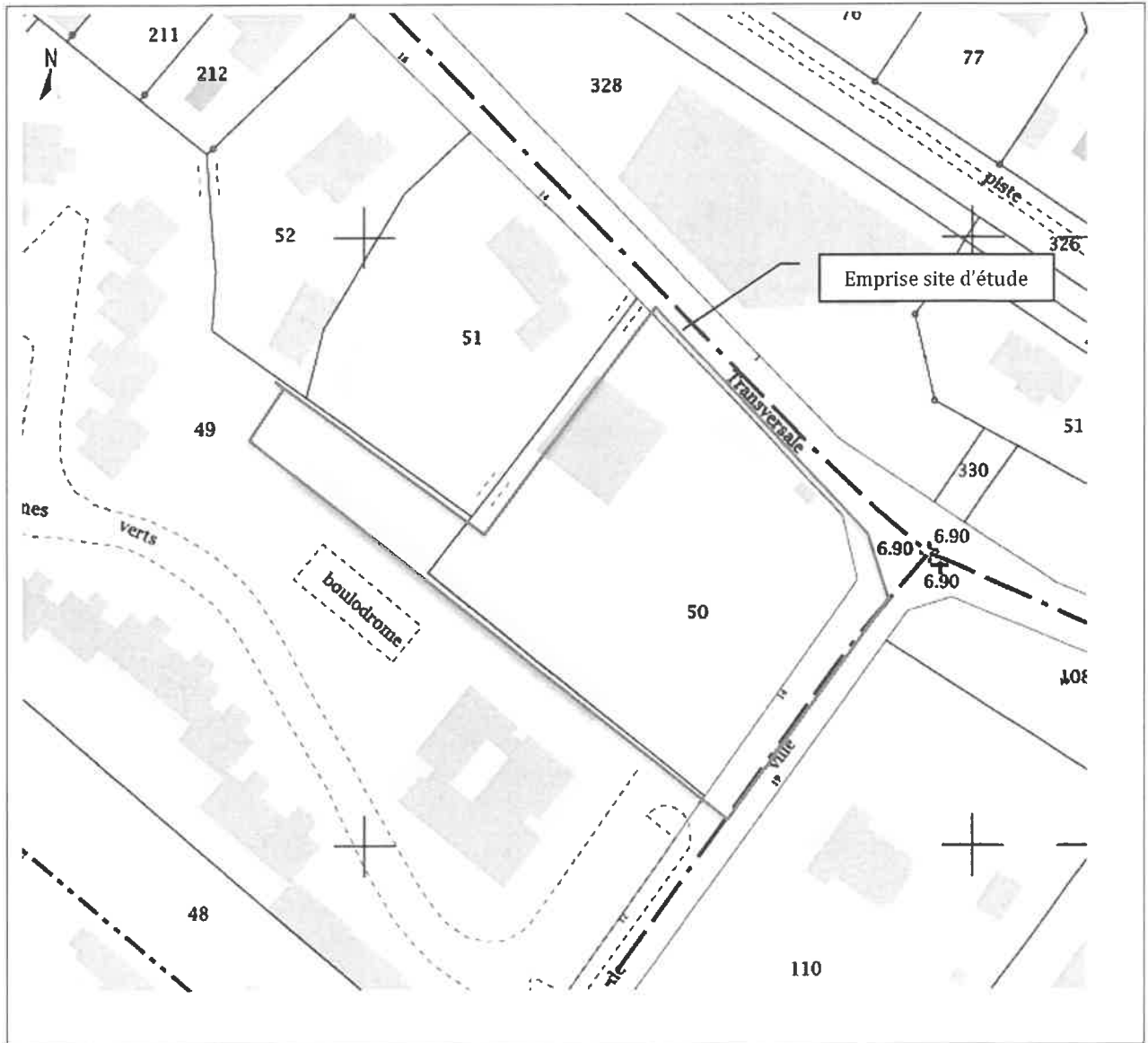


Figure 2: Extrait du plan cadastral

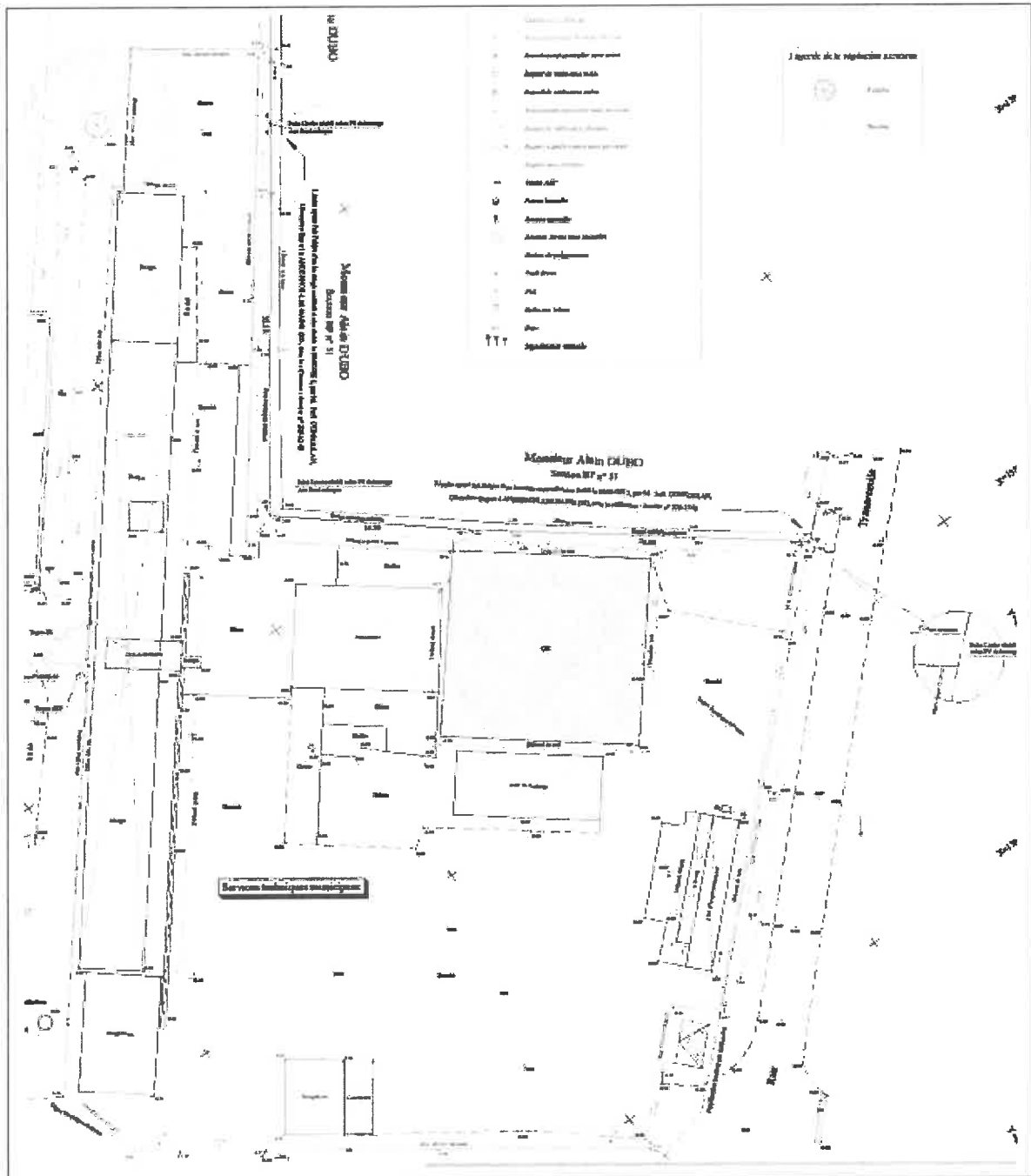


Figure 3: plan de masse de l'existant – Source : Cabinet SANCHEZ

Le projet développé par ENEAL (ex LOGEVIE) comprend 4 bâtiments totalisant 53 logements collectifs avec services dédiés aux personnes âgées : salle de restauration, salon, salle d’animation, boutique et salon de coiffure.

Les logements en R+1 sont de type T1 bis et T2 et comportent des terrasses avec des cheminements piétons.

Des voiries, aires de stationnements en RDC sont prévus ainsi que des jardins collectifs et un boulodrome.

Les eaux de pluie sont collectées vers une cuve enterrée de 71 m³ (située sous le boulodrome) et dont l’exutoire rejoint le réseau de la ville.

Des fondations superficielles de type semelles filantes ou ponctuelles sont prévues avec une assise à la cote 5.52 m NGF et des profondeurs localisées à 5.30 m NGF.

Un extrait du plan de masse du projet est fourni ci-après.

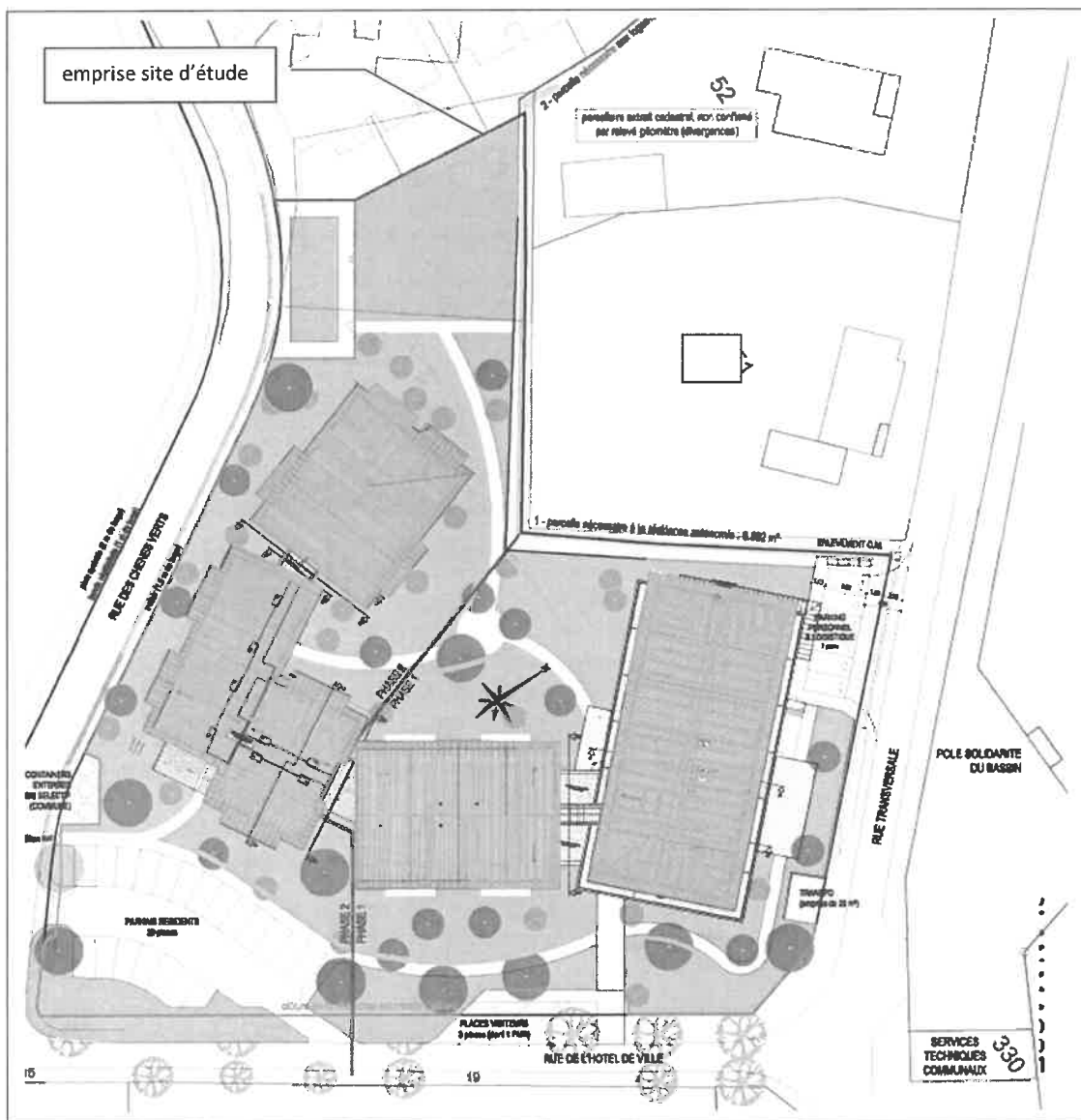


Figure 4 : Plan paysager du projet – Source : ENEAL AVP version 3 du 28/05/2020

4 - PLAN DE GESTION ET SCENARI DE DEPOLLUTION

4.1 - Rappel des résultats sur l'évaluation des Milieux

- ❖ Les investigations de terrain, réalisées le 17 juin 2020 à l'aide de 8 sondages à la pelle mécanique prolongés à 2.0 m prof/TN et un carottage manuel, ont révélé notamment :
 - Un constat organoleptique de pollution notable par des hydrocarbures au droit de TR03 : un surnageant a été identifié sur la nappe, dès -1.0 m prof/TN avec de très fortes odeurs.
 - Les remblais en TR01a (0-60 cm prof/TN), les terrains naturels en TR03b (75-200 cm prof/TN) et en TR08 (0-30 cm prof/TN) sont modérément à fortement impactés par des hydrocarbures (fractions C10-C40) et par des hydrocarbures aromatiques polycycliques.
 - L'échantillon TR03b présente une très forte teneur en naphthalène et CAV. Ces résultats sont cohérents avec les constats organoleptiques de terrain.
 - Un enrichissement en cadmium et plomb au droit de TR01a (0-60 cm prof/TN) et en cuivre et zinc au droit de TR08 (0-30 cm prof/TN).
 - Les remblais prélevés au droit de TR01a (0-60 cm prof/TN) et terrains naturels au droit de TR03b (75-200 cm prof/TN) et TR08 (0-30 cm prof/TN) ne sont pas acceptables en filière ISDI.

- ❖ Les investigations de terrain réalisées les 02 et 09 novembre 2020 à l'aide de 7 sondages complémentaires à la tarière mécanique à 2.0 m prof/TN, la pose de 2 piézaires temporaires à 2.0 m prof/TN et de 3 piézomètres (3.0 m prof/TN) ont permis de mettre en évidence :
 - ⇒ Un constat d'impact modéré par des hydrocarbures totaux (fractions C10-C40) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), dans les échantillons TR13a et TR16a (remblais 0.7 m prof max/TN), TR14a, TR14b, TR15b et TR16b (terrains naturels 2.0 m prof max/TN).
 - ⇒ Un constat d'impact notable par les hydrocarbures totaux dans l'échantillon TR15a (0.1-1.0 m prof/TN) prélevé dans les terrains naturels.
 - ⇒ Une absence de contamination des remblais par les 7 Eléments Traces Métalliques (chrome, nickel, cuivre, zinc, cadmium, mercure et plomb) au droit des 7 sondages analysés.
 - ⇒ Un enrichissement en arsenic sur brut au droit des sondages TR13 et TR16, notamment dans les remblais (0.7 m prof/TN).
 - ⇒ Sur la base des analyses physico-chimiques réalisées :
 - les terrains naturels prélevés au droit de TR10a (0.1-1.0 m prof/TN) et de TR12a (0.1-0.7 m prof/TN) sont acceptables en filière ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes).
 - Les terrains naturels prélevés au droit de TR15a (0.1-1.0 m prof/TN) ne sont pas acceptables en filière ISDI : le paramètre déclassant est la teneur en hydrocarbures totaux (16000 mg/kg > seuil de 500 mg/kg).
 - ⇒ Un sens d'écoulement de la nappe superficielle au droit du site, orienté Est-Ouest.
 - ⇒ Une absence de contamination de la nappe au droit du site par des hydrocarbures totaux (C10-C40) et les 8 éléments traces métalliques (chrome total, nickel, zinc, arsenic, cadmium, mercure et plomb).
 - ⇒ Un constat d'impact dans les gaz du sol au droit de TR16 : dépassements des seuils en BTEX notamment benzène et xylènes totaux, en fractions hydrocarbures TPH aromatiques C7 à C12 et aliphatiques C6 à C8.
 - ⇒ Un léger constat d'impact dans les gaz du sols au droit de TR14 : dépassement des seuils en xylènes totaux et en hydrocarbures TPH aromatiques C8 à 12



Les cartographies ci-après visualisent les investigations de sols, gaz du sol et eaux souterraines réalisées.

Il convient de souligner que lors des deux campagnes d'investigations réalisées en juin et novembre 2020 :

- *le site d'étude est demeuré en activité*
- *de nombreux engins, véhicules stationnés ou en transit étaient présents sur le site*

Ces équipements/activités ont contraint à modifier l'implantation de certains sondages.

TR12a:
0.1-0.7 m/TN -> terrain naturel
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : 0.32 mg/kg

Cr	4.0	As	<2.0
Ni	2.0	Cd	<0.5
Cu	2.0	Hg	<0.1
Zn	8.0	Pb	<1.0

TR12b:
0.9-1.8 m/TN : terrain naturel
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

Cr	10	As	<2.0
Ni	5.0	Cd	<0.5
Cu	3.0	Hg	<0.1
Zn	<5.0	Pb	<1.0

TR13a:
0.3-0.7 m/TN -> remblais
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : 6.8 mg/kg

Cr	18	As	10
Ni	8.0	Cd	<0.5
Cu	6.0	Hg	<0.1
Zn	30	Pb	<1.0

TR13b:
0.7-2.0 m/TN -> terrain naturel
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

Cr	12	As	4.0
Ni	4.0	Cd	<0.5
Cu	4.0	Hg	<0.1
Zn	10	Pb	<1.0

TR16a:
0.0-0.3 m/TN -> remblais
HCT : 210 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : 47.9 mg/kg

Cr	4.0	As	3.0
Ni	2.0	Cd	<0.5
Cu	13	Hg	<0.1
Zn	76	Pb	20

TR16b:
1.0-2.0 m/TN : terrain naturel
HCT : 31 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

Cr	3.0	As	<2.0
Ni	<1.0	Cd	<0.5
Cu	<2.0	Hg	<0.1
Zn	21	Pb	<1.0

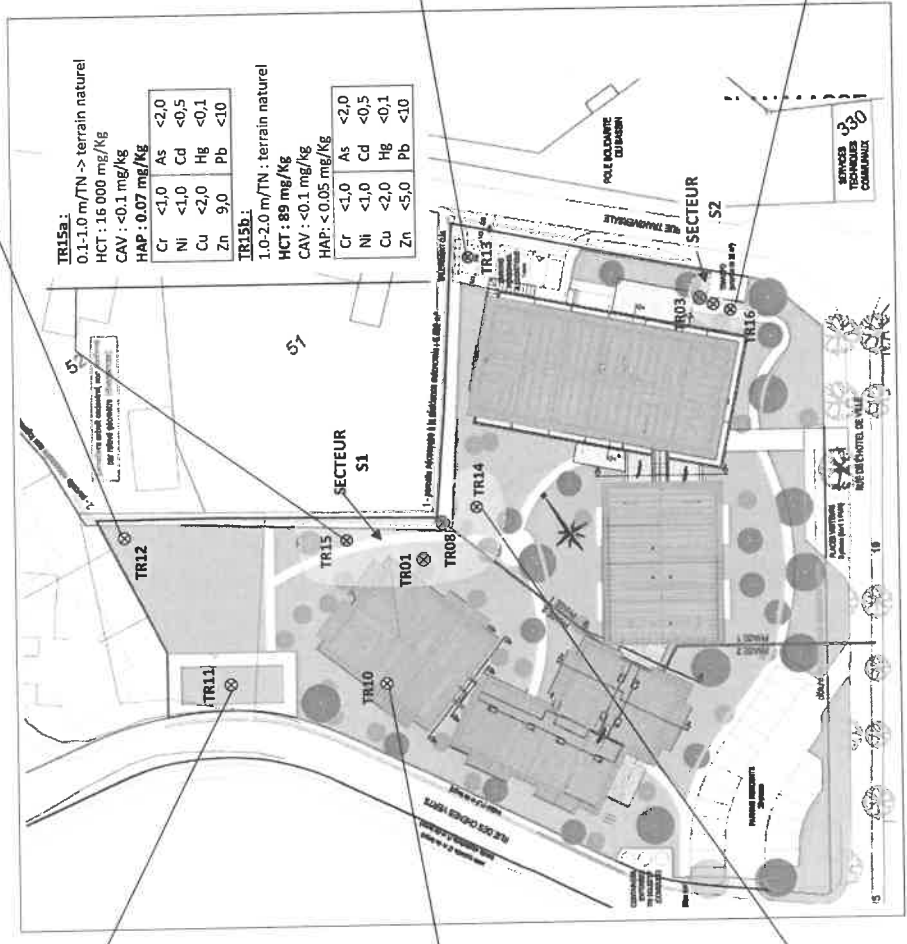


Figure 5: cartographie des résultats des investigations de sols effectuées le 02/11/2020

Légende :

- Sondages tarière mécanique 2.0 m prof/TN avec constat d'impact de pollution – SML Environnement 17/06/2020
- ⊗ Sondages complémentaires tarière mécanique 2.0 m prof/TN – SML Environnement 02/11/2020
- ⊗ Sondage équipé en piézomètre 2.0 m prof/TN
- ⊗ Piézomètre 3.0 m prof/TN
- ⊗ Emprise des zones impactées par les hydrocarbures et métaux toxiques (cadmium, chrome, cuivre, zinc, arsenic)

Concentrations (mg/kg) supérieures aux limites de quantification :
 HCT : hydrocarbures totaux C10-C40
 HAP : hydrocarbure aromatiques polycycliques

Concentration (mg/kg) supérieure à la valeur de référence d'accrétation en ISDL :
 HCT : hydrocarbures totaux C10-C40
 Arsenic sur brut

TR11a:
0.1-0.8 m/TN -> terrain naturel
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

Cr	2.0	As	2.0
Ni	1.0	Cd	<0.5
Cu	2.0	Hg	<0.1
Zn	<5.0	Pb	<1.0

TR11b:
0.8-2.0 m/TN -> terrain naturel
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

Cr	2.0	As	2.0
Ni	1.0	Cd	<0.5
Cu	2.0	Hg	<0.1
Zn	<5.0	Pb	<1.0

TR10a:
0.1-1.0 m/TN -> terrain naturel
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

Cr	3.0	As	3.0
Ni	1.0	Cd	<0.5
Cu	2.0	Hg	<0.1
Zn	7.0	Pb	<1.0

TR10b:
1.0-2.0 m/TN -> terrain naturel
HCT : <20 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

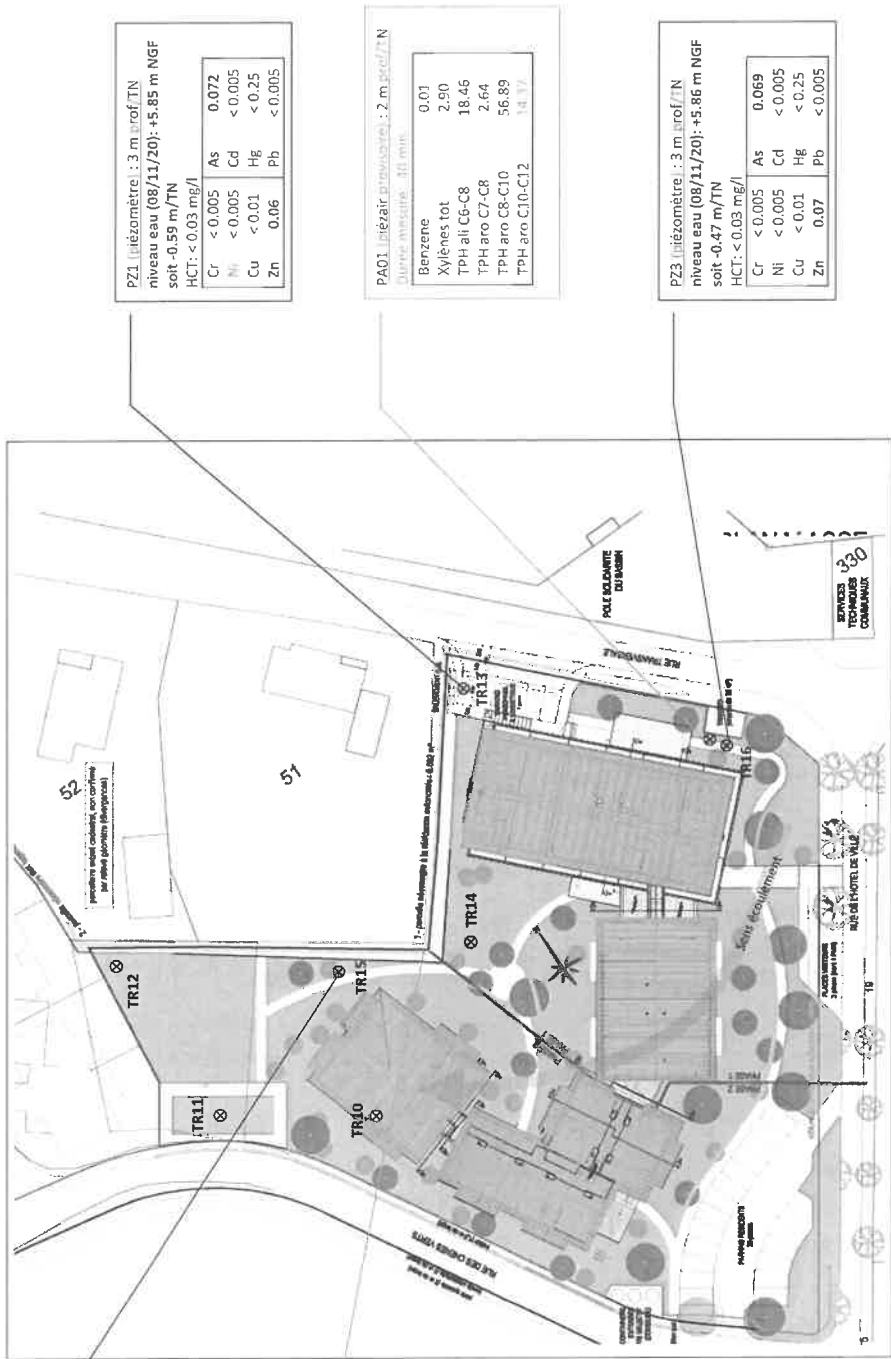
Cr	5.0	As	<2.0
Ni	<1.0	Cd	<0.5
Cu	<2.0	Hg	<0.1
Zn	11	Pb	<1.0

TR14b:
0.0-1.0 m/TN -> terrain naturel
HCT 250 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : 2.8mg/kg

Cr	5.0	As	<2.0
Ni	3.0	Cd	<0.5
Cu	10	Hg	<0.1
Zn	29	Pb	15

TR14b1:
1.4-2.0 m/TN -> terrain naturel
HCT 25 mg/kg
CAV : <0.1 mg/kg
HAP : <0.05 mg/kg

Cr	6.0	As	<2.0
Ni	2.0	Cd	<0.5
Cu	7.0	Hg	<0.1
Zn	15	Pb	<1.0



PZ2. Piézomètre : 3 m prof/TN
niveau eau (25/05/20) : +5.61m NGF
soit -0.85 m/TN
HCT: <0.03 mg/l

Cr	<0.005	As	0.070
Ni	<0.005	Cd	<0.005
Cu	<0.01	Hg	<0.25
Zn	0.09	Pb	<0.005

PA02. Piézair (provisoire) : 2 m prof/TN
Durée mesure : 40 min

Xylènes tot	0.20
TPH aro C8-C10	1.75
TPH aro C10-C12	0.95

PZ1. Piézomètre : 3 m prof/TN
niveau eau (08/11/20) : +5.85 m NGF
soit -0.59 m/TN
HCT: <0.03 mg/l

Cr	<0.005	As	0.072
Ni	<0.005	Cd	<0.005
Cu	<0.01	Hg	<0.25
Zn	0.06	Pb	<0.005

PA01. Piézair (provisoire) : 2 m prof/TN
Durée mesure : 30 min

Benzène	0.01
Xylènes tot	2.90
TPH all C6-C8	18.46
TPH aro C7-C8	2.64
TPH aro C8-C10	56.89
TPH aro C10-C12	14.17

PZ3. Piézomètre : 3 m prof/TN
niveau eau (08/11/20) : +5.86 m NGF
soit -0.47 m/TN
HCT: <0.03 mg/l

Cr	<0.005	As	0.069
Ni	<0.005	Cd	<0.005
Cu	<0.01	Hg	<0.25
Zn	0.07	Pb	<0.005

Figure 6 : cartographie des résultats d'analyses de gaz du sols et des investigations d'eaux souterraines effectuées le 09/11/2020

Légende :

- Sondages tarière mécanique 2.0 m prof/TN avec constat d'impact de pollution – SML Environnement 17/06/2020
- ⊗ Sondages complémentaires tarière mécanique 2.0 m prof/TN – SML Environnement 02/11/2020
- ⊗ Sondage équipé en piézair temporaire 2.0 m prof/TN
- ⊗ Piézomètre 3.0 m prof/TN

Eaux souterraines :
Concentrations (mg/l) supérieures aux limites de quantification :
Zinc, arsenic

Gaz du sol :
Concentrations (µg/m3) supérieures aux limites de quantification et aux VTR :
Benzène
Xylènes tot
TPH all C6-C8
TPH aro C7-C8
TPH aro C8-C10
TPH aro C10-C12

4.2 - Identification des risques associés

Les données disponibles à ce jour relatives aux sources de pollution, vecteurs de transferts et milieux d'exposition, sont synthétisées ci-après sur la base des résultats de l'évaluation des milieux (voir § 4.1 précédent) et de la nature du projet envisagé.

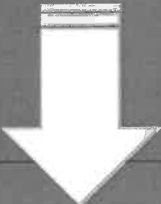
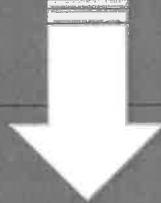
Source de pollution 	<p>Sols du Secteur S1 : situé en limite Nord-Ouest du site (zone de lavage et anciennement stockage d'hydrocarbures) -> fortement impacté par les hydrocarbures (fractions C21-C35 majoritaires) et enrichi en cadmium, plomb, cuivre et zinc sur une profondeur</p> <p>Sols du Secteur S2 : situé en limite Est du site, à proximité des cuves d'hydrocarbures et du poste de transformation électrique -> fortement impacté par les hydrocarbures avec présence de teneur élevée en naphtalène, composés hydrocarbonés volatils et enrichissement léger en arsenic</p> <p>Secteurs S1 et S2 -> matériaux non inertes</p> <p>Absence de contamination de la nappe au droit du site par des hydrocarbures totaux (C10-C40) et les 8 éléments traces métalliques (chrome total, nickel, zinc, arsenic, cadmium, mercure et plomb)</p>
Vecteurs de transfert 	<p>Constat d'impact dans les gaz du sol au droit de TR16 et TR14 6 → ARR scénario inhalation</p> <p><u>Au droit des secteurs impactés par les hydrocarbures</u> : possibilité de plantation de fruitiers ou arbres à baies → transfert par ingestion indirecte</p> <p><u>Au droit des secteurs impactés par les hydrocarbures</u> : présence de réseaux d'adduction AEP → transfert par perméation à travers ces canalisations</p>
Milieux d'exposition	<p>Présence de composés volatils dans les sols et gaz du sol → milieux d'exposition retenus sont l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments projetés → ARR réalisée</p> <p>Contact direct potentiel avec les sols → milieu sol retenu</p> <p>Absence d'usage de la nappe au droit du site → milieu eaux souterraines non retenu</p>

Tableau 3 : Schéma conceptuel dans le cadre du projet

Sur la base du schéma conceptuel précédent et dans le cadre de l'usage futur projeté, les risques associés au projet sont :

4.3 - Risques sanitaires :

Les risques sanitaires associés au projet ont été étudiés dans le cadre d'une Mission ARR prospective (voir rapport SML Environnement n°2021.EV.006.RA01) pour la voie d'exposition par inhalation. En effet, le risque par ingestion d'eau souterraine ou d'aliments cultivés arrosés par les eaux souterraines est négligeable compte tenu de la configuration du projet, avec l'absence de jardins privatifs et d'usage de la nappe au droit du site.

L'état futur du site présente un usage sensible puisqu'il est destiné à accueillir des personnes âgées, et des logements. Il s'agit d'un établissement accueillant des populations sensibles.

Les hypothèses suivantes ont été retenues :

- **aménagement :**
 - construction de 4 bâtiments totalisant 53 logements collectifs avec services dédiés aux personnes âgées
 - espaces verts communs et boulodrome
 - voies cheminements piétons, voiries et aires de stationnement de plain pied
- **usages proscrits :** réalisation de forages ou puits captant les eaux souterraines, de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site ;
- **voie d'exposition retenue :** exposition des futurs usagers (adultes résidents, enfants visiteurs) par inhalation de composés volatils présents dans l'air ambiant, en intérieur;
- **mesures constructives :**
 - ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de 135 m³ par heure pour la chambre PMR et 1100 m³ par heure pour la salle de restauration;
 - **Au droit de la zone impactée par les hydrocarbures :**
 - mise en place de canalisations AEP (eau potable) non perméables et non poreuses (fonte ductile par ex.), ou mise en place après décaissement des terrains en place et avec remblaiement par des matériaux sains (pas de mise en contact des sols en place avec les canalisations) ;
 - couverture systématique des espaces non construits par :
 - des espaces verts **sans** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur ;
 - des espaces **avec** arbres fruitiers / à baies, dans des fosses de 1 m³ avec apport de terres saines, film anti contaminant et anti racinaire ;
 - un revêtement en GNT (graves non traitées) de 15 cm d'épaisseur puis sable stabilisé lié de 6 cm d'épaisseur.

Deux scénarios d'exposition par inhalation ont été retenus dans le cadre de l'aménagement des logements et du bâtiment collectif.

- inhalation en intérieur d'une chambre PMR,
- inhalation en intérieur de la salle de restauration.

L'évaluation du transfert des composés gazeux vers l'air ambiant a été effectuée à l'aide du logiciel RISC version 4.0, développé par BP (Sunbury, Royaume Unis) et Spence Engineering (Pleasanton, Californie) à partir :

- des teneurs maximales en composés volatils mesurés dans les gaz du sol (au droit du piézair PA01) ;
- des LQ dans les gaz du sol pour les substances détectées dans les sols.

L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que, en tenant compte de l'ensemble des hypothèses précitées, **l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux.**

Il apparaît, au vu de cette étude, que les risques sanitaires par inhalation de composés hydrocarbures volatils est compatible avec l'usage futur du site. Toutefois il convient de s'assurer que la source de pollution est maîtrisée par la définition et mise en œuvre d'un Plan de gestion.

4.4 - Risques pour l'environnement :

Les mesures piézométriques effectuées le 09/11/2020 par SML Environnement à l'aide de 3 ouvrages implantés sur site le 02/11/2020, ont révélé une cote du plan d'eau stabilisée entre +5.61 et +5.86 m/TN. Les résultats des analyses sur ces eaux n'ont révélé aucun constat d'impact par les 8 métaux (chrome, nickel, cuivre, zinc, arsenic, cadmium, mercure et plomb) et par les Hydrocarbures Totaux (C10-C40).

4.5 - Risques financiers :

Les risques financiers correspondent :

- aux travaux de purge et élimination des sols fortement impactés,
- à la mise en place de mesures constructives permettant de maîtriser les risques sanitaires,
- à la gestion des remblais à évacuer pour les besoins du projet (cas de matériaux excédentaires non utilisables sur site).

Deux secteurs présentent des sols non inertes avec des constats d'impact et un enrichissement en métaux lourds (voir figure 5 précédente) :

- ⇒ **Secteur S1** : situé en limite Nord-Ouest du site (zone de lavage et anciennement stockage d'hydrocarbures) ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures (fractions C21-C35 majoritaires) et enrichi en cadmium, plomb, cuivre et zinc sur une profondeur de 0 à 1.0 m /Terrain actuel.
- ⇒ **Secteur S2** : situé en limite Est du site, à proximité des cuves d'hydrocarbures et du poste de transformation électrique ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures avec présence de teneur élevée en naphtalène, composés hydrocarbonés volatils et enrichissement léger en arsenic. La profondeur est de 0.75 à 2.0 m/Terrain actuel.

En l'absence de purge des secteurs impactés par les hydrocarbures, des mesures constructives sur les aménagements extérieurs sont nécessaires afin de supprimer les voies d'exposition par contact direct et ingestion de sol/eaux :

- mise en place de canalisations AEP (eau potable) non perméables et non poreuses (fonte ductile par ex.), ou mise en place après décaissement des terrains en place et avec remblaiement par des matériaux sains (pas de mise en contact des sols en place avec les canalisations) ;

- couverture systématique des espaces non construits par :
 - des espaces verts **sans** arbres fruitiers / à baies, après recouvrement des sols en place de 30 cm de terre végétale compactée d'apports sains et grillage avertisseur ;
 - des espaces **avec** arbres fruitiers / à baies, dans des fosses de 1 m³ avec apport de terres saines, film anti contaminant et anti racinaire.

Au vu de ce qui précède, les risques financiers sont donc commandés par les travaux de purge des sols pollués au droit des secteurs S1 et S2 .

4.6 - Risques pour l'acceptabilité sociale :

Ils sont dépendants de la solution retenue pour la gestion du site, notamment pour assurer la gestion des matériaux impactés au droit des futurs aménagements.

4.7 - Techniques de réhabilitation envisageables pour adapter le site à son usage futur

4.7.1 - Maîtrise des sources de pollution

Les méthodes de traitement définies ci-après permettent d'adapter la qualité d'un site au projet envisagé. Trois grands types de méthodes peuvent être envisagés :

- Méthode hors site : elle correspond à l'évacuation des terres selon des filières réglementaires. La plus simple à mettre en œuvre pour des pollutions peu profondes, elle est également la plus rapide mais peut être onéreuse et coûteuse en carbone,
- Méthodes sur site : elles correspondent au traitement sur site, après excavation ou pompage, des terres ou eaux impactées. Elles consistent généralement pour les sols à la mise en andains des terres et sont généralement utilisées pour dégrader les pollutions par les hydrocarbures volatils. Elles sont moins onéreuses que la méthode hors site mais nécessitent de la place et du temps sur le site.
- Méthodes in situ : Elles correspondent au traitement des sols et de l'eau sur place, sans excavation. Elles peuvent être de plusieurs types, adaptées aux types de pollutions (généralement hydrocarbures et solvants) ainsi qu'aux caractéristiques géologiques et hydrodynamiques du site. Leur coût varie en fonction des éléments cités précédemment et leur mise en œuvre nécessite du temps.

4.7.2 - Maîtrise des voies de transfert de pollution

Les méthodes définies ci-après permettent d'adapter le projet prévu à la qualité d'un site :

- Le confinement des pollutions : cette méthode est parfaitement adaptée pour la maîtrise des voies de transfert de pollutions métalliques (quasi totalité du risque par contact direct) et certaines pollutions par les hydrocarbures (les moins volatiles). Ainsi, par confinement sous voirie, bâtiment ou espace vert collectif (sous recouvrement de terre végétale et avec restrictions d'affouillement), la voie de transfert (contact direct, inhalation) est maîtrisée, réduisant ainsi le risque global. Le confinement de pollutions avec éléments volatils (hydrocarbures, ...) peut être également envisagé avec une réserve sous les bâtiments (nécessité de statuer sur l'acceptabilité du risque résiduel). Afin de limiter les risques d'infiltration dans les eaux souterraines, deux solutions peuvent être mises en œuvre :
 - confinement par surface imperméabilisée (béton, enrobé),
 - isolement par de matériaux inertes sous les espaces verts collectifs.
- Les dispositions constructives : elles correspondent à la mise de dispositifs permettant de réduire une voie de transfert de pollution (exemple : vide sanitaire ventilé pour limiter le transfert de pollutions volatiles dans un bâtiment). Elles peuvent également correspondre à un rehaussement du projet (limitation des excavations) où sa modification (changement de la localisation des bâtiments, ...) permettant de mieux maîtriser les risques.

Les opportunités et les contraintes de ces solutions se trouvent dans le tableau en page suivante.

Typologie des solutions	Opportunités	Contraintes
Maîtrise des sources de pollution		
Off site (hors site)	Aucune pollution résiduelle	Déstructuration des sols
	Rapidité d'exécution	Déficit en matériaux après travaux
	Gestion facilitée des sols pollués	Coût élevé
	Efficacité / faisabilité des traitements	Transport obligatoire (bilan carbone élevé)
	Large choix de traitements	
On site (sur site)	Pas de transport (bilan carbone faible)	Efficacité / faisabilité des traitements
	Coût faible à moyen	Pollution résiduelle possible
		Gestion des sols pollués
		Espace / temps nécessaires
In situ (en place)	Pas de transport (bilan carbone faible)	Pollution résiduelle possible
		Difficilement applicable aux pollutions métalliques
	Non-destructuration des sols	Suivi de l'évolution du traitement
	Coût faible à élevé en fonction des types de pollution	Efficacité / faisabilité des traitements
Temps nécessaire		
Maîtrise des voies de transfert		
Confinement	Rapidité d'exécution	Aucune action de dépollution
	Coût faible	Restrictions d'usage
	Pas de transport (bilan carbone faible)	
	Non-destructuration des sols	
	Gestion facilitée des sols pollués	
Dispositions constructives (vide sanitaire, réhaussement, ...)	Gestion facilitée des sols pollués	Coût pouvant être élevé
		Aucune action de dépollution

Tableau 4 : Opportunités et contraintes des solutions de réhabilitation envisageables

4.8 - Plan de Gestion

L'usage prévu sur le site est de type logements avec services dédiés aux personnes âgées. Il s'agit d'un établissement accueillant des populations sensibles. Les résultats des études environnementales montrent :

- ⇒ des remblais sablo graveleux avec présence de gravats (notamment brique), au droit 5 points de sondage et sur une profondeur maximale de 60 cm .
- ⇒ des terrains naturels constitués de sables plus ou moins aliosés avec passage argileux ; Ces terrains sont baignés par la nappe superficielle.
- ⇒ des venues d'eau entre -0.55 et -0.88 m prof/TN (niveau non stabilisé en novembre 2020).
- ⇒ un constat de pollution notable par du naphtalène et des CAV au droit de TR03 (**secteur S2**) : **un surnageant a été identifié sur la nappe, dès -1.0 m prof/TN avec de très fortes odeur.**
- ⇒ **sols au droit du Secteur S1** : situé en limite Nord-Ouest du site (zone de lavage et anciennement stockage d'hydrocarbures) ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures (fractions C21-C35 majoritaires) et enrichi en cadmium, plomb, cuivre et zinc sur une profondeur de 0 à 1.0 m /Terrain actuel.
- ⇒ **sols au droit du Secteur S2** : situé en limite Est du site, à proximité des cuves d'hydrocarbures et du poste de transformation électrique ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures avec présence de teneur élevée en naphtalène, CAV et enrichissement léger en arsenic. La profondeur est de 0.75 à 2.0 m/Terrain actuel.
- ⇒ **des matériaux non inertes en S1 et S2 pour les remblais et sables sous-jacents** en raison du déclassement sur le paramètre fluorure sur éluat, ou d'impacts concentrés en HAP, naphtalène, CAV, hydrocarbures C10-C40.
- ⇒ **une absence de risques sanitaires pour l'usage futur (voie d'exposition inhalation) et moyennant le respect de dispositions constructives.**

Ainsi, dans le cadre du projet d'aménagement, la problématique principale correspond à la purge et traitement des matériaux pollués au droit des secteurs S1 et S2 :

- en cas d'évacuation : en l'état et au regard des analyses disponibles, les matériaux ne sont pas acceptables en ISDI :
 - paramètres déclassants : hydrocarbures C10-C40, HAP, naphtalène, CAV, fluorure sur éluat

L'un des objectifs des travaux, en tenant compte des contraintes du projet, sera donc de maîtriser les risques :

- sanitaires liés à la qualité des sols du site,
- financiers par la gestion des terres excavées,
- sociaux afin d'améliorer l'état global d'usage du site.

4.8.1 - Définition hors bilan coût-avantages des modalités de gestion de terres polluées

Ce scénario, peu optimisé, correspond au traitement de la totalité des terres polluées au droit de l’emprise des secteurs S1 et S2 :

- **Secteur S1 : emprise de 256 m²**
- **Secteur S2 : emprise de 45 m²**

La figure ci-après visualise l’emprise des deux secteurs S1 et S2 pollués .

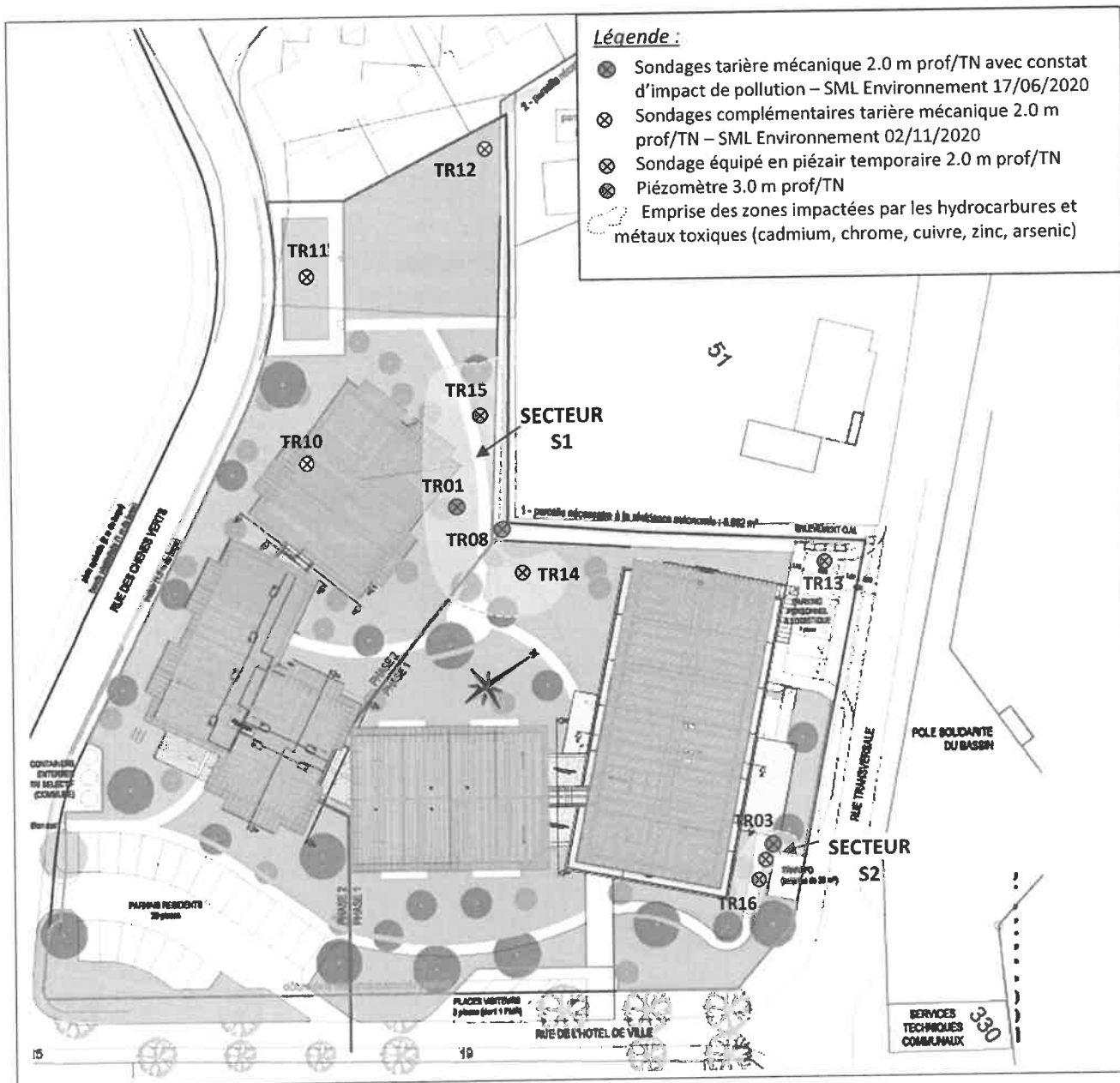


Figure 7 : localisation des secteurs S1 et S2 pollués

L'estimation de son coût est présentée ci-après, selon les hypothèses suivantes :

- La totalité de l'emprise du secteur S1 est purgée, soit 256 m² sur une épaisseur de 1.0 mètre
- La totalité de l'emprise du secteur S2 est purgée, soit 45 m² sur une épaisseur de 3.0 mètres ; en effet les constats d'impact ont été relevés jusqu'à 2.0 m prof/TN car limités par les contraintes techniques (affouillement des sols). L'emprise polluée peut être plus étendue notamment en profondeur ; aussi par mesure conservatoire, une cote de 3.0 mètres est retenue.
- la densité des sols est estimée à 1,8 T par m³
- les terres sont acheminées en filière de traitement agréée pour des seuils d'acceptation de 500 à 5000 mg HAP/kg et 20 000 mg HCT/kg

	Volume déblais excédentaire (m ³)	Tonnage (t)	Filière possible	Coût filière (€ HT/t)	Coût total (€ HT)
SECTEUR S1 (HCT 16000 mg/Kg, Fluorure sur éluat 10 mg/kg)	Surface 256 m ² Epaisseur 1.0 m Soit volume total : 256 m ³	460 t	ISDD ⁴ / incinération	179*	82 483,00
SECTEUR S2 (HCT 4600 mg/kg, HAP 2290 mg/kg, CAV 94 mg/kg)	Surface 45 m ² Epaisseur 3.0 m Soit volume total : 135 m ³	243 t	ISDD/ incinération	179*	43 497,00
Suivi chantier par AMO⁵	-	-	-	-	15 000,00 €
TOTAL					140 980,00 €

Tableau 5 : Coût du scénario de dépollution hors bilan coûts-avantages

*Nota : ce coût n'intègre pas les coûts de travaux de terrassement.

Il comprend le montant de la TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes), le chargement, transport et élimination des terres en centres agréés.

Estimation du coût de la dépollution totale :

Le coût de ce scénario serait d'environ 141 000 € HT, hors travaux (terrassement) et terres d'apport.

Il conviendra toutefois de respecter les dispositions suivantes :

- *Effectuer un suivi et contrôle des travaux par un bureau d'études spécialisé,*
- *Interdire l'usage de la nappe au droit du site,*
- *Interdire la réalisation des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais,*
- *Respecter les mesures constructives suivantes :*
 - *ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de 135 m³ par heure pour la chambre PMR et 1100 m³ par heure pour la salle de restauration*

⁴ Installation de Stockage de Déchets Dangereux

⁵ Assistant Maîtrise d'Ouvrage

4.8.2 - Bilan coûts-avantages des solutions envisageables

Les critères retenus pour évaluer la pertinence des techniques de traitement recensées vis à vis du plan de gestion du site sont présentés ci-dessous :

Critères	Eléments discriminatoires	Note
Pollutions traitées	Compatibles	10
	Moyennement compatibles	5
	peu compatible	1
Coût de la technique	<50 €/t	10
	50 €/t < X < 100 €/t	5
	> 100 €/t	1
Coût total acceptable financièrement pour le projet	Oui	10
	Non	1
Faisabilité / efficacité	Facile à mettre en oeuvre / Reconnue	10
	Difficile à mettre en oeuvre / Moyenne	5
	Expérimentale	1
Valorisation du matériau après traitement	Possible sur site	10
	Possible hors site ou sur site sous conditions	5
	Impossible	1
Compatibilité/ sécurité par rapport à l'usage futur	Oui sans conditions	10
	Oui sous conditions	5
	Non	1
Surface nécessaire	Disponible	10
	Non disponible	1
Temps nécessaire	Disponible	10
	Non disponible	1
Bilan Carbone de l'opération	Acceptable	10
	Non acceptable	1

Evaluation (addition des notes)	Total \geq 70	Technique adaptée
	60 \leq Total < 70	Technique possible
	Total < 60	Technique non adaptée

Le bilan coûts-avantages est présenté dans le tableau suivant :

Typologie solutions	Techniques	Pollutions traitées	Coût de la technique	Coût total acceptable pour le projet	Faisabilité/ efficacité	Valorisation matériaux	Compatibilité / sécurité	Surface	Temps	Bilan carbone	Total
Secteur S1 : impact fort en HCT, enrichissement en fluorure sur éluat											
In situ (en place)	Venting / bioventinq	1	5	10	1	5	5	5	1	10	43
Off site (hors site)	Filière agréée	10	5	10	10	5	10	10	10	1	71
On site (sur site)	Bio terre	1	5	10	1	5	5	5	1	10	43
	Désorption thermique	5	5	10	5	5	5	5	5	10	55
Maîtrise des voies de transfert	Confinement in situ / dispositions constructives	1	10	10	10	5	1	1	10	10	58
Secteur S2 : impact fort en HCT, HAP, CAV											
In situ (en place)	Pompage/ traitement CA des eaux	10	5	10	10	5	10	10	10	10	80
Off site (hors site)	Filière agréée	10	5	10	10	5	10	10	10	1	71
On site (sur site)	Bio terre	1	5	10	5	5	10	5	1	10	43
	Désorption thermique	5	5	10	5	5	10	5	5	10	60
Maîtrise des voies de transfert	Confinement in situ / dispositions constructives	1	10	10	10	5	1	1	10	10	58

Tableau 6 : Bilan coûts-avantages relatif au projet ENEAL à LANTON

Au vu de ce bilan, la solution la plus appropriée apparaît être :

- ***Pour le secteur S1 : l'excavation et le traitement hors site en filières agréées des sols contaminés et non inertes.***
- ***Pour le secteur S2 : le pompage et traitement sur site par charbon actif des eaux de fouille avec surnageant***

Ceci s'explique :

- par les caractéristiques physico-chimiques des polluants (prédominances des fractions hydrocarbures lourds, HAP et présence de fluorures lixiviats), peu compatibles avec la mise en oeuvre d'un traitement biologique *in situ* ou *on site*.
- par l'absence de possibilité de ré-emploi/valorisation des terres traitées sur site, impliquant un intérêt réduit pour le traitement par désorption thermique.
- par les niveaux de concentrations en polluants volatils non compatibles avec des solutions de confinement d'une partie des terres sur site.

4.8.3 - Définition du mode de gestion retenu dans le cadre du projet

La démarche de gestion proposée à ce stade de l'étude repose sur les hypothèses suivantes :

- La totalité de l'emprise du secteur S1 est purgée, soit 256 m² sur une épaisseur de 1.0 mètre
- Le secteur S2 présente un fort constat d'impact par le naphtalène et les CAV : ces composés présentent une faible solubilité et ils sont généralement immiscibles à l'eau. Ils s'accumulent préférentiellement dans la zone saturée des sols : compte tenu de la présence d'une nappe à faible profondeur, un écrémage de celle-ci peut être envisagé *in situ* à l'aide d'une unité de pompage/traitement sur charbon actif.
- la densité des sols est estimée à 1,8 T par m³
- un découpage de l'emprise du secteur S1 en 4 mailles (voir figure 7 ci-après) permet d'effectuer la répartition approximative suivante des volumes de terres par seuils de contamination :
 - jusqu'à 50 mg/kg de HAP et 500 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 300 mg/kg de HAP et 10 000 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 500 mg/kg de HAP et 20 000 mg/kg de HCT: 128 m³
- les terres sont acheminées en filière de traitement agréée pour chaque seuil de contamination

Le coût estimé de ce scénario de gestion est présenté dans le tableau suivant.

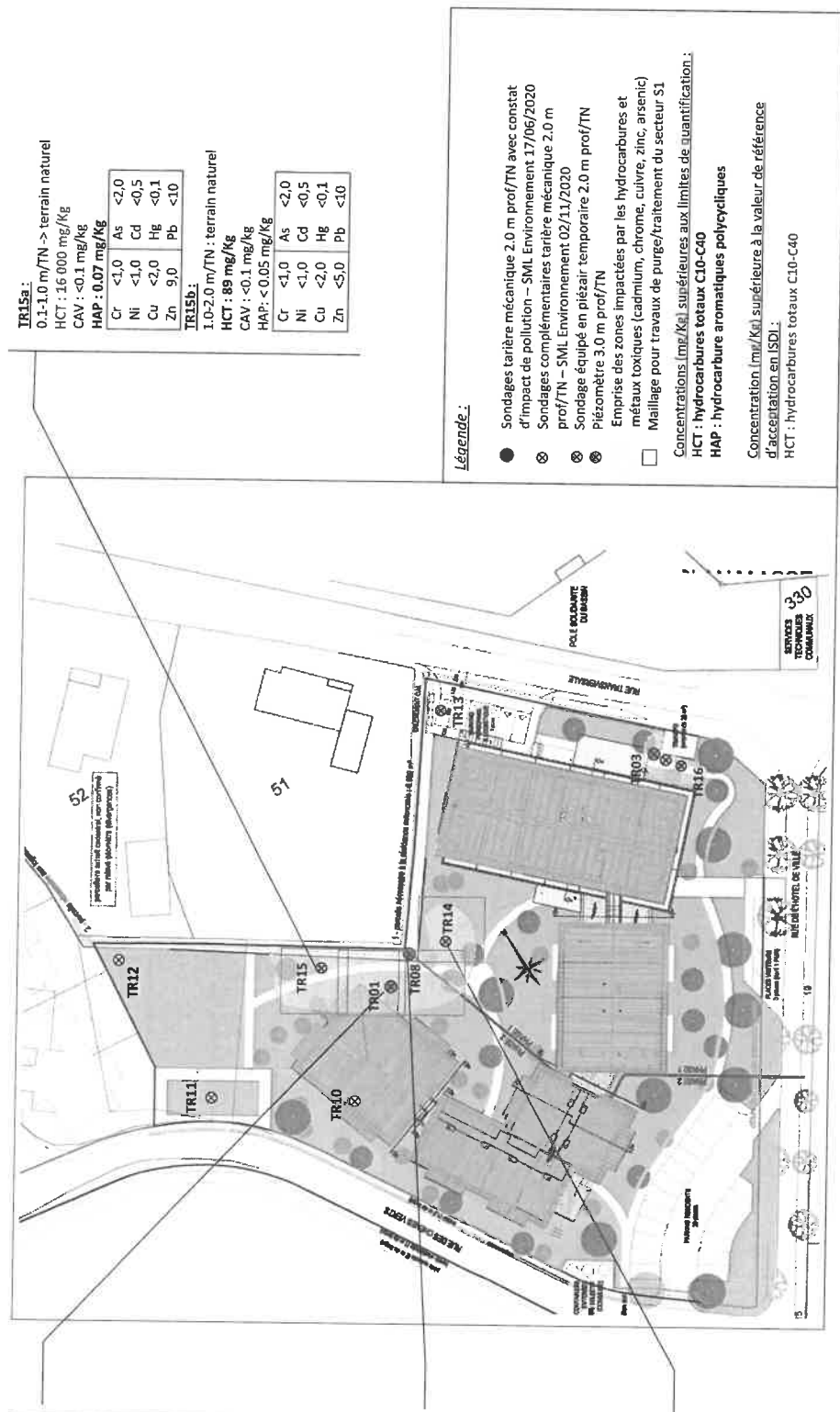


Figure 8 : maillage du secteur S1 dans le cadre d'une optimisation des travaux de dépollution

TR01a (0.0-0.6 m/TN) : Remblais
 HCT: 530 mg/kg
 HAP: 3.4 mg/kg

Cr	9.0	As	4.0
Ni	4.0	Cd	0.7
Cu	33	Hg	0.2
Zn	110	Pb	50

Fluorures sur éluat : 10 mg/kg
 Non acceptable en ISDI

TR01b (0.6-0.9 m/TN) : terrain naturel
 HCT: 29 mg/kg
 HAP: -/- mg/kg

Cr	4.0	As	<2.0
Ni	2.0	Cd	<0.5
Cu	4.0	Hg	<0.1
Zn	11	Pb	<10

Acceptable en ISDI

TR08a (0-0.3 m/TN) : terrain naturel
 HCT: 14000 mg/kg
 HAP: 3.8 mg/kg
 CAV: 3.8 mg/kg

Cr	23	As	5
Ni	11	Cd	<0.9
Cu	77	Hg	<0.1
Zn	340	Pb	39

Non acceptable en ISDI

TR14a :
 0.0-1.0 m/TN -> terrain naturel
 HCT 250 mg/kg
 CAV : <0.1 mg/kg
 HAP: 2.8mg/kg

Cr	5.0	As	<2.0
Ni	3.0	Cd	<0.5
Cu	10	Hg	<0.1
Zn	29	Pb	15

TR14b :
 1.4-2.0 m/TN -> terrain naturel
 HCT 25 mg/kg
 CAV : <0.1 mg/kg
 HAP: <0.05 mg/kg

Cr	6.0	As	<2.0
Ni	2.0	Cd	<0.5
Cu	7.0	Hg	<0.1
Zn	15	Pb	<10

TR15a :
 0.1-1.0 m/TN -> terrain naturel
 HCT : 16 000 mg/kg
 CAV : <0.1 mg/kg
 HAP : 0.07 mg/kg

Cr	<1.0	As	<2.0
Ni	<1.0	Cd	<0.5
Cu	<2.0	Hg	<0.1
Zn	9.0	Pb	<10

TR15b :
 1.0-2.0 m/TN : terrain naturel
 HCT : 89 mg/kg
 CAV : <0.1 mg/kg
 HAP: <0.05 mg/kg

Cr	<1.0	As	<2.0
Ni	<1.0	Cd	<0.5
Cu	<2.0	Hg	<0.1
Zn	<5.0	Pb	<10

Légende :

- Sondages tarière mécanique 2.0 m prof/TN avec constat d'impact de pollution – SML Environnement 17/06/2020
 - ⊗ Sondages complémentaires tarière mécanique 2.0 m prof/TN – SML Environnement 02/11/2020
 - ⊗ Sondage équipé en piézair temporaire 2.0 m prof/TN piézomètre 3.0 m prof/TN
 - ⊗ Emprise des zones impactées par les hydrocarbures et métaux toxiques (cadmium, chrome, cuivre, zinc, arsenic)
 - Maillage pour travaux de purge/traitement du secteur S1
- Concentrations [mg/Kg] supérieures aux limites de quantification :
HAP : hydrocarbures totaux C10-C40
 Concentration [mg/Kg] supérieure à la valeur de référence d'accrétation en ISDI :
 HCT : hydrocarbures totaux C10-C40

PLAN DE GESTION DANS LE CADRE D'UNE POLLUTION DES SOLS

	Volume (m ³)	Tonnage (t)	Filière possible*	Coût filière (€ HT / t ou € HT/m ² pour les géotextiles et géosynthétiques)	Coût (€ HT)
SECTEUR S1 Terres inertes : Suivi, chargement, transport et élimination hors site	1 maille 64 m ³	115	ISDI	13,3	1 529,50 €
SECTEUR S1 Teneurs en HAP 50 à 300 mg/kg et HCT < 10 000 mg/kg : Suivi, chargement, transport et élimination hors site	1 maille 64 m ³	115	ISDnD	76	8 740,00 €
SECTEUR S1 Teneurs en HAP 300 à 500 mg/kg et HCT < 20 000 mg/kg : Suivi, chargement, transport et élimination hors site	2 mailles 128 m ³	230	ISDD	108	24 840,00€
SECTEUR S2	Surface 45 m ² Epaisseur 3.0 m Soit volume total : 135 m ³	/	pompage in situ et traitement sur unité charbon actif	/	20 000,00 €
Suivi chantier par AMO	-	-	-	-	9 000,00 €
				TOTAL	64 109,50€

*Nota :

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes

ISDnD : Installation de Stockage de Déchets non Dangereux

ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

Tableau 7 : Approche budgétaire associée au scénario de dépollution après bilan coûts-avantages

Estimation du coût du mode de gestion retenu :

Le coût de ce scénario serait de 64 110,00 € HT, hors travaux de terrassements, hors terres d'apport.

Ces coûts sont basés sur les hypothèses suivantes:

- Découpage de l'emprise du secteur S1 en 4 mailles (voir figure 7 ci-après) avec purge sur 1.0 m de profondeur:
 - jusqu'à 50 mg/kg de HAP et 500 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 300 mg/kg de HAP et 10 000 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 500 mg/kg de HAP et 20 000 mg/kg de HCT: 128 m³
- Traitement du secteur S2 *in situ* à l'aide d'une unité de pompage/traitement sur charbon actif
- Densité des sols estimée à 1,8 T par m³

Il conviendra toutefois de respecter les dispositions suivantes :

- ***Effectuer un suivi et contrôle des travaux par un bureau d'études spécialisé,***
- ***Interdire l'usage de la nappe au droit du site,***
- ***Interdire la réalisation des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais,***
- ***Respecter les mesures constructives suivantes :***
 - *ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de 135 m³ par heure pour la chambre PMR et 1100 m³ par heure pour la salle de restauration*

5 - CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS

Dans le cadre d'un projet d'extension d'un foyer pour séniors et de construction de logements porté par ENEAL, 12-14 rue de l'Hôtel de Ville au droit des actuels Ateliers Municipaux, sur la commune de LANTON (33 138), SML Environnement & Prévention des risques a procédé à la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols (Missions A200: investigations de sols) et d'un diagnostic complémentaire (Missions A200, A210, A230 :investigations sur les sols, gaz du sol et eaux souterraines).

Ces investigations menées en juin 2020 et novembre 2020, ont révélé , **deux secteurs impactés par les hydrocarbures et métaux toxiques:**

- ⇒ Secteur S1 : situé en limite Nord-Ouest du site (zone de lavage et anciennement stockage d'hydrocarbures) ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures (fractions C21-C35 majoritaires) et enrichi en cadmium, plomb, cuivre et zinc sur une profondeur de 0 à 1.0 m /Terrain actuel.
- ⇒ Secteur S2 : situé en limite Est du site, à proximité des cuves d'hydrocarbures et du poste de transformation électrique ; ce secteur est fortement impacté par les hydrocarbures avec présence de teneur élevée en naphtalène, composés hydrocarbonés volatils et enrichissement léger en arsenic. La profondeur est de 0.75 à 2.0 m/Terrain actuel.

La pose de 2 piézaires et 3 piézomètres ont permis de mettre en évidence :

- ⇒ Une absence de contamination de la nappe au droit du site par des hydrocarbures totaux (C10-C40) et les 8 éléments traces métalliques (chrome total, nickel, zinc, arsenic, cadmium, mercure et plomb).
- ⇒ Un constat d'impact dans les gaz du sol au droit de TR16 : dépassements des seuils en BTEX notamment benzène et xylènes totaux, en fractions hydrocarbures TPH aromatiques C7 à C12 et aliphatiques C6 à C8.
- ⇒ Un léger constat d'impact dans les gaz du sols au droit de TR14 : dépassement des seuils en xylènes totaux et en hydrocarbures TPH aromatiques C8 à 12

Sur la base du schéma conceptuel et des données du projet disponibles fournies par ENEAL et le cabinet d'architecte Niveau 3 Architecture, deux scénarios d'exposition par inhalation ont été retenus pour faire l'objet d'une Analyse des Risques Résiduels (ARR) prospective ;

- inhalation en intérieur d'une chambre PMR,
- inhalation en intérieur de la salle de restauration.

L'évaluation de l'exposition par inhalation de composés volatils a démontré que **l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux moyennant le respect de prescriptions d'aménagement et l'élaboration d'un Plan de gestion afin de définir, sur l'approche « bilan coûts-avantages » et au regard du projet d'aménagement, des mesures de gestion pour la maîtrise des sources et impacts liés à la pollution.**

Sur la base des études environnementales effectuées par SML Environnement & Prévention des Risques et des données du projet à ce jour, le scénario de gestion envisagé dans le cadre du Plan de gestion est le suivant :

- ⇒ **Approche non optimisée** : évacuation des terres en filière ISDD⁶/incinération
 - **Coût estimatif⁷ : 141 000,00 € HT**
- ⇒ **Approche optimisée** : évacuation des terres par maille selon les seuils de contamination, dans les filières ISDI, ISDnD⁸ et unité de pompage et traitement in situ sur charbon actif
 - **Coût estimatif¹¹ : 64 110,00 €HT**

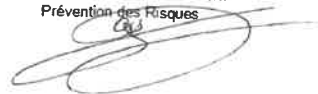
Ce scénario optimisé est basé sur le respect des prescriptions suivantes :

- Découpage de l'emprise du secteur S1 en 4 mailles avec purge sur 1.0 m de profondeur:
 - jusqu'à 50 mg/kg de HAP et 500 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 300 mg/kg de HAP et 10 000 mg/kg de HCT : 64 m³
 - jusqu'à 500 mg/kg de HAP et 20 000 mg/kg de HCT: 128 m³
- Traitement du secteur S2 *in situ* à l'aide d'une unité de pompage/traitement sur charbon actif
- Densité des sols estimée à 1,8 T par m³
- **Effectuer un suivi et contrôle des travaux par un bureau d'études spécialisé,**
- **Interdire l'usage de la nappe au droit du site,**
- **Interdire la réalisation des affouillements sur le site, avec export de terres, sans contrôle préalable et définition des filières possibles d'évacuation des déblais,**
- **Respecter les mesures constructives suivantes :**
 - ventilation minimale permanente permettant d'assurer un renouvellement d'air de 135 m³ par heure pour la chambre PMR et 1100 m³ par heure pour la salle de restauration

Léognan, le 11 mars 2021

LA CHARGÉE DE MISSION

Céline LACOSTE
Consultante Environnement
Prévention des Risques



⁶ Installation de Stockage de Déchets Dangereux

⁷ Hors travaux et terres d'apport – ce coût comprend le chargement, transport et l'élimination, TGAP incluse

⁸ Installation de Stockage de Déchets Inertes et Installation de stockage de Déchets non Dangereux

GLOSSAIRE

AEP	Alimentation en Eau Potable
AMO	Assistant Maîtrise d'Ouvrage
ARR	Analyse des Risques Résiduels
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CAV	Composés Aromatiques Volatils
COHV	Composés Organo Halogénés Volatils
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
EP	Eaux Pluviales
ETM	Eléments Traces Métalliques
FTK	Field Test Kit
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
IGN	Institut Géographique National
INERIS	Institut National d'Etude des Risques
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
LQ	Limite de Quantification
MEDAD	Ministère de l'Environnement, du Développement et de l'Aménagement Durable
MS	Matière Sèche
PCB	PolyChloroBiphényles
PID	Détecteur à Photoionisation
PMR	Personne à Mobilité Réduite
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Santé
TGAP	Taxe Générale sur les Activités Polluantes



TN	Terrain Naturel
TPH	Total Petroleum Hydrocarbons
UPDS	Union des Professionnels de Dépollution des Sites
VTR	Valeur Toxicologique de Référence



FICHE SIGNALÉTIQUE DU RAPPORT

RAPPORT :

Titre : **Plan de gestion relatif aux Sites et Sols Pollués**
Lieu d'intervention : **projet ENEAL 12-14 rue de l'Hôtel de Ville 33138 LANTON**
Référence rapport : **2021.EV.006.RA02**
Date rapport : **11 mars 2021**
Statut du rapport : **Définitif**
Nombre d'exemplaire client : **1 ex. pdf**
N° de version : **1**
Nombre de pages texte : **35**
Nombre d'annexes : **0**
Nombre de volumes : **1**

CLIENT :

Nom : **Mairie de LANTON**
Coordonnées : **18 rue de la Libération**
..... **33 138 LANTON**
..... **Tél. : 05.56.03.86.23**
..... **e-mail: r.cambronero@ville-lanton.fr**

Interlocuteurs et fonctions : **Monsieur Robert CAMBRONERO, Directeur général des finances**

SML ENVIRONNEMENT :

Unité réalisatrice : **SML Environnement**
..... **26 rue Emile Zola**
..... **33 850 LEOGNAN**
..... **Tél. : 06 49 48 28 31 - Fax : 09 72 13 59 26**
..... **e-mail : celine.lacoste@sml-environnement.fr**

Auteur : **Céline LACOSTE**

Chef de Projet
et contrôleur Qualité : **Céline LACOSTE**

N° affaire : **Affaire 2021.EV.006**