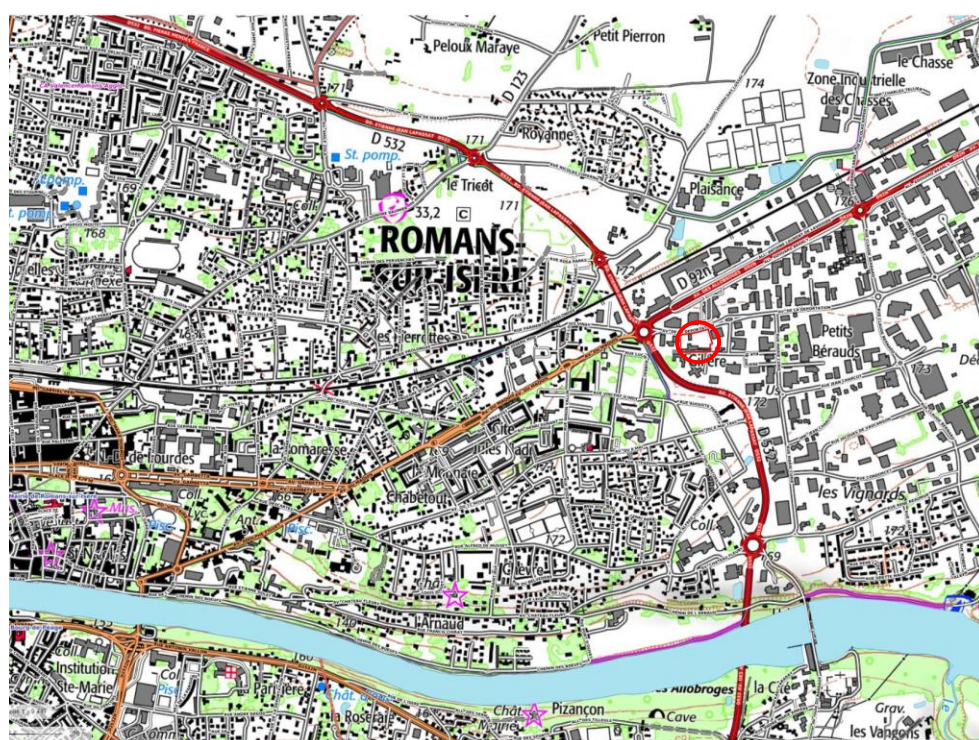


## Construction d'un magasin **GRAND FRAIS**

**5 avenue de la Déportation**

**26100 Romans-sur-Isère**



### CONTENU (PHASE 1 & 2)

- 1 – A100 – Visite du site.
- 2 - A110 – Études historiques
- 3 - A120 – Vulnérabilité des milieux
- 4 - A200 – Prélèvements sur sols.
- 5.- A210 – Prélèvements, sur eaux souterraines.
- 6 - A220 – Prélèvements sur les eaux superficielles ou sédiments.
- 7 - A230 – Prélèvements sur les gaz du sol.
- 8 - A240 – Prélèvements sur air ambiant et poussières atmosphériques.
- 9 - A250 – Prélèvements sur denrées alimentaires.
- 10 - A260 – Prélèvements sur les terres excavées.

## Diagnostic environnemental

**3Ci. Investissements**

5, bd Carnot - 81000 ALBI

RCS ALBI 432 942 217

Tél. 05 63 80 24 84

Fax 05 63 80 24 88

Email : 3ci-investissements@wanadoo.fr

*Diagnostic du 26-28 octobre 2022*

**Caporal.i Conseils**  
L'environnement au coeur de votre projet

**Construction études et diagnostics**  
Groupe ITG

Maître d'œuvre : **Henri Caporali**  
*Ingénieur Conseils en valorisation  
des territoires*

136, Chemin de Redon - 82100  
Castelsarrasin

Tél : 06 78 33 24 04 - Fixe : 09 88 18 91 01

Mail : hcaporali@gmail.com



## TABLE DES MATIERES

<b>1 – Fiche récapitulative du diagnostic environnemental .....</b>	<b>4</b>
<b>2 – Introduction .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 - Le maître d'ouvrage.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 – le site .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 –Historique .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 – Projet futurs .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 – Objet du diagnostic et moyens mis en œuvre .....</b>	<b>11</b>
2.5.1 – Source d'information .....	11
2.5.2 – Le diagnostic environnemental : approche Source-voie de transfert -Enjeux .....	13
<b>3 – Identification des sources .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 – Approche selon la matrice activité polluant .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 - Approche selon les produits identifiés selon la fiche BASIAS .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 - Approche selon les produits identifiés sur le site .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 – Récapitulatif des polluants susceptibles d’être rencontrés sur le site.....</b>	<b>16</b>
<b>3.5 – Programme d’investigation .....</b>	<b>16</b>
<b>3.6 – Investigations de terrain -Méthodologie.....</b>	<b>18</b>
3.6.1 – Méthodologie.....	18
3.6.2 - Mesures au photo ioniseur dynamique (PID) Mini RAE 3000 .....	19
3.6.3 – Mesures dans les piézomètres ou puits (si présent) .....	20
<b>3.7 – Analyses de sol et résultats .....</b>	<b>20</b>
3.7.1 – Paramètre organoleptique.....	21
3.7.2 – Analyses de sols .....	22
3.7.3 – Risques liés à la poussière de charbon .....	22
3.7.4 – Interprétation sols .....	26
<b>3.8 - Analyses des gaz du sous-sol et résultats.....</b>	<b>27</b>
3.8.1 – Relargage en surface à travers de la couche de forme et revêtu .....	27
3.8.2 – Gaz du sous-sol .....	28
<b>3.10- Synthèse – résultats .....</b>	<b>28</b>
<b>3.11 – Origine des hydrocarbures .....</b>	<b>29</b>
<b>4 – Voies de transfert et vulnérabilité des milieux.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 – Description du sol et du sous-sol .....</b>	<b>30</b>
4.1.1 – Géologie .....	30
4.1.2 – Hydrogéologie.....	32
4.1.3 – Vulnérabilité – Conclusions .....	33
<b>4.2 – Hydrologie.....</b>	<b>33</b>
<b>4.3 – Air.....</b>	<b>34</b>
<b>4.4 – Sensibilité du milieu naturel.....</b>	<b>35</b>
4.4.1 - Zone naturelle d’intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) .....	35
4.4.2 - Zone NATURA 2000.....	35
<b>5 – Les cibles/enjeux.....</b>	<b>36</b>
<b>5.1 – Sensibilité vis-à-vis des zones habitées. ....</b>	<b>36</b>
5.1.1 - Vecteur et cibles, effets sur la santé (hors bruit) .....	36
<b>5.2 – Sensibilité de la population sur le site .....</b>	<b>38</b>
<b>6 – Le schéma conceptuel.....</b>	<b>39</b>
<b>6.1 – Voies potentielles de migration des polluants dans les milieux .....</b>	<b>39</b>
6.1.1 - Le sol.....	39
6.1.2 – Gaz du sous-sol et air .....	40
6.1.3 – L'aquifère.....	40
6.1.4 - Le cours d'eau.....	40
<b>7 – Conclusions.....</b>	<b>42</b>
<b>7.1 – Volumes mis en jeux, seuil de coupure .....</b>	<b>42</b>
<b>7.2 - Voies de transferts retenues .....</b>	<b>44</b>
<b>7.3 – Conclusion générale.....</b>	<b>44</b>
<b>8 –Approche du plan de gestion .....</b>	<b>46</b>
<b>8.1 – Objectifs de réhabilitation .....</b>	<b>46</b>
<b>8.2- Principes de gestions et solutions envisageables .....</b>	<b>47</b>
8.1.1 - Les traitements in situ ou sur site.....	47
8.1.2 - Les traitements ex situ.....	48
8.1.3 - Les mesures de confinement .....	49

8.1.4 - Validation du plan de gestion et rapport de travaux.....	49
8.1.5 - Servitudes.....	49
<b>8.2 – Analyse financière .....</b>	<b>50</b>
<b>8.3 – Scénarios de gestion .....</b>	<b>53</b>
8.3.1 - Scénario 1 : Suppression de la source par excavation de l'ensemble des sols et évacuation de la pollution ex situ (hors site) .....	53
8.3.2 – Scénario 2 - Maîtrise des transferts par confinement de la pollution .....	57
<b>8.4. - Récapitulatif, coût des scénarios .....</b>	<b>61</b>
<b>8.5 - Bilan coûts avantages .....</b>	<b>61</b>
<b>8.6– Compatibilité d'usages.....</b>	<b>63</b>
<b>8.7 – Mesures de gestions .....</b>	<b>63</b>
8.7.1 – Détail de l'enlèvement des déchets .....	63
8.7.2 – Suppression des cuves à fuel .....	64
8.7.3 – Chiffrage des mesures de gestion .....	64
8.7.4 – Validation du plan de gestion et rapport de travaux. ....	65
8.7.5 – Conservation de la mémoire de la pollution.....	66
<b>8.8 – Avancée de la procédure.....</b>	<b>68</b>

## Liste des figures

Fig.	Dénomination	Page
1	Situation actuelles (photos aériennes).	6
2	Vues du site (photographies).	7
3	Historique du site, photos aériennes de 1958 à 1996.	9
4	Projet de réaménagement de la parcelle : construction d'un magasin ALDI Marché	11
5	Carte inventaire Basias	12
6	Méthodologie Site et sols pollués	13
7	Localisation des sources et plan d'échantillonnage.	17
8	Exemple de relevés de cutting	21
9	Résultat d'analyse de la campagne de prélèvement.	25
10	Coupe géologique type	30
11	Carte géologique	31
12	Carte de zones naturelles	36
13	Schéma conceptuel	41
14	Schéma scénario 1, suppression source par excavation et traitement ex-situ.	54
15	Schéma scénario 2, confinement source par confinement horizontal.	58
16	Résumé graphique des mesures de gestion	67
17	Avancée de la procédure	68

## Annexes

1 – Fiches de prélèvements avec coupes géologiques

2 – Analyses de sols de la campagne du 26 au 28 octobre 2022



## 1 – FICHE RECAPITULATIVE DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

1 – Identification du site		
Nom	<b>3CI Investissements</b> 5, boulevard Carnot 81000 ALBI - Tél : 05 63 80 24 84	Diagnostic du 26-28 octobre 2022
Adresse diagnostic	5, avenue de la Déportation 26100 Romans-sur-Isère	
Références cadastrales	Parcelles 20, 97, 192p, 380, 384, 385, 386p, section BX (7327 m <sup>2</sup> ).	
Commune/Département	26100 Romans-sur-Isère -Drome (26)	

2 – Description du site	
Activité	Le site se partage entre un terrain à l'ouest, comportant une maison datant de 1958, des hangars, avec une cuve enterrée à 2 compartiments, une cuve à fuel, un transformateur ancien et des alvéoles à charbons, vides. L'activité s'y est déroulée de 1960 à 1970. (NAF : 47.78B : Commerces de détail de charbons et combustibles). <u>A l'est</u> de ce terrain, les vignes et cultures laissent la place en 1980 à une plateforme remblayée qui a été exploitée par un marchand de matériaux de construction. En 2003 commence l'activité d'Euro Pneus distribution (Commerce de détail d'équipements automobiles (4532Z)).
Cuves & capacité totale	1 cuve enterrée à double compartiment de 30 ou 50 m <sup>3</sup> , contenant un fond de cuve de 15/20 cm. 1 cuve à fuel pour le chauffage de la maison de 1,5 m <sup>3</sup> (estimation).  Le transformateur a une cuve de fluide diélectrique contenant 235 kg de PCB, qui devra être éliminée dans les meilleurs délais (il est interdit de posséder un tel équipement depuis 2010).  Quelques GRV de 1 m <sup>3</sup> contenant des huiles de vidanges. Plusieurs futs de 225 litres d'huile moteur et de synthèse.
Séparateur	Absence de séparateurs.

3 – Voies de transferts potentielles	
Géologie	Dépôts alluvionnaires (terrasses fluviales composées de graves compactes et de sable) de l'Isère sur les marnes et sables de l'Helvétien au Tortonien, à environ 8-10 m sous le terrain naturel. L'Isère s'est encaissée dans le substratum Helvétien/Tortonien.
Nappe	Alluvions des terrasses de l'Isère sur quelques mètres et nappe du Miocène. les eaux d'infiltration ruisselant sur le substratum marneux, circulent sous le site en se dirigeant vers le sud et l'Isère, qui draine la nappe. Masse d'eau FRDG103 "Alluvions anciennes de la plaine de Valence et terrasses de l'Isère". Nappe libre superficielle = écoulement selon la topographie (des coteaux au nord-ouest vers le sud puis le sud-ouest).
Piézomètre	Aucun puits ni piézomètres. La profondeur de l'eau des puits à proximité est proche de 10 m.
Rivière	Code de la Masse d'eau : FRDR312 : L'Isère à Romans-sur-Isère, située à 1 km au sud. Aucun affluent à proximité, les rejets sont pour la plupart infiltrés dans la nappe.

4 – Résultats d'analyses environnementales	
Sol	8 sondages. Traces généralisées d'hydrocarbures (HCT) dans les remblais et sol de surface. <b>Hydrocarbures totaux</b> : inférieurs à 200 mg/kg pour la partie "Euro pneus distribution". Les concentrations en HCT y sont modérées et non susceptibles d'entraîner un danger de migration, ni d'influence sur la santé humaine.

	<p>Pour la partie ouest (maison et ancien dépôt), il existe un spot de pollution des sols sur le sondage PM2 (5000 mg/kg), SD1 (755 mg/kg) et une valeur forte sur le sondage PM1 349 mg/kg.</p> <p><b>Composés organiques halogénés volatils</b> : inférieurs au seuil de détection (SD).</p> <p><b>BTEX et composés organohalogéné volatils</b>: inférieurs au seuil de détection (SD).</p> <p><b>Hydrocarbures volatils totaux (aliphatiques)</b> : présent seulement sur le sondage SD1 1 mg/kg.</p>
--	--

#### 5 – Evaluation des risques sanitaires Interprétation de l'état des milieux (IEM)

IEM : calcul de l'impact des substances sur la santé des usagers (Voie inhalation).	<p>L'analyse des enjeux n'est pas utile au vue de l'absence de risques sanitaires sur la zone contaminée qui sera située sous le parking. Ces deux points seront couverts (remblais, enrobés, terre) et il n'y aura aucun contact possible avec les usagers fréquentant épisodiquement le site.</p> <p>Le calcul des risques sanitaires pour les usagers du site par la diffusion de ces substances et donc de leur inhalation, n'est donc pas utile pour montrer l'absence de risque en usage projeté du site (parking).</p>
---	---

#### 6 – Plan de gestion

	<p><b>Le site nécessite la mise en place d'une solution de gestion locale (parking) et quelques mesures de gestion d'accompagnement des travaux :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Application du scénario 2 (confinement). Lors des travaux, des précautions seront prises vis-à-vis des poussières de charbons (incendie, explosion, cf.§3.7.3).</li> <li>2. Suppression des déchets et DIB, DID, cf.§ 8.7.1.</li> <li>3. Neutralisation où enlèvement des 2 cuves enterrées et de leurs sablons (contaminés par nature, mesures à proximité et en fonction de l'historique du site), susceptibles de porter atteinte à l'environnement. Le volume de sablons est estimé à 8 m<sup>3</sup>, soit, 13 tonnes (d =1,6).</li> <li>4. Structure enterrées : suppression de la conduite de liaison entre la chaudière, le volucompteur, l'ancien dépotage et les deux cuves enterrées.</li> <li>5. Suppression du transformateur par une entreprise spécialisée (vidange du fluide diélectrique au PCB, dépose et transport du transformateur pour traitement et recyclage).</li> <li>6. La qualité des eaux souterraine seront en surveiller (analyse avant et après travaux et au moins une année ensuite afin de valider ce plan de gestion, car la démolition pour toujours entrainer des relargage de polluants vers la nappe : nous préconisons 2 campagnes sur une année : hautes eaux et basses eaux, pour les paramètres suivants : Ph, température, conductivité, hauteur d'eau, HCT, PCB, HAP.</li> <li>7. Comme toujours sur les sites anthropisés, (commerces, artisanaux/industriels), la nappe de surface est très vulnérable. Pour cette raison, tout usage de l'eau souterraine (puits, captage) sera déconseillé.</li> </ol> <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ La démolition devra tenir compte des diagnostics amiantes dans la gestion des déchets (hors étude). De même, prendre des mesures de bons sens afin que la démolition n'entraîne pas de nuisances pour le voisinage : poussières, bruit.</li> <li>♦ Eviter les zones les plus contaminées pour le réseau AEP ou bien, isolation du réseau d'eau potable dans ces secteurs. <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Pour les employés et entreprises intervenantes sur les sols contaminés (sous la cote moins 0,10 m) : l'information des entreprises intervenante sera faites et les EPI seront portés.</li> </ul> </li> </ul>
--	--





Le terrain est situé sur les terrasses des alluvions de l'Isère recouvrant une terrasse aplaniée par le rivière en pied des coteaux molassique, de même constitution que le substratum de la Plaine. L'Isère a creusé son lit dans cette formation et draine la nappe alluviale.



Fig. 1. Localisation du site et environnement : zone mixte comprenant une habitation sur un ancien dépôt de charbon et un garage automobile (Euro pneus distribution, commerce de détail d'équipements automobiles) incluse dans une importante zones d'activité. A l'ouest, de l'autre côté du rond-point des Allobroges existe une zone pavillonnaire. Le site est isolé de toute continuité et corridor écologique par les voies de circulation : voie ferrée et importants axes routiers. La ville de Romans-sur-Isère se situe à 2,1 km à l'ouest du projet.





Fig. 2 : vue du site " Euro Pneus distribution" à partir de l'avenue de la Déportation : parking exposition en façade, hangar en fond avec atelier en bardage gris et bureaux.



Hangar et stockage de pneus et des huiles usées dans des GRV et futs, stockage de pneus usagés.



Stockage de pièces détachées et de futs d'huiles de synthèse, huile moteur.



Vue du 10, avenue de la Déportation : terrain plan avec deux hangars, une maison et des stockages d'hydrocarbures.



Local transformateur. Il date d'avant 2010 et contient 235 kg de PCB. Devant tampons de la cuve enterrée.



Trous d'hommes de la cuve à 2 compartiments. Le dépotage n'a pas été retrouvé (tuyaux se dirigeant vers le hangar). Elle alimentait un volucompteur, qui était situé de l'autre côté du chemin (parcelle 0192). Les événements sont situés dans la haie proche.



Intérieur du transformateur et sa cuve de fluide diélectrique au PCB.

## 2 – INTRODUCTION

### 2.1 - Le maître d'ouvrage

#### **3CI Investissements**

M. Guilhem

5, boulevard Carnot

81000 ALBI

Tél : 05 63 80 24 84

### 2.2 – le site

La présente étude de diagnostic environnemental d'un terrain partagé entre les locaux d'un garage et d'une maison, situés au 5 avenue de la Déportation Romans-sur-Isère (26100) a été réalisée du 26 au 28 octobre 2022 par M<sup>r</sup> Caporali, Caporal. I Conseils, Société ITG Construction, études et diagnostics.

Le terrain se partage en deux parties :

- ♦ La partie ouest occupe un ancien dépôt de charbon et combustible, où se trouve actuellement une maison, deux hangars mais aussi un transformateur déconnecté du réseau, des alvéoles à charbon et deux cuves qui ne sont pas entièrement vidées. L'activité s'y est déroulée de 1960 à 1970. (NAF : 47.78B : Commerces de détail de charbons et combustibles). Actuellement des entreprises de bureaux ont leurs sièges sur cette partie du terrain qui n'impactent pas l'environnement : NAF : 6619B (autres activités auxiliaires de services financiers, hors assurance et caisses de retraite, ...) et NAF : 6820B Location de terrains et d'autres biens immobiliers.
- ♦ A l'est de ce terrain, les vignes et cultures laissent la place en 1979 à une plateforme remblayée qui a été exploitée par un marchand de matériaux de construction. Dès 2003 commence l'activité d'Euro Pneus distribution (Commerce de détail d'équipements automobiles, NAF : 4532Z), qui se poursuit aujourd'hui. Il n'y a pas de cuves enterrées mais des fûts et cuves qui contiennent des huiles moteurs, usées ou neuves.

La parcelle est située à l'ouest d'une importante zone d'activité. Le site est isolé de toute continuité et corridor écologique par d'importantes voies de circulation : au nord l'avenue de la Déportation, la D532 puis la voie ferrée "de Valence à Moirans", à l'ouest, des commerces, la D92N, puis des zones résidentielles. L'accès se fait par l'Avenue de la Déportation, par deux entrées distinctes (10 et 12, avenue de la Déportation).

Les bâtiments sont raccordés aux réseaux d'assainissement des eaux usées et pluviales, bien que la majorité des eaux s'infiltrent sur site (fossé, puits d'infiltration). Le site est clôturé et fermé.

Sur le site ouest, il existe deux cuves enterrées, une importante de 30 à 50 m<sup>3</sup>, à deux compartiments est à rattacher à l'activité "charbons et combustibles". L'autre, plus modeste, servait à alimenter la chaudière de la maison.

Elles ne sont plus utilisées depuis plusieurs dizaines d'années et le volucompteur qui existait de l'autre côté du chemin de la parcelle BX192 a été déposé. Vidées, elles contiennent toujours un mélange eau-hydrocarbures qui devra être vidangé avant toute opération d'inertage/neutralisation.

Les déchets et produits d'entretien du garage Euro pneus distribution (pièces détachées, pneus, graisses, huiles...) sont stockés en plein air ou sous auvent dans des bidons ou des GRV<sup>1</sup>.

Les déchets produits par le garage sont enlevés régulièrement, pris en charge par une société spécialisées dans la collecte des huiles usagées et déchets.

L'activité future projetée est connue. Il s'agit de construire un bâtiment commercial "Grand Frais". Le projet consiste après démolition des structures existantes et le réglage des sols, en la construction d'un

---

<sup>1</sup> GRV, grand récipient vrac : conteneur plastique armé d'une cage métallique de 1 m<sup>3</sup> : grand récipient vrac.



bâtiment de 2 508 m<sup>2</sup>, un parking/livraison de 3 249 m<sup>2</sup> : 117 places dont 3 PMR, 293 m<sup>2</sup> de cheminement, 41 arceaux extérieurs pour le stationnement de vélos. 1277 m<sup>2</sup> seront conservés en espace en pleine terre où 48 arbres seront plantés.

L'alimentation en eau potable se fait à partir du réseau communal. Il n'y a pas de rejets d'eau de process.

Une petite servitude grève une bande au nord site (élargissement de l'avenue de la Déportation).

## 2.3 – Historique

En fonction de l'enquête historique et des photos aériennes, nous avons pu établir l'historique suivant :

- ◆ 01/01/1921 : champ cultivé.
- ◆ 27/08/1945 : champs et vergers.
- ◆ 23/05/1958 maison et hangar sud, le reste est en vigne.
- ◆ 01/01/1965 : dépôt de charbon sur la totalité de la surface et peut être stations-service à gauche. Partie est en vigne. Transformateur en place. Stockage de bois au sud (scierie, ce qui expliquerait le besoin du transformateur). L'activité "bois et charbon" a bien duré de 1960 à 1970-73.
- ◆ 06/06/1970 : construction du hangar sud.
- ◆ 16/06/1972 : pas de charbon visible dans les stalles. Champs cultivé dans la partie est.
- ◆ 01 01 1973 : extension hangar sud et une partie du terrain est en friche au sud.
- ◆ 17/07/1979 : Le terrain "est" est aménagé en plateforme (marchand de matériaux).
- ◆ 19/07/1980 : Activité à l'est d'un marchand de matériaux.
- ◆ 11/07/1991 : hangar allongé construit au sud, ainsi que l'atelier (bâtiment actuel). La plateforme est vide de tout véhicule.
- ◆ 1995 : Mme Elisabeth Carceles, siège social dans maison (6820B Location de terrains et d'autres biens immobiliers).
- ◆ 06/01/2003 : début de l'activité EURO PNEUS DISTRIBUTION.
- ◆ 2/08/2003 : garage actuel, quelques voitures.
- ◆ 03/06/2009 : activité et situation actuelle.
- ◆ 16 /06/2013 : photo montrant la même activité que celle de nos jours.
- ◆ 06/09/2022 : M. Florent Carceles, siège social dans la maison. Code NAF : 6619B : "autres activités auxiliaires de services financiers, hors assurance et caisses de retraite, ...".
- ◆ Du 26 au 28 octobre 2022, diagnostic environnemental, objet du présent dossier.

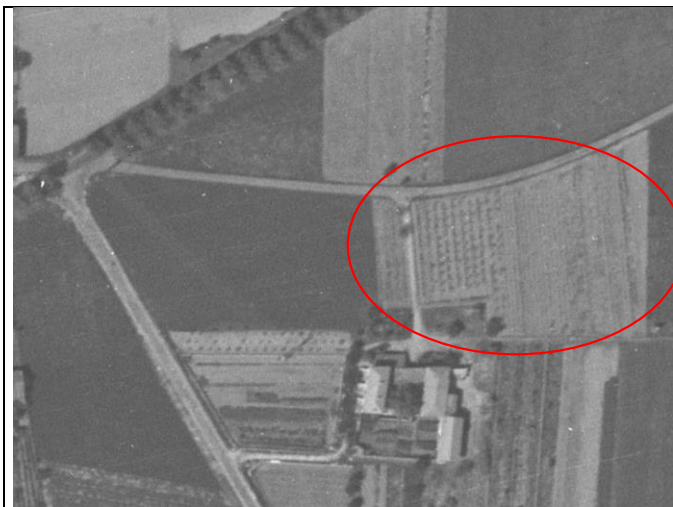
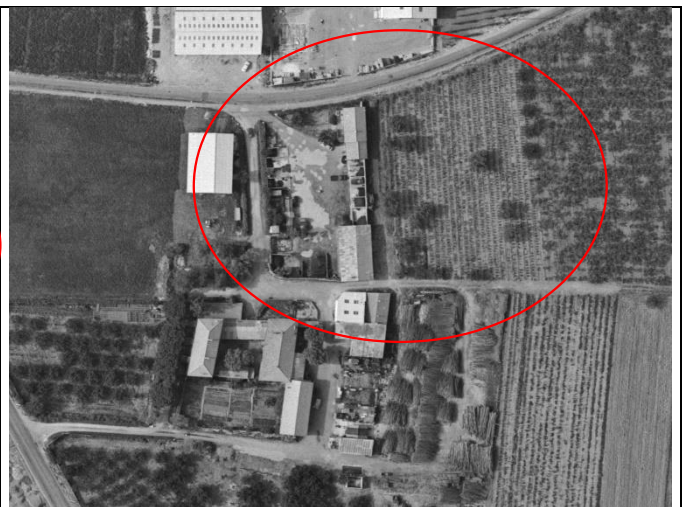
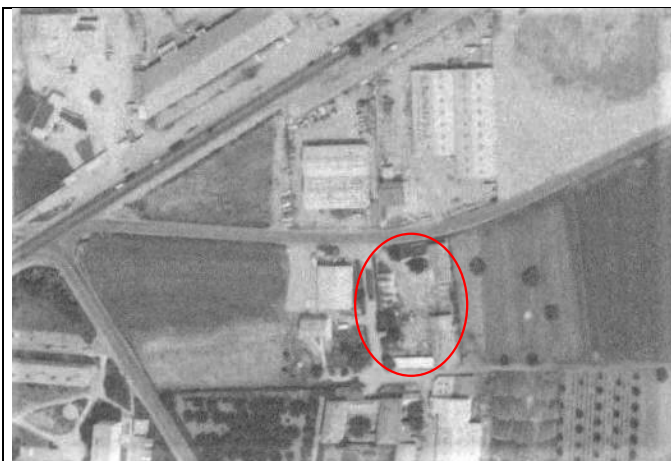


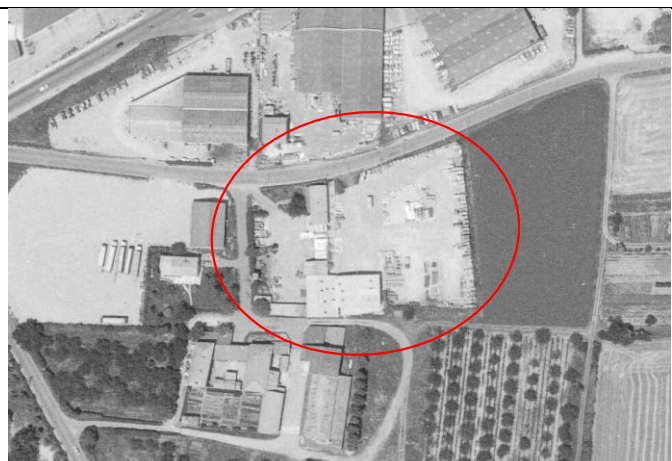
Fig.3 : Vue du site 27/08/1945 : Depuis la première photo aérienne disponible (1921), parcelles cultivées. Au sud, se dessine une importante ferme.



01/01/1965 : La maison et le hangar sud sont visibles, avec des alvéoles à charbon pleines. Un local est installé coté transformateur (disparu ensuite).



06/06/1970 : La zone s'étoffe doucement au nord. Il semble qu'il y ait moins d'activité sur le dépôt de charbon.



18/07/1980 : des plates formes sont aménagées sur la partie ouest et est. Un vendeur de matériaux de construction est établi à l'est, avec construction d'un hangar.



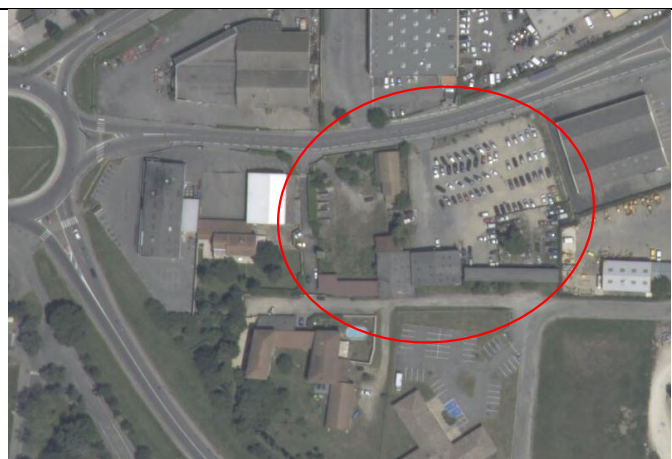
11/07/1991 : Cliché infrarouge, local allongé construit, plateforme vide. Du matériel est stocké dans la partie sud-ouest (véhicules ?).



06/01/2003 : débit activité EURO PNEUS DISTRIBUTION. Quelques véhicules sont visibles.



3/06/2009 : activité de garage avec alignement de véhicules.



16/02/2013 : davantage de véhicules, activité et situation actuelle.



## 2.4 – Projet futurs

Il s'agit de construire un bâtiment commercial "Grand Frais". Le projet consiste après démolition des structures existantes et le réglage des sols, en la construction d'un bâtiment de 2 508 m<sup>2</sup>, un parking/livraison de 3 249 m<sup>2</sup> : 117 places dont 3 PMR, 293 m<sup>2</sup> de cheminement, 41 arceaux extérieurs pour le stationnement de vélos. 1277 m<sup>2</sup> seront conservés en espace en pleine terre où 48 arbres seront plantés.

L'alimentation en eau potable se fait à partir du réseau communal. Il n'y a pas de rejets d'eau de process.

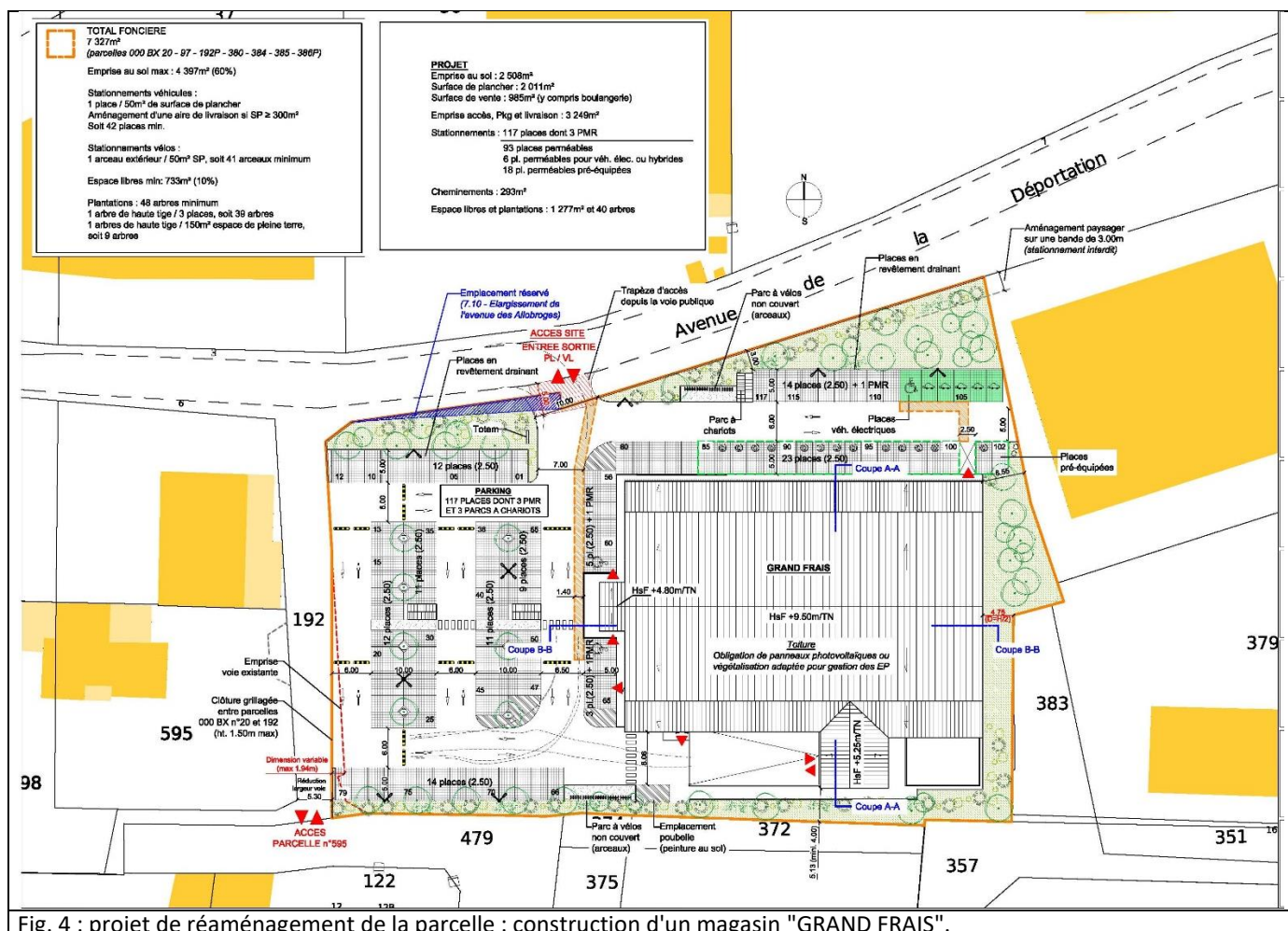


Fig. 4 : projet de réaménagement de la parcelle : construction d'un magasin "GRAND FRAIS".

En cas d'étude d'un plan de gestion et d'évaluation des risques, il conviendra d'élaborer les scénarios en fonction d'un usage d'établissement recevant du public, sans habitation. L'usage sera donc moyennement sensible.

## 2.5 – Objet du diagnostic et moyens mis en œuvre

### 2.5.1 – Source d'information

Les connaissances de la situation ont été utilisées :

- ◆ Visite du site en compagnie de Mme Carceles du 26/10/2022.
- ◆ Etude de faisabilité, Atelier R&C architecture du 11/10/2022.
- ◆ Plans, photos aérienne, carte géologique, banque de données du sous-sol (BDSS).

Au niveau documentaire, les cartes existantes ont été employées (géologie, topographie) les fichiers BASIAS et BASOL, site du BRGM, ont été consultés.

Le site n'est pas référencé par l'inventaire CASIAS (Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services). Il n'est pas non plus référencé par une fiche Basol (sites pollués). Dans cette zone d'activité, il y a plusieurs sites ayant fait l'objet d'un référencement, mais aucun n'interfère avec le site étudié.



Fig. 5 - Carte Inventaire Basias. Sites référencés à proximité.

- ♦ Au nord immédiat : RHA2601883 : Garage, chaudronnerie, tôlerie, peinture, vernis et DLI.
- ♦ RHA2601888 : Dépôt d'immondices et dépotoir.
- ♦ RHA2602226 : Station-service "Relais des Alpes".
- ♦ A 510 m à l'ouest, un site pollués (BASOL : SSP0011526) qui est un ancien dépôt d'hydrocarbures, cessation d'activité en date du 5 janvier 2006
- ♦ A 350 m au nord-est se trouve un site pollué (BASOL ; SSP001151001), Etablissement Charvet. Dépollution 2010 et 2011, plus un suivi de la qualité des eaux souterraines.

Les autres données ont été recueillies au cours des différents sondages, mesures analyses, effectuées par Caporal.i Conseils.



## 2.5.2 – Le diagnostic environnemental : approche Source-voie de transfert -Enjeux

Un site ou un milieu pollué présentera un risque, si les trois éléments suivants sont présents :

- ♦ Une source de polluants mobilisables.
- ♦ Des voies de transfert : il s'agit des différents milieux, sols, eaux superficielles et souterraines, cultures destinées à la consommation humaine ou animale, qui, au contact de la source de pollution, sont devenus à leur tour des éléments pollués et donc des sources de pollution. Dans certains cas, ces milieux ont pu propager la pollution sans pour autant rester pollués.
- ♦ La présence de populations, de ressources et/ou d'espaces naturels à protéger, susceptibles d'être atteints par les pollutions. L'usage futur entre en ligne de compte.

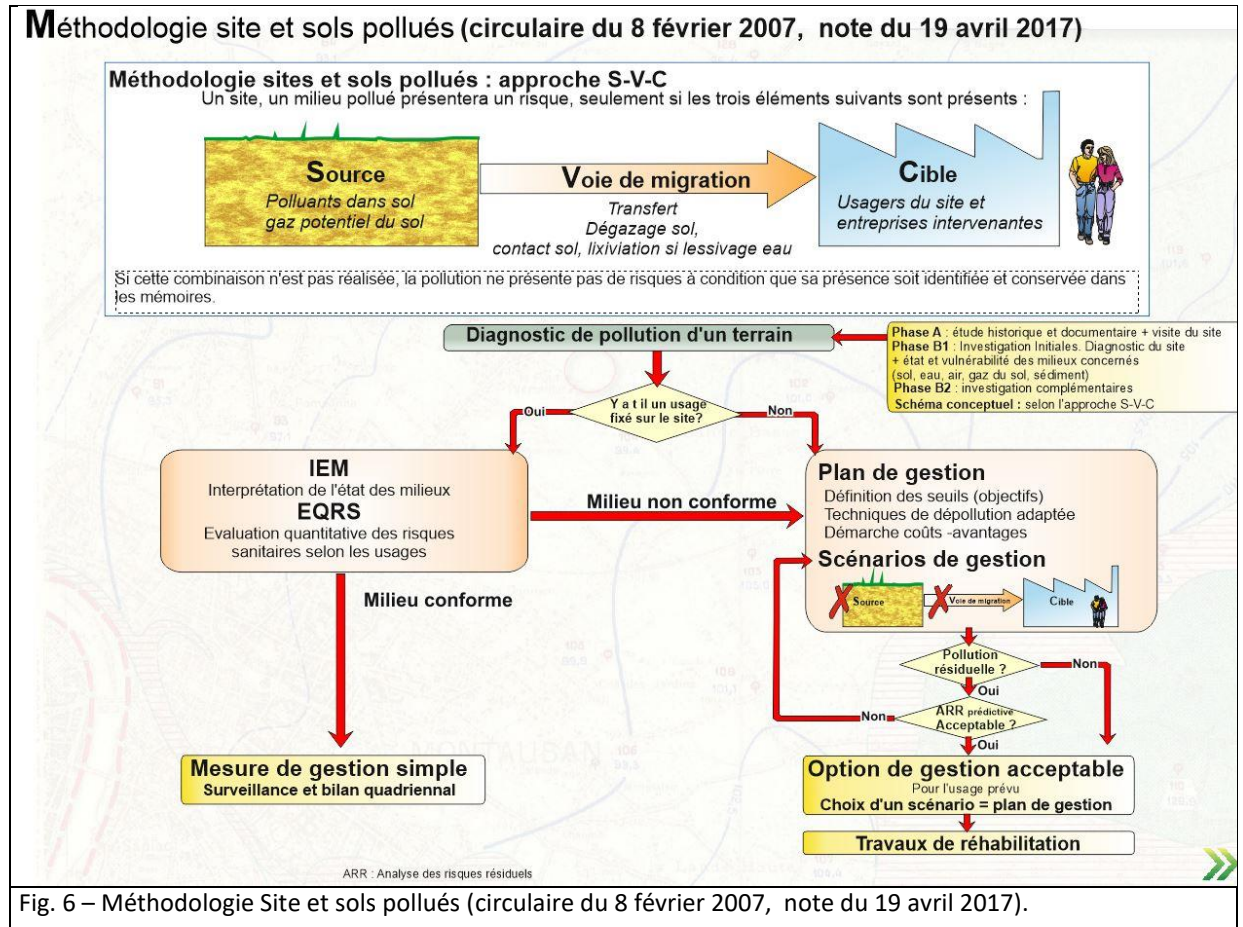


Fig. 6 – Méthodologie Site et sols pollués (circulaire du 8 février 2007, note du 19 avril 2017).

Si cette combinaison n'est pas réalisée, la pollution ne présente pas de risques à condition que sa présence soit identifiée et conservée dans les mémoires.

Le présent rapport a permis :

- ♦ D'identifier les sources.
- ♦ Etudier les voies de transfert.
- ♦ Défini les risques pour les cibles (utilisateurs, population, environnement).



### 3 – IDENTIFICATION DES SOURCES

Ces terrains sont urbanisés progressivement depuis 1965 pour la partie ouest (charbon, combustible) et 1979 pour la partie ouest (garage).

Les produits actuellement utilisés sont bien identifiés (combustibles, carburant, lubrifiant, graisses véhicules PL et VL).

#### 3.1 – Approche selon la matrice activité polluant

Selon les activités potentiellement polluantes sur le site<sup>2</sup>, les risques d'atteinte à l'environnement défini par la matrice activités-polluants sont les suivants :

Code NAF	V89.02Z	G45.3
	Stockage de charbon	Commerce d'équipements automobiles
Famille de substances	Indice de confiance	Indice de confiance
Hydrocarbures et indices liés	7	6
Fer et ses dérivés	6	6
Solvants chlorés	6	6
Autres métaux et métalloïdes	8	
BTEX	7	
HAP (Hydrocarbures, aromatiques, polycyclique, pyrolytique et dérivés)	7	
Cuivre et ses dérivés	6	1
Amiante	6	1
Composés chlorés	6	1
Radioactifs, isotopes et traceurs	6	1
Paramètres azotés	6	1
Plomb et ses dérivés	6	1
Composés soufrés	6	1
Alcools et polyols	6	1
Nickel et ses dérivés	6	
Cadmium et ses dérivés	6	
PCB	6	
Zinc et ses dérivés	6	
Autres éléments minéraux	6	
Mercure et ses dérivés	6	
Arsenic et ses dérivés	3	
Autres Pharmaceutiques et hormones	1	1
Aluminium et ses dérivés	1	
Composés cyanurés	1	
Autres Phytosanitaires	1	
phénol, crésol et dérivés	1	
Chrome et ses dérivés	1	

<sup>2</sup> L'activité matériaux de construction étant peu contaminante et/ou pouvant porter atteinte à l'environnement de façon équivalente à l'activité de garage actuelle, elle n'a pas été retenue.

*Selon ce référent statistique, les polluants potentiels les plus fréquents à rechercher sont ceux colorés en rouge-orangé (métaux et ETM, COHV, HCT, BTEX, et noté de 8 à 6. Les moins probables sont ceux colorés en bleu et vert.*

Cependant, au vue de l'historique du site, les polluants les plus importants à rechercher sont les hydrocarbures sous les formes propres aux carburants et lubrifiants.

L'ancien transformateur contenant des PCB n'a pas été déposé en 2010<sup>3</sup>. Placé dans son local, donc la porte est ouverte, le réservoir de liquide diélectrique montre des égouttures. Du fait de l'historique, de la localisation en limite et à l'aval hydraulique du site et la conservation du local existant évitant le lessivage, la recherche de PCB n'est pas utile.

### 3.2 - Approche selon les produits identifiés selon la fiche BASIAS

Sans objet, car le site et ses activités n'ont fait pas l'objet d'une fiche BASIAS.

### 3.3 - Approche selon les produits identifiés sur le site

Les sources de pollutions potentielles sont essentiellement liées aux matières premières qui ont été utilisées sur le site et aux déchets rencontrés. Nous pouvons recenser :

- ◆ 1 cuve de carburant enterrée à 2 compartiments de 30 à 50 000 litres<sup>4</sup> et une cuve de 1500 l à 3000 l de fuel domestique enterrées. Elles contiennent des fonds de cuves pour un total de 1 m<sup>3</sup> litres (estimation, chaque cuve contenant 15 à 20 cm de liquide), soit un mélange eau-hydrocarbures : les cuves seront à nettoyer, neutraliser et inerte ou bien enlevées. Dans ce cas, leurs sables de pose ou sablon seront enlevés (8 m<sup>3</sup>), visiblement contaminés. Les déchets seront extraits et traités en filières adaptées (traitement BIOGENIE à CHATEAU-GAILLARD dans l'Ain).
- ◆ Enlèvement des conduites enterrées (vers dépotage, maison, ancien volucompteur).
- ◆ 25 fûts métalliques ou plastiques de 225 litres d'huile de synthèse (Poly Avia Oléfine, Pertonas Syntium 5000 RM, etc...), soit environ 5, 5 m<sup>3</sup> de produits.
- ◆ Les véhicules-épaves (3 à 8).
- ◆ Le stock de pièces détachées (5 m<sup>3</sup>).
- ◆ Les pneus usagés ou non (4 à 5 m<sup>3</sup>).
- ◆ 1 cuve aérienne d'huile de vidange de 1 m<sup>3</sup>.
- ◆ 2 GRV contenant des huiles de vidanges (env. 800 l au moment de l'étude).
- ◆ La liste est non exhaustive, car dans les ateliers, il y a des produits, peintures, bidons, adjuvant, liquide de freins, en petit contenant, qui devront également être supprimés.

Tous les produits et leur contenant seront enlevés pour traitement en filière spécialisée ou en recyclage énergétique et de préférence avant la fermeture de l'entreprise.

La traçabilité des déchets devra être conservée pour la protection de l'environnement et pour répondre à toutes demande de l'administration.

<sup>3</sup> Le transformateur date d'avant 1960 et contenait à l'origine 235 kg de pyralène. Le fluide diélectrique Pentachlorobiphenyl ou "Pyralène", produit entre 1930 et 1980 en France et utilisé comme fluide diélectrique dans les transformateurs. Depuis le 31/12/2010, il est interdit de détenir des appareils dont le fluide contient plus de 500 ppm de PCB.

<sup>4</sup> Diamètre de 2,5 m de diamètre utile mesuré sur le site mais, longueur inconnue. Si 6 m = 30 m<sup>3</sup>; si 10 m = 50 m<sup>3</sup>. A ce stade, le volume de 30 m<sup>3</sup> est plus probable : diamètre et écartement entre les trous d'hommes.

Le transformateur devra être impérativement enlevé dans les règles de l'art, sous peine de constituer une infraction au code de l'environnement.

Sources	Origine potentielle	Identification substance
Les cuves enterrées, le stockage de déchets, des futs d'huile, de véhicules hors services.	Fuites, égouttures déversement accidentel. Lessivage par les eaux pluviales. Fuite de cuves.	Hydrocarbures totaux, Hydrocarbures aromatiques, BTEX.
Produits d'entretien, de peintures et solvant.	Fuite, égouttature, produits de lessivage.	Recherche de solvants chlorés.
Les remblais	Remblais d'origine inconnu.	Recherche de l'ensemble des produits recensés.

Dans les cas de contamination importante des sols ou de la nappe, ces derniers peuvent être considérés comme des sources de pollution à part entière.

### 3.4 – Récapitulatif des polluants susceptibles d'être rencontrés sur le site

La liste des polluants connus ayant été employés ou employés sur le site au cours de son histoire est relativement limitée et les lieux d'utilisations identifiés.

Les analyses porteront sur les :

- ◆ Hydrocarbures totaux, C10-C40.
- ◆ Hydrocarbures volatils, C5-C10 (aliphatiques et aromatiques).
- ◆ BTEX et composés volatils.
- ◆ Composés organiques halogénés volatils (COHV).

### 3.5 – Programme d'investigation

Les sources sont bien identifiées ainsi que les éléments à rechercher.

L'activité projetée nécessite de réaliser un diagnostic basé sur une sensibilité moyenne du site (supermarché, parking, pas de logement).

Point prélèvement	N° analyse	Localisation (cf. fig.8)	Analyses sol
SP2	1	Futs d'huiles moteur, de synthèse, de 225 l, pièces automobiles et véhicules non roulants.	X
SD3	2	Cuve et GRV d'huiles usagés.	X
PM3	3	Parking exposition de véhicule.	X
PM1	4	Près du stockage de charbons et de la cuve enterrée (fuel chauffage).	X
SD2	5	Près transformateur et cuve enterrée (30 m <sup>3</sup> ).	X
PM2	6	Ancien stockage de véhicules, point bas de la parcelle (accumulation de poussières de charbon et proximité des cuves).	X
SD1	7	Près du stockage de charbons et de la cuve enterrée (fuel chauffage).	X
SP1	8	Parking exposition de véhicule.	X

L'appellation des sondages est celle des investigations géotechnique réalisés par Géotechniques SAS lors de nos investigations.

Le choix des analyses est le mêmes pour chaque type de sol ou d'eau et correspond à la liste des analyses données en §3.4.



# Diagnostic environnemental

Fig. 7 - Plan d'échantillonnage proposé  
10-12, Av. de le déportation, 26100 Romans-sur-Isère



## Légende

### Présence potentielle d'un spot de pollution

- Usage sensible
- Probabilité médiane
- Probabilité moins élevée
- Conduite (carburant, fuel)

### Proposition de prélèvements

- Sondage et prélèvements

### Pluvial

- Fossé pluvial
- Sens d'écoulement

### Projet futur

- Limite de propriété
- Emplacement bâtiment projeté
- Limites espaces verts

Cuve à fuel domestique (habitation)

Emplacement volucompteur

Transformateur d'avant 1984  
235 kg d'huile PCB

Cuve à 2 compartiments  
fuel et GO (essence?) 20 à 30 m<sup>3</sup>

Emplacement dépotage ?

Stockage de matériaux, de véhicules  
lourds et légers, entre 1990-2000  
(fuite, égouttures)

GRV et cuve aérienne 3000 l  
d'huiles de vidanges

Véhicules non roulant, pièces auto  
stockage de futs d'huiles synthétique  
(C10-C12), lubrifiant moteur...



0 5 10 m

	Réalisation	Date de l'étude
	Caporal.i Conseils L'environnement au cœur de votre projet	26-28/11/ 2022



### 3.6 – Investigations de terrain -Méthodologie

Toutes nos prestations sont réalisées dans le respect des normes françaises

- **NF X 31-620-1 & 2 : "prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).**

- **NF X 50-110 "qualité en expertise".**

Par l'application de ces normes et notre savoir-faire, nous bénéficions de la certification délivrée par l'OCEP, "**Organisation des Consultants en Environnement et Pollution**".

La démarche diagnostic environnemental est décrite par la circulaire du 8 février 2007 et la note du 19 avril 2017. Le diagnostic de pollution d'un site consiste à déterminer :

- ♦ Les sources de pollutions : cuves (fuel, PCB), canalisations, aires de stockage/entreposage (fûts, bidons, ...), déversements accidentels ou chroniques, déchets enfouis, sols pollués, etc.
- ♦ Les modes de transfert de ces pollutions. Les vecteurs possibles sont :
  - Les eaux de surfaces, les eaux souterraines, l'air (dissémination par les vents).
- ♦ Les cibles menacées ou atteintes par ces pollutions.
  - Êtres humains, irrigation de culture, pêche, faune, flore...

#### 3.6.1 – Méthodologie

Pour répondre aux enjeux, j'ai retenu la méthodologie suivante établie sur les exigences :

- ♦ Les recommandations relatives aux Sites et Sols pollués, décrites par les annexes et la circulaire ministérielle du 8 février 2007 et la note du 19 avril 2017 (Ministère la transition écologique – remplaçant le ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat).
- ♦ Des exigences et préconisations des normes NF X31-620-1, NFX31-620-2, "Prestation de services relatives aux sites et sols pollués ».
- ♦ Caporal.i Conseils réalise ses forages dans les règles de l'art, pour éviter tout dysfonctionnement ultérieur, pollution de la nappe exploitée ou communication entre nappes (tubages, crépines, massif filtrant le cas échéant, cimentations, étanchéité de tête).
- ♦ Les travaux de forages sont réalisés selon les textes en vigueur (Arrêté du 11 septembre 2003, Décret 56-838 du 16/8/1956 portant Code Minier - art. 131) ...
- ♦ Caporal.i Conseils se conforme aux règles du **fascicule 76** relatif aux "travaux de forage pour la recherche et l'exploitation d'eau potable" et à la charte de qualité des puits et forage d'eau

Les prélèvements sont réalisés selon les normes NF adéquates et selon la réglementation rappelée par les Guides méthodologiques, à savoir :

- ♦ NF ISO 10381-5 de décembre 2005 : Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 5 : lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en sites urbains et industriels
- ♦ Norme NF EN ISO 5667-3 : qualité de l'eau ; échantillonnage ; guide général pour la conservation et la manipulation des échantillons,
- ♦ Norme FD-X31-615, prélèvement et échantillonnage dans un forage (décembre 2000).

Notre laboratoire chargé des analyses est accrédité COFRAC (Comité Français d'ACréditation). Il respecte un programme d'assurance qualité norme ISO 9001. Les analyses sont réalisées selon les méthodes normatives AFNOR, ISO, EPA. Il prend en charge l'élimination des échantillons contaminés après analyse en respectant la réglementation en vigueur.

Le protocole suivi pour les prélèvements de l'air du sol répond aux différentes normes et instructions suivantes :

- ♦ INRS : ND 1314-103-81 ; 1981 ; par Guenier JP. & Muller J.



- ♦ Echantillonnage des polluants gazeux – Etude de l'adsorption sur charbon actif (p.197-210),
- ♦ AFNOR : ISO/DIS 10381-7 ; 12 août 2003. Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 7 : lignes directrices pour l'investigation et l'échantillonnage des gaz du sol.
- ♦ ASTM International : D 5314 – 92 ; novembre 1992 (Reapproved 2006).
- ♦ Standard guide for Soil Gas Monitoring in the Vadose Zone,
- ♦ AFNOR : XP X31-613 ; novembre 1997. Qualité des sols – Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions – Prélèvement dynamique des gaz dans les sols en vue d'un criblage de terrain.

Dans un premier temps, une pompe péristaltique est connectée au tube PVC de l'ouvrage de manière étanche (bouchons adaptés). Une purge de l'ouvrage est réalisée (au moins 5 fois le volume d'air).

Le débit est réglé sur la pompe péristaltique selon les préconisations du laboratoire en fonction des absorbants utilisés. Le temps de pompage est déterminé en fonction des seuils de détection analytiques souhaités. Le débit de 1 litre par minute a été retenu afin d'assurer une adsorption optimale sur la cartouche.

En fin de prélèvement, un débit d'air est de nouveau réalisé afin d'évaluer une éventuelle dérive de la pompe. Les tubes d'absorbants sont ensuite fermés hermétiquement et conservés à l'abri de la lumière durant leur acheminement vers le laboratoire.

### 3.6.2 - Mesures au photo ioniseur dynamique (PID) Mini RAE 3000

Le PID ne permet pas d'identifier les gaz, mais il permet de les mesurer quand ceux-ci sont identifiés. Ce qui est facilité par la connaissance des produits polluants identifiés sur le site et donc recherchés dans les sols et dans l'air.

#### Le photo ioniseur dynamique

Le Mini RAE 3000 est un PID (détecteurs à phot ionisation) RAE Systems. Il peut être utilisé pour la détection de nombreux gaz présentant des réponses différentes. Il est en général possible de mesurer tout composé dont l'énergie d'ionisation (EI) est inférieure à celle des photons d'une lampe. La meilleure façon d'étalonner un PID pour qu'il détecte différents composés est d'utiliser un étalon du gaz que l'on veut mesurer. Cependant, il existe des facteurs de correction qui permettent à l'utilisateur de quantifier un grand nombre d'agents chimiques à l'aide d'un seul gaz d'étalonnage, le plus souvent l'iso butylène.

De façon pratique sur le terrain : Il faut savoir quel gaz nous recherchons.

Le capteur PID n'est pas un capteur spécifique d'un gaz donné. En fait, il permet de détecter les gaz et vapeurs ayant un potentiel d'ionisation inférieur à la puissance de la lampe UV, qui est 10,6 eV pour la grande majorité des appareils. Le gaz étalon est l'Iso butylène, et nous étalonnons les appareils avec ce gaz (en général à 100 ppm).

Les gaz détectables autres que l'Iso butylène vont donner une réponse avec ce détecteur étalonné de cette manière. En comparant la concentration du gaz d'exposition et la réponse donnée par l'appareil, on en déduit le facteur de correction, spécifique de ce gaz particulier. C'est ce que l'on retrouve dans nos tableaux (et dans la bibliothèque de l'appareil).

L'appareil offre une possibilité pratique de passer d'un facteur de correction à un autre. Mais finalement, si le gaz détecté est le même que le gaz défini sur l'appareil, on aura une lecture de concentration correcte. Sinon, la lecture sera décalée d'un certain facteur.

En résumé : *"Les gaz détectables autres que l'Iso butylène donne une réponse avec ce détecteur étalonné de cette manière. En comparant la concentration du gaz d'exposition et la réponse donnée par l'appareil, on en déduit le facteur de correction, spécifique de ce gaz particulier. C'est ce que l'on retrouve dans nos tableaux (et dans la bibliothèque de l'appareil)".*

### **Méthode d'analyse**

- ◆ Analyses au Mini RAE 3000.
- ◆ Recherches sur les éléments identifiés par les analyses dans le sol et dans l'eau.
- ◆ Facteurs de correction disponibles pour le Chlorobenzène, Toluène, hydrocarbures, Cumène, Dichloroéthylène, Dichlorométhane, Trichloroéthane, dichlorobenzène.
- ◆ Mesures sur ces paramètres.
- ◆ Résultats analytiques ? Aucun document imprimé. Lecture visuelle et enregistrement (possibilité d'éditer un fichier Excel).

Mesures dans :

- ◆ L'air du sol (dans sondages).
- ◆ Dans une cloche de 2 litres.
- ◆ A l'air libre.

Par échantillon, extrait mètre par mètre, afin d'identifier les zones contaminées par des composés organiques.

### **3.6.3 – Mesures dans les piézomètres ou puits (si présent)**

- ◆ Mesure du niveau piézométrique statique.
- ◆ Purge du piézomètre par pompe immergée 12V d'un volume équivalent à environ 5 fois le volume intérieur d'eau contenu dans l'ouvrage ou à stabilisation des paramètres physico-chimiques mesurés en continu.
- ◆ Suivi des paramètres physico-chimiques (ph, température, conductivité).
- ◆ Prélèvement des échantillons par bailer ou pompe immergée.
- ◆ Conditionnement des échantillons en flacons adapté au programme analytique.
- ◆ Transport dans des glacières munies de blocs réfrigérants.
- ◆ Envoi par transporteur au laboratoire d'analyses.

## **3.7 – Analyses de sol et résultats**

Six sondages ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de 3,0 tonnes, munie d'un outil en Ø63 mm (taillant trilame ou queue de carpe selon la dureté). Les tiges ont été remontées systématiquement, tous les mètres et aussitôt que nécessaire, afin de réaliser une coupe de sol précise.

3 sondages ont été réalisés à la pelle mécanique.

Afin d'identifier les atteintes du sol, et la profondeur des terres à prélever et celle des spots éventuels, l'analyse des échantillons in situ a été réalisée au photo-ioniseur dynamique (PID), Mini RAE 3000.



Fig. 8 - Exemple de relevé de cutting, de la surface vers le fond, réparti de gauche à droite. Le photoioniseur indique l'horizon de prélèvement, (plus forte concentration de gaz d'hydrocarbures et couleur grise légère).

Les sondages de reconnaissance ont été réalisés en général jusqu'à 8 à 10 m (ici, il n'y a pas de substratum molassique compact, mais sableux, donc avec une texture similaire à celle des alluvions sableuses (molasse à 7-10 m). Ils ont été rebouchés une fois les prélèvements réalisés. L'étanchéité a été réalisée par mise en place d'une couche « d'expangel ». Le revêtement de surface a été rétabli par un bouchon de béton. L'EXPANGEL SP7 est fabriqué à partir d'un mélange finement sélectionné des meilleures qualités disponibles de Bentonites sodiques naturelles à haut taux de montmorillonite. L'EXPANGEL SP7 n'est additivé d'aucun produit chimique organique ou inorganique.

### 3.7.1 – Paramètre organoleptique

Le tableau suivant récapitule pour chaque sondage les observations organoleptiques :

Numéro sondage	Numéro échantillon	Profondeur prélèvement mètre	Observations organoleptiques			
			Odeurs	Couleur suspecte	Humidité profondeur	Matériaux anthropiques
SP2	1	2,0 à 7,5 m	Non	Non	Non	Remblais en surface
SD3	2	0 à 2,0 m	Non	Non	Non	Remblais en surface
PM3	3	0 à 2,0 m	Non	Non	Non	Remblais en surface, poussière de charbon
PM1	4	0,0 à 2,0 m	Non	Oui	Non	Remblais en surface, poussière de charbon
SD2	5	0,5 à 3,0 m	Non	Non	Non	Remblais en surface
PM2	6	0,5 à 2,0 m	Oui	Oui	Non	Remblais en surface, poussière de charbon
SD1	7	0,5 à 2,5 m	Non	Non	Non	Dalla béton, Remblais en surface
SP1	8	2,0 à 6,0 m	Non	Non	Non	Remblais en surface

Les prélèvements ont été effectués sur les couches identifiées en fonction de ces paramètres mais également par la détection au photoioniseur dynamique (gaz hexane comme référence).

### 3.7.2 – Analyses de sols

Les analyses ont été réalisées en fonction des éléments recueillis lors de l'élaboration du plan d'échantillonnage (§ 3.5). Les analyses ont porté sur les éléments suivants :

- ♦ Hydrocarbures totaux, C10-C40.
- ♦ Hydrocarbures volatils, C5-C10 (aliphatiques et aromatiques).
- ♦ BTEX et composés volatils.
- ♦ Composés organiques halogénés volatils (COHV).

Les sondages et points de prélèvements sont localisés sur la fig. 9.

Le choix des analyses est le même pour chaque type de sol ou d'eau et correspond à la liste des analyses, afin d'établir en cas de contamination des sols, une cartographie éclairée.

A titre d'information (et à défaut de seuils réglementaires), ces résultats sont comparés (la colonne de droite) aux valeurs habituelles des formations naturelles (fond géochimique naturel, approches techniques) et aux seuils d'acceptation en Centre de Stockage des Déchets inertes.

### 3.7.3 – Risques liés à la poussière de charbon

Des poussières de charbons en épaisseur modeste (0,10 cm) se retrouvent à la surface du sol sur quelques sondages de la partie ouest du terrain (PM1, PM2).

Les charbons contiennent invariablement du soufre. S'il n'y a pas de normes, ni de limites, le soufre se rencontre sous d'autre forme, comme une forme oxydée (sulfate). Ce corps se transforme selon ce qu'on nomme le cycle du soufre. Les oxydants du soufre ou thiobacilles jouent un rôle dans la formation **d'acide sulfurique ( $H_2SO_4$ )**. Des sulfates se forment donc et peuvent être à l'origine de sels néfastes (sulfate de Ca, Na, K).

Le pH peut aussi évoluer vers une acidité très élevée ce dont il faut tenir compte dans leur interaction avec les bétons et les matériaux de constitution des voiries.

Enfin, les poussières de charbons que l'on peut retrouver à la surface du sol sous forme d'amas de poussière peuvent provoquer des nuisances. Il est indispensable d'en tenir compte lors de la remise en état du site. Le fait de remuer d'épaisses couches de poussière accumulée peut provoquer une explosion. **Au contact d'une source d'allumage, les nuages de poussière de charbons peuvent exploser à des concentrations aussi faibles que 10 gramme/m<sup>3</sup>.**



Sondages		SP2	SD3	PM3	PM1	SD2	PM2	SD1	SP1
Localisation	mg/kg	Près stockages huiles, pièces détachées, véhicules non roulant, Analyse 1	Stockage des huiles usées dans GRV, échantillon 2	Sondage à la pelle sur le parking d'expo, échantillon 3	Près bac à charbon et cuve à fuel, échantillon 4	Près du transformateur, échantillon 5	A proximité de la cuve enterrée et d'une conduite (?) béton, échantillon 6	Près du stockage de charbon et cuve fuel maison, échantillon 7	Parking exposition, échantillon 8
Hydrocarbures aromatiques									
BTEX totaux	BTEX	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Benzène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ethylbenzène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Xylène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)									
C5-C10 Total		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<b>1</b>	<1.00
C5-C8 Total		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C6 Aliphatiques		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<b>1</b>	<1.00
>C6-C9 Aromatiques		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Hydrocarbures Totaux (C10 à C40)									
Hydrocarbures Totaux (C10 à C40)	HCT	86,4	174	144	349	247	<b>5000</b>	<b>755</b>	168
HCT C10-C16		3,33	1,74	11,6	8,8	9,18	161	19,2	8,99
HCT C16-C22		7,12	18,8	15	67,1	41,4	969	136	20,9
HCT C22-C30		29,6	72,5	50,9	148	98,5	2210	376	57,1
HCT C30-C40		46,3	81	66,4	125	97,7	1660	224	81,5
COHV, Composés organique Hallogénés volatils									
Somme des COHV		<SD	<SD	<SD	<SD	<SD	<SD	<SD	<SD
Dichlorométhane		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chlorure de vinyle		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthylène		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme		<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Tetrachlorométhane		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1-Dichloroéthane		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,2-Dichloroéthane		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,1-Trichloroéthane		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,2-Trichloroéthane		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloroéthylène		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Tetrachloroéthylène		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Bromochlorométhane		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,2-Dibromoéthane		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bromodichlorométhane		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

Le **surligné en gras**, fait ressortir les valeurs supérieures aux valeurs de références.



Les valeurs présentant une concentration "anormale" selon les critères définis précédemment, sont surlignées **en gras** dans le tableau ci-dessus, et leur localisation font l'objet de la planche en fin de rapport.

Ici, les valeurs élevées concernent les sondages SD1 et PM2 (près des cuves, partie ouest).

Aucune valeur réglementaire n'existe concernant l'interprétation des données relatives au milieu sol pour le diagnostic environnemental. Seule une étude de risques (EQRS) permet de préciser l'étendu des dangers pour les personnes et l'environnement. Celle-ci ne fait pas partie de l'approche diagnostic environnemental et l'EQRS n'est pas nécessaire quand les résultats d'analyses globaux sont non significatifs ou quand il reste un doute à lever.

L'établissement d'un bruit de fond pertinent est recommandé par la méthodologie sites et sols pollués, en prélevant hors de la zone d'activité, un échantillon connu comme étant non influencé par l'activité étudiée. Ici, les terrains extérieurs sont cultivés de façon similaires ou anthropisés. De ce fait, la prise d'un échantillon de comparaison, hors terrain, est souvent délicate à réaliser et ne permet pas le plus souvent, de conclure de manières définitives sur les résultats obtenus.

Dans ces conditions, nous proposons ici, une approche cohérente avec les grands principes de la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués, les valeurs indicatives disponibles au moment de notre rapport technique, de la typologie des polluants et de notre forte expérience de ces dossiers.

**Pour les composés organiques**, seuls des critères de gestion des terres se basant sur l'arrêté du 12 décembre 2014 (acceptation en ISDI, annexe 2), sont disponibles, même s'ils ne constituent en aucun cas des critères sanitaires ou environnementaux de réhabilitation. Les seuils définis par l'arrêté sont toutefois prépondérants dans la mesure où ils permettront d'établir en première approche si les composés dans les sols sont inertes, c'est-à-dire non évolutifs dans le temps et peu lixiviable (susceptibles de migrer dans les milieux air et eau). En effet, la définition des déchets inertes, précisent bien que ces matériaux « ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine ».

**Pour les composés minéraux** : là aussi, il conviendrait de se baser sur les formations naturelles, toujours difficiles en ce milieu à identifier pour les comparer avec un sol agricole. Il est important de déterminer les concentrations naturelles des sols pour différencier dans les résultats d'analyses, ce qui est le fait du fond naturel lié à la nature géologique des valeurs issues de pollutions anthropiques.

A défaut de connaissances spécifiques et de mesures en terrains naturels, le fond géochimique a été défini à partir des différentes bases de données existantes. Les gammes de concentrations les plus vraisemblables pour l'environnement du site, sont celles de l'INRA. Elles correspondent à divers horizons de sols, pas seulement les horizons de surface labourés. Les teneurs sont exprimées en mg/kg de "terre fine" (<2 mm de diamètre).

**Pour l'eau** : c'est l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine qui sera utilisé. Cet arrêté permet de définir une eau potable, avec ou sans traitement et donc susceptible d'être propre à la consommation, la santé et à la salubrité publique. A défaut de seuils réglementaires, c'est cet arrêté qui sera utilisé

A retenir : la comparaison avec les analyses d'acceptation de déchets inerte ou des valeurs INRA, à défaut de seuils de dépollution et d'analyses de risques, est informative, suffisante pour les petites concentrations retrouvées, et ne doit pas être utilisée pour fixer un seuil de dépollution.

10-12, Av. de la déportation, 26100 Romans-sur-Isère

itations : 1 277m<sup>2</sup> et 40 arbres



26-28/11/ 2022



### 3.7.4 – Interprétation sols

Les hydrocarbures, aromatiques, hydrocarbures volatils ont été analysés sur tous les sondages.

#### 3.7.4.1 – Hydrocarbures totaux (HCT)

Il représente les fractions lourdes assimilables aux gazoles, selon les plages du nombre de carbones de la molécule : (C9-C20), huiles et lubrifiants, (C12-C20), gazole plus lourd (C14-C26) et goudrons (C20-C40).

Voici les éléments à retenir.

Tous les sondages contiennent des hydrocarbures.

**Pour la partie à l'est** "Euro pneus distribution" les concentrations sont inférieures à 200 mg/kg, donc modérées et non susceptibles d'entraîner un danger de migration, ni d'influencer la santé humaine. Sous l'emplacement du bâtiment projeté et sa périphérie, la concentration maximale est de 174 mg/kg.

A titre indicatif, les concentrations sont inférieures aux valeurs seuils basées sur l'arrêté du 12 décembre 2014, critères d'acceptation en ISDI (annexe 2) :

- ◆ Cette concentration est très faible (<inférieure à 500 mg/kg pour les HCT).
- ◆ Donc, non évolutives dans le temps et peu lixiviables (susceptibles de migrer dans les milieux air et eau).

Sous l'emplacement du bâtiment, il n'y aura donc pas de risques environnementaux et pour la santé humaine.

**Pour la partie ouest** (maison et ancien dépôt de charbons et combustibles), il existe un spot de pollution des sols sur le sondage PM2 (**5000** mg/kg), SD1 (**755** mg/kg) et une valeur élevée sur le sondage PM1 (349 mg/kg).

Les valeurs de PM1 et SD1 se retrouvent en surface dans une couche où se sont accumulés en un point bas, des poussières de charbon et où ont été stocké des véhicules et matériel. C'est aussi la zone de proximité des cuves où un dépotage a pu mal se dérouler alors.

Dans l'état actuel des connaissances, on considérera qu'un spot de pollution est bien présent, essentiellement en surface (0, à 0,5 m), contenu par la couche de graves sableuses très compacte.

Les quantités impliquées sont les suivantes, avec densité d= 1,6.

Concentration mg/kg	Surface, m <sup>2</sup>	Volume, m <sup>3</sup>	Tonnage, T
500 à 4000	172	120	193
4000 à 5000	100	70	112
Totaux	272	190	305

Pour la partie ouest, bien que la destination du site soit un parking et donc, pour un usage non sensible, une solution de remédiation devra être apportée (par exemple : excavation et traitement ex-situ, confinement).

#### 3.7.3.2 – Hydrocarbures volatils totaux (C5-C10)

Les hydrocarbures volatils (solvants), sont généralement constitués d'un mélange d'hydrocarbures présentant un faible nombre de carbones.

Les hydrocarbures aliphatiques sont constitués d'une chaîne carbonée linéaire saturée. Ce sont les composants principaux des gaz de combustion (gaz naturel et gaz de pétrole liquéfié), essence et huile de moteur. La toxicité de ces composés est inférieure à celle des HAP et, une fois émis dans l'environnement, ils sont plus sensibles aux phénomènes d'altération et persistent donc moins dans le milieu.



Les C5-C10 sont absents sur 8 analyses et présentent sur le SD1 (près du stockage de charbon et de la cuve de fuel domestique) en faible concentration de 1 mg/kg (C8-C10 aliphatiques, essence, solvant). Cette présence ponctuelle ne nécessite pas d'intervention propre mais sera associée au traitement des HCT.

#### 3.7.4.3 – Hydrocarbures aromatiques : BTEX

Les BTEX et les composés aromatiques sont liés à l'essence sous la forme de produits additivés, soient résultant de la dégradation des essences. Ils ne sont pas présents sur le site (valeurs inférieures aux seuils de concentration).

**Il n'y a aucune contamination par les BTEX (valeurs inférieures aux seuils de détection).**

#### 3.7.4.4 – Composés organiques halogénés volatils.

Les **composés organiques volatils**, ou **COV (VOC en anglais)** sont composés de carbone et d'hydrogène pouvant facilement se trouver sous forme gazeuse dans l'atmosphère. Ils peuvent être d'origine anthropique (dans les solvants, provenant du raffinage, de l'évaporation de solvants organiques, imbrûlés, etc.) ou naturelle (émissions par les plantes ou certaines fermentations). Selon les cas, ils sont plus ou moins lentement biodégradables par les bactéries et champignons, voire par les plantes, ou dégradables par les UV ou par l'ozone.

Ces composés sont extrêmement volatils et plus lourds que l'eau (peu solubles, ils coulent au fond de l'aquifère).

**Ils sont absents des analyses de sols.**

### 3.8 - Analyses des gaz du sous-sol et résultats

Les mesures de gaz à l'aide du photo-ioniseur dynamique Mini RAE 3000 (lecture directe instantanées) ont été effectuées sur l'ensemble des 8 sondages, complétées par des mesures de gaz localisées sur les installations : hangars, cellule à charbon, puits d'infiltration.

#### 3.8.1 – Relargage en surface à travers de la couche de forme et revêtue

Les gaz qui diffusent à la surface du sol ne sont généralement pas détectés par le PID (photo-ioniseur dynamique), car dispersés rapidement par l'atmosphère. Les mesures de gaz se font dans des environnements confinés (piézair, etc.). Ici, nous avons réalisés les mesures à l'aide d'une cloche de 2 litres étanche.

Méthode d'analyse :

- ◆ Analyses (mesures instantanées) au Mini RAE 3000.
- ◆ Recherches sur les éléments identifiés par les analyses dans le sol et dans l'eau,
- ◆ Facteurs de correction disponibles pour les hydrocarbures, toluène.
- ◆ Mesures sur ces paramètres,
- ◆ Résultats analytiques : aucun document imprimé. Lecture visuelle et enregistrement.

En fin octobre 2022, aucun COV n'a été détecté à la surface du sol (à 3 cm du sol et dans les cloches de 2 litres).

Toutes les mesures instantanées ont été négatives (0 ppm).

### 3.8.2 – Gaz du sous-sol

Les échantillons remontés ont fait l'objet de mesures au photo-ioniseur dynamique (mini RAE 3000). Le tableau suivant montre la profondeur où des dégazages de sols ont été constatés.

Concentration en gaz du sol (Hexane - ppm)	SP2	SD3	PM3	PM1	SD2	PM2	SD1	SP1
no échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Profondeur des traces rencontrées, m</b>	Près stockages huiles, pièces détachées, véhicules	Stockage des huiles usées dans GRV, échantillon 2	Sondage à la pelle sur le parking d'expo, échantillon 3	Près bac à charbon et cuve à fuel, échantillon 4	Près du transformateur, échantillon 5	A proximité de la cuve enterrée et d'une conduite (?) béton,	Près du stockage de charbon et cuve fuel maison, échantillon 7	Parking exposition, échantillon 8
<b>De</b>	<b>à</b>							
0,0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
0,5	1,0	0	0,1	0,1	0,4	0,2	0,6	0,1
1,0	1,5	0	0,1	0,1	0,1	3,5	0,8	0,1
1,5	2,0	0	0,1	0,1	0	1	0,3	0,1
2,0	2,5	0,1	0	0,1	0	0	0	0,1
2,5	3,0	0,1	0	0	0	0	0	0,1
3,0	3,5	0,2	0	0	0	0	0	0,1
3,5	4,0	0,1	0	0	0	0	0	
4,0	4,5	0	0	0	0	0	0	
4,5	5,0	0	0	0	0	0	0	
5,0	5,5	0	0	0	0	0	0	
5,5	6,0	0	0	0	0	0	0	
6,0	6,5	0	0	0	0	0	0	
6,5	7,0	0	0	0	0	0	0	
7,0	7,5	0	0	0	0	0	0	
7,5	8,0	0	0	0	0	0	0	
8,0	8,5	0	0	0	0	0	0	
8,5	9,0	0	0	0	0	0	0	
9,0	9,5	0	0	0	0	0	0	
9,5	10,0	0	0	0	0	0	0	

Les valeurs faibles pour la plupart, confirment les observations organoleptiques (cf. §3.7.1). Les relargages de gaz sont dus aux petites quantités de gaz contenu dans les horizons où des hydrocarbures sont présents.

Pour les surfaces des sols où les concentrations d'hydrocarbures sont inférieures à 500 mg/kg et sous réserve de mettre en place un revêtement de sol étanche (enrobé, béton), voire pour les espaces vert, une couche d'au moins 30 cm de terre, il y aura donc aucun risque de relargage de gaz d'hydrocarbures en surface ou d'augmentation du phénomène de lessivage. (entraînement des substances dans le sous-sol sous l'action des eaux d'infiltrations) ou de relargage (émanation dans les locaux et à la surface du sol de gaz hydrocarbure).

### 3.10- Synthèse – résultats

#### Espace du futur bâtiment (partie est) :

Pour les surfaces des sols où les concentrations d'hydrocarbures sont inférieures à 500 mg/kg et sous réserve de mettre en place un revêtement de sol étanche (enrobé, béton), voire pour les espaces vert, une couche d'au moins 30 cm de terre, il y aura donc aucun risque de relargage de gaz d'hydrocarbures en surface ou d'augmentation du phénomène de lessivage. (entraînement des substances dans le sous-sol sous l'action des eaux d'infiltrations) ou de relargage (émanation dans les locaux et à la surface du sol de gaz hydrocarbures).

Sous l'emplacement du bâtiment, il n'y aura pas ni risques environnementaux, ni pour la santé humaine.

### Partie ouest

Les analyses montrent un spot de pollution (HCT >500 mg/kg) entre les cuves et le centre sud du terrain de l'ancien dépôt de combustibles. C'est aussi zone où sera aménagé le parking, avec une fréquentation passagère et non statique. Elle présente donc peu de risques pour la santé humaine des usagers (inhalation de gaz réémis par les sols). On a sur le même sol, une présence d'hydrocarbure aliphatique (1mg/kg sur le SD1).

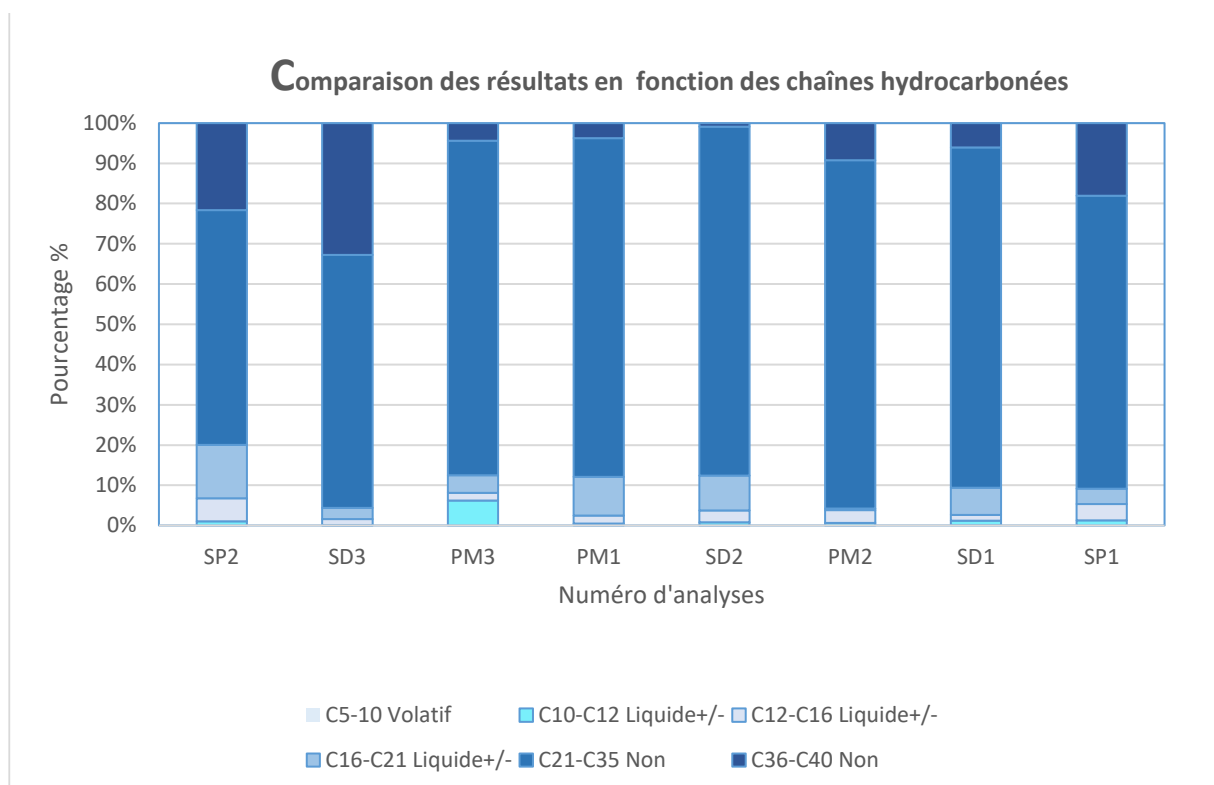
Les terres extraites durant la phase travaux devront être traitées et le personnel des entreprises intervenantes protégés (inhalation, ingestion, contact cutané) par l'information et la prévention (port des EPI).

Pour la partie ouest, bien que la destination du site soit un parking et donc, pour un usage non sensible, une solution de remédiation devra être apportée (par exemple : excavation et traitement ex-situ, confinement).

## 3.11 – Origine des hydrocarbures

Les hydrocarbures ont été analysés sur les prélèvements sous leur forme les plus courantes.

Le pourcentage des chaînes hydrocarbonées plus lourdes (C21-C40) est majoritaires, ce qui est caractéristique des huiles ou de diesels, plutôt que d'essence.



Les chaînes légères liées aux essences sont en moyenne de 9,7%. Les chaînes lourdes sont donc majoritaires (gazole). On peut noter une différence pour les sondages en amont les moins exposés : sondage SP1 (amont site, parking exposition) et PM3 (parking exposition).

Il s'agit donc le plus souvent d'apport par lessivage ou pollution éolienne, liées à des véhicules diesel, ou à l'apport de terres souillées.

Les traces à associer aux poussières de charbons en surface (PM2 et SD2) sont bien à associer à un apport d'hydrocarbures de type fuel/gazole et assez peu dégradé (apport récent ou continu).



## 4 – VOIES DE TRANSFERT ET VULNERABILITE DES MILIEUX

Les observations de terrain et l'étude de la documentation nous ont permis d'identifier le contexte environnemental et sa vulnérabilité.

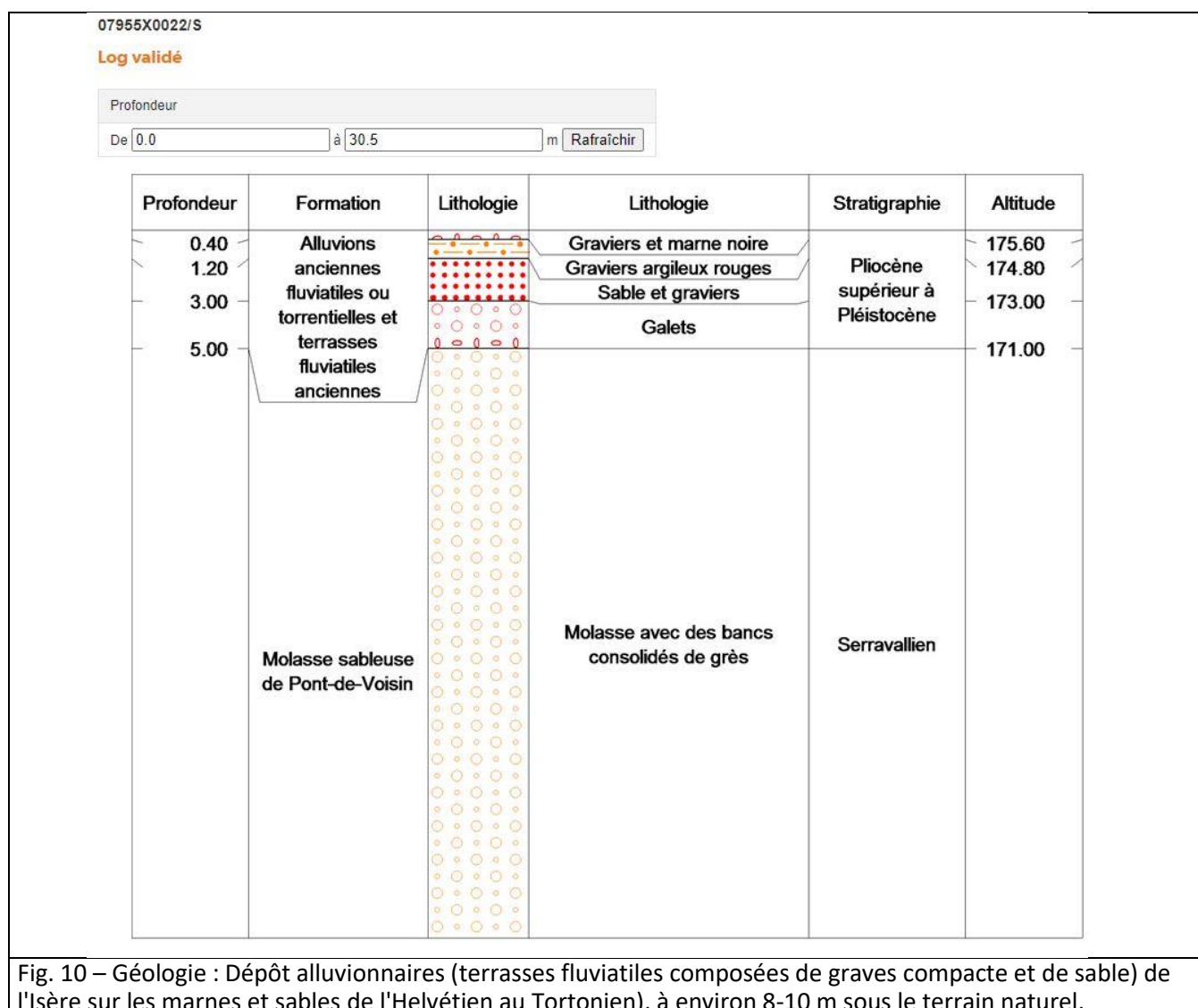
### 4.1 – Description du sol et du sous-sol

#### 4.1.1 – Géologie

Le site est bâti sur les alluvions de l'Isère et des remblais. Ces alluvions quaternaires de la plaine de l'Isère (galets grossiers en surface, puis sables fins) sont épaisses (8-10 m), très perméables et contiennent une nappe d'accompagnement de l'Isère, alimentée par les précipitations et les écoulements de subsurface des reliefs au nord. De ce fait elle s'écoule en suivant la topographie locale, du Nord-est et vers sud, puis le sud-ouest et le lit de l'Isère, alimentée par les précipitations et les écoulements de subsurface des reliefs au nord. De ce fait elle s'écoule en suivant la topographie locale, du Nord-est et vers sud, puis le sud-ouest et le lit de l'Isère.

La nappe des alluvions présente localement des niveaux multiples (aquifère localement multicouche) à 10-13 m. En pratique, il est difficile de différencier les alluvions sableuses du quaternaire et les sables marneux de l'Helvétien/Tortonien, qui se superposent. Comme pour toute les nappes libres, le sens d'écoulement de la nappe, suit la topographie.

Une coupe type peut en être dressée :



La commune est bordée au sud par l'Isère. La rivière s'écoule sur le substratum de l'Helvétien constitué de sables molassiques d'environ 100 mètres d'épaisseur.

Les 9 sondages ont fait l'objet des coupes placées en annexe.

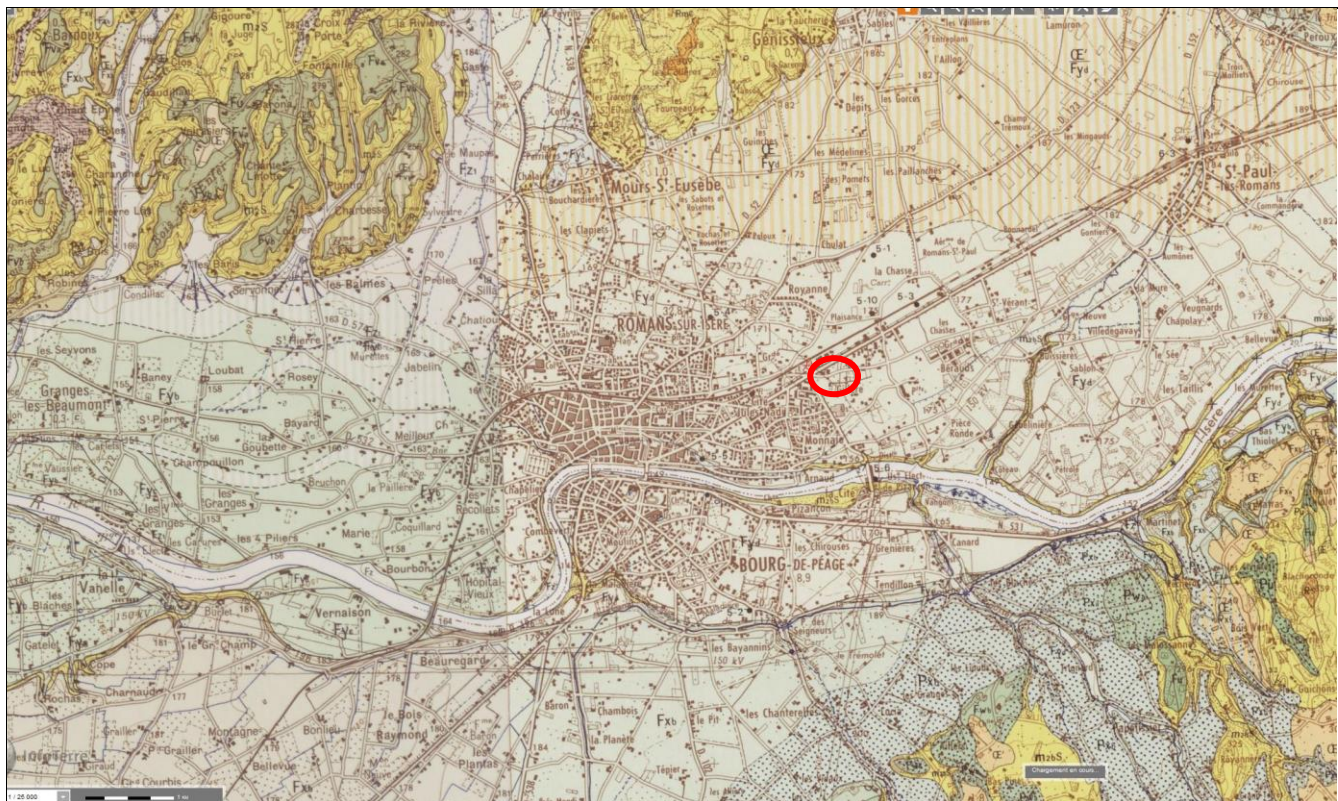


Fig. 11 – Géologie : Dépôt alluvionnaires (terrasses fluviales composées de graves compacte et de sable) de l'Isère sur les marnes et sables de l'Helvétien au Tortonien), à environ 8-10 m sous le terrain naturel.

D'après les indications du BRGM, le projet se trouve dans une zone d'aléa faible, vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, ce qui a été confirmé par les essais au bleu réalisés par le BE Géorisques : Il résulte que les alluvions gravo-sableuses sont faiblement sensibles au phénomène du retrait gonflement.

D'après "Géorisques", le terrain est localisé hors zone de risque inondation (PLU et étude du TRI de Romans-sur-Isère/Bourg de Péage).

Les perméabilités ont été mesurées sur les 3 sondages à la pelle mécanique :

N°	Formation	Nature du sol	Type d'essai	Profondeur (m / TN)	Coefficient de perméabilité, K m/s
PM1	Alluvions grossières	Graves sableuses	En fosse à forte variation de niveau.	2	$1,3 \times 10^{-03}$
PM2	Alluvions grossières	Graves sableuses		1,80	$6,7 \times 10^{-04}$
PM3	Alluvions grossières	Graves sableuses		2	$6,7 \times 10^{-04}$
				Moyenne	$2,7 \times 10^{-04}$

La perméabilité des alluvions quaternaire a été mesurée entre  $1,3 \times 10^{-4}$  en surface à  $6,7 \times 10^{-4}$  m/s dans les graves sableuses.

L'infiltration est donc possible mais nécessitera une surface étendue pour être efficace. Elle ne devra pas se faire à l'abord des sondages PM2 et SD1 où les hydrocarbures pourraient être lessivés et entraînés vers la nappe, sauf traitement des sols, enlèvement des cuves et curage des sablons.

K (mm/h)		500 50 20106												
K (m/s)		10 <sup>1</sup>	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
GRANULOMETRIE	Homogène	Gravier pur			Sable pur		Sable très fin			Silt		Argile		
	Variée	Gravier gros et moyen	Gravier et sable		Sable et argile-Limons									
DEGRE DE PERMEABILITE		TRES BONNE					MAUVAISE					NULLE		
TYPES DE FORMATIONS		PERMEABLES					SEMI-PERMEABLES					IMPERMEABLES		

Valeur du coefficient de perméabilité. Influence de la granulométrie. Les limites sont conventionnelles. Ici la perméabilité de surface est classée comme "mauvaise" pour PM2 et PM3, bonne pour PM1.

Valeur du coefficient de perméabilité. Influence de la granulométrie. Les limites sont conventionnelles. Ici la perméabilité de surface est classée comme "mauvaise" pour PM2 et PM3, bonne pour PM1.

Ce type d'essai permet d'estimer un coefficient de perméabilité local dans un horizon supposé homogène et isotrope. Les formations graveleuses ne peuvent être considérées comme un milieu homogène. Ces couches peuvent renfermer localement une matrice fine limitant la perméabilité ou au contraire des passages sableux plus perméables. La valeur de la perméabilité au sein de ces couches est donc susceptible de varier nettement en fonction de la localisation sur le terrain.

#### 4.1.2 – Hydrogéologie

Selon l'état actuel de nos connaissances (absence de puits mesurables dans le secteur fortement urbanisé), nous pouvons dresser une explication quant au comportement des eaux souterraines.

Les systèmes aquifères pouvant être impliquées sous le site sont :

- ♦ La nappe alluviale des alluvions de l'Isère d'une profondeur d'environ 8-10 mètres à surface libre, du fait des couches d'alluvions grossière de l'Isère.
- ♦ Elle repose sur un toit perméable des molasses sableuses de l'Helvétien/Tortonien. d'une profondeur de 100 mètres, avec des passées plus argileuses ou gréseuses plus perméables.

La nappe est localement alimentée par les eaux météoriques s'écoulant en suivant la topographie, des versants, vers l'Isère, à 1,0 Km au sud, ce qui est largement suffisant pour filtrer les eaux issues du site.

La nappe des alluvions "Alluvions anciennes de la plaine de Valence et terrasses de l'Isère". forme la masse d'eau FRDG103".

Il n'existe aucun ouvrage souterrain référence situés à proximité. Le plus près est forage située à 268 m au sud. Il est à noter que la plupart des ouvrages s'intéresse à des nappe profondes. Les captages souterrains en aval, situés en zone essentiellement urbanisée, ne sont pas utilisés pour l'alimentation en eau potable communale.

Selon la banque de données du sous-sol (BRGM), les ouvrages situés à proximité sont :

No BDSS	Nature	Usage	Altitude, m	Niveau d'eau, m	Profondeur, m	Eau NGF
	Puits Clément	Industrielle (non utilisé)	168,72	13,9	40	154,82
BSS001XNPC	Forage	Eau domestique (au nord)	174	18,8	54	155,2
BSS001XNPS	Forage	Eau industrielle	173	10,7	40	162,3
BSS001XNQK	Forage	Eau industrielle	173	12	115	161
BSS001XNQX	Forage	Eau industrielle	170	50	60	120
BSS004AYTL	Forage	Eau industrielle	147	1,7	40,56	145,3
BSS001XNSA	Forage	Climatisation	173	12,78	30	160,22
BSS001XNPB	Forage	Eau industrielle	175	13,15	50	161,85
BSS001XNPN	Forage	Eau domestique	172	13,6	54	158,4
BSS001XNNW	Forage	?	172	8,6	60	163,4
BSS001XNJJP	Forage	?	177,5	Sec	29	
BSS001XNQQU	Forage	Eau industrielle	175	?	75	



Nota : L'altitude du site est de 171 m, celle de L'Isère à 138 m, soit 33 m plus bas. Si l'écoulement global se fait bien vers le sud, il semblerait que le puits de la minoterie soit drainé par un facteur local, comme l'ouvrage sous voie ferrée de la RD 532.

Aucun ouvrage lié à la production d'eau potable n'est situé à proximité et leurs périmètres de protection ne couvre la parcelle étudiée.

#### 4.1.3 – Vulnérabilité – Conclusions

L'aquifère à nappe libre situé à 8-10 m de profondeur sous le site est très vulnérable et a été délaissé du fait de sa vulnérabilité mais aussi par l'urbanisation de la zone, où l'on trouve plusieurs forages pour l'eau industrielle ou bien pour la climatisation. La plupart des forages captent un niveau d'eau plus profond (10-14 m). Quelques forages destinés à l'eau alimentaire sont toujours utilisés mais aucun ne sont pas directement menacé par l'activité du site. L'aquifère est drainé, avec des vitesses de transfert modestes par la gravité, vers la rivière au sud. La frange humide (zone non saturée) au-dessus de l'aquifère bloque les hydrocarbures éventuels et évite la contamination de la nappe tant que ses fluctuations ne mettent en contact les sols contaminés et l'eau de la nappe.

Les forages sont pour la plupart assez profond et captent des aquifères multicouches qui ne sont pas alimentés par la nappe de surface.

Le risque de contamination pour l'homme peut être lié à l'ingestion directe des eaux de la nappe ou à la consommation de végétaux irrigués par des eaux souterraines.

Dans notre cas :

- ◆ Aucun captage d'eau potable souterraine n'est menacé par le site.
- ◆ Aucun captage d'irrigation à partir des eaux souterraines n'est menacé par une source liée à l'activité.
- ◆ L'alimentation en eau potable de la commune ne dépend pas de l'aquifère alluvial.

#### 4.2 – Hydrologie

Une partie des eaux de ruissellement ne sont actuellement pas drainées et s'infiltrent dans le sol. Le réseau pluvial du local et du parking s'infiltre localement, sans traitement spécifique des eaux pluviales (absence de séparateur à hydrocarbures).

Les eaux pluviales communales des réseaux pluviaux rejoindront à 1,0 km de là, la rivière Isère.

De fait d'un réseau pluvial urbain souvent à sec, du débit de l'Isère et l'absence de captages situés en aval du site, le milieu est peu sensible aux pollutions. Le projet d'aménagement inclut la gestion des eaux pluviales et la mise en place d'un ouvrage de traitement des eaux pluviales (bassin de rétention de forme allongé, séparateur à hydrocarbures éventuels). Pour la prochaine activité, les rejets devront respecter les contraintes de qualité du milieu récepteur (se référer au règlement d'assainissement pluvial communal).

La masse d'eau concernée est L'Isère, code FRDR312 – "ISERE A ROMANS-SUR-SERE". L'objectif 2015 était l'objectif "bon état".

Pour comprendre cette terminologie on se reportera aux termes de l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement.

Les paramètres physico-chimiques à respecter seront pour l'Adour, calqué sur le seuil "bon état":

PARAMETRE	Seuils « bon état »
Oxygène dissous	6 mg/l O <sub>2</sub>
Taux de saturation oxygène (9 mg/l O <sub>2</sub> à saturation, 20 °C)	70%
DBO <sub>5</sub>	6 mg/l O <sub>2</sub>
COD	7 mg/l
PO <sub>4</sub>	0,5 mg/l
Ptotal	0,2 mg/l
NH <sub>4</sub>	0,5 mg/l
NO <sub>2</sub>	0,3 mg/l
NO <sub>3</sub>	50 mg/l
T°C	21,5°C / 25°C
pH max	6
pH min	9

L'abattement de pollution du dispositif de traitement des eaux pluviales du site devra être compatible avec les objectifs de qualité du cours d'eau récepteur.

La protection de la nappe réside donc dans la collecte des eaux de voirie et la gestion de l'ouvrage de rétention du site. Moyennant cela, le milieu hydraulique au fort pouvoir de dilution, ne peut être dégradé par l'activité future du site.

A Romans, le débit moyen se monte à 330 m<sup>3</sup>/s et Le débit spécifique (ou Qsp) se monte à 28,2 litres par seconde et par kilomètre carré de bassin.

Les basses eaux d'été qui ont lieu de juillet à septembre inclus, fait chuter le débit mensuel moyen jusqu'à 15 m<sup>3</sup>/s, ce qui reste assez consistant et suffisant pour diluer les apports provenant du site, qui ne peuvent se faire que par apport à la nappe.

Situé dans une vallée profonde et peu accessible en aval du site et ayant un parcours urbain, l'Isère n'est pas utilisée pour les activités de baignade. De même, l'usage de la pêche est faiblement pratiqué en ville. Les berges escarpées ne servent pas de lieux de promenade (mais il existe de nombreux parcs périphériques, plus attractifs).

Sous réserve d'une gestion améliorée de rejets futurs adaptés aux demandes règlement communal d'assainissement, le milieu hydraulique ne peut être dégradé par l'activité sur le site. La protection réside donc dans la collecte de tout écoulement et la mise en place d'un prétraitement adapté.

### 4.3 – Air

Les rejets atmosphériques sont liés à la circulation des véhicules sur le site. Le groupe électrogène utilisait une galerie dans le sous-sol comme filtre et silencieux, n'est plus en place et il en est de même pour la chaudière au fuel.

Du fait de la localisation urbaine du site, de la proximité d'une avenue fréquentée, l'émission de CO<sub>2</sub> et autres gaz d'échappement ne pourra se différencier de ceux émis par la circulation sur les routes périphériques.

Les mesures réalisées au photo-ioniseur dynamique **en surface**, ont toutes été négatives. Quand les sols sont revêtus, et en l'absence de fissures, le sous-sol ne dégaze pas en surface.

La "rose de direction divergente des vents", fait apparaître deux directions privilégiées, celle locale des flux de vallée (ouest et est) et plus dominante, celle de la vallée du Rhône, nord-sud. Les vents dominants proviennent du Nord (30% du temps) ou du Sud / Sud-Ouest (15,8% du temps), canalisés par la vallée du Rhône. La majorité des vents présente des vitesses moyennes (34% du temps comprises entre 4 et 8 m/s) à fortes (56% du temps supérieures à 8 m/s).

Le site, inscrit en piedmont des coteaux nord-est dans une vallée orientée est-ouest, est sensible à des courants éoliens.

Le sol est imperméabilisé pour la quasi-totalité des surfaces utilisées par les véhicules de transport. Il ne peut donc y avoir des d'envols de particules emporté par les courants éoliens.

Sur la commune, la qualité de l'air est moyenne (Sur les 12 derniers mois, cet indice est apparu 49% du temps.).

## 4.4 – Sensibilité du milieu naturel

Le site est englobé dans une zone mixte d'activité et d'habitat en bordure du noyau urbain de Romans-sur-Isère, qui n'est pas à priori, un milieu favorable au milieu naturel. La propriété a été urbanisée depuis 1965 environ et la végétation arbustive y est quasi absente. On retrouve au limite ouest (garage et ancien dépôt), des plantes décoratives et invasives avec 6 Robiniers-faux acacias, assez jeune et dépourvus de creux pouvant abriter des chiroptères et les coléoptères xylophages. Les arbres sont accompagnés d'une végétation caractéristiques de milieux prairiaux, de terrains en friches, de lisières, de fourrés, de boisements... Mais aussi très souvent résistantes et/ou favorisées par les activités humaines, comme c'est le cas des plantes de friches et de terrains rudéraux. Un certain nombre de plantes relevées sont également clairement subspontanées (« échappées de jardins » par exemple) ou ont été volontairement introduites (espèces plantées). Enfin, il faut signaler que de nombreuses espèces exotiques, plus ou moins à tendance envahissante, ont été recensées.

Il s'agit d'un site anthropisé depuis près de 65 ans (1958-1965 à l'ouest du site et 1980 pour la partie est) et anciens terrains agricoles, avec des voies de circulation à l'ouest et au sud, des entreprises artisanales et commerces en périphérie. Au nord, la voie ferrée isole davantage le terrain des coteaux au nord de plaine et de la vallée de l'Isère.

Les voies de communication et les zones d'activités sont des ruptures écologiques entre les zones naturelles et le site, phénomène aggravé par la voie ferrée (au nord), les clôtures des propriétés privées. Aussi l'Isère et ses rives abruptes reste un axe utilisé par la faune pour se déplacer d'ouest en est, vers la vallée du Rhône.

Aucune espèce protégée n'a été inventoriée.

### 4.4.1 - Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

Il n'existe aucune zone naturelle faisant l'objet d'une protection particulière sur le site étudié.

Aucune espèce ou habitat faisant l'objet d'une protection particulière par ces zones n'est présent sur le site.

Il n'y a aucun enjeu particulier par rapport aux ZNIEFF, compte tenu de la localisation urbaine et de la distance du projet.

Les ZNIEFF les plus proches sont :

- ◆ ZNIEFF de type 2, : 820000424, zone fonctionnelle de la rivière Isère à l'aval de Meylan, 1,08 km au sud.
- ◆ ZNIEFF de type 2 : 820030210: COLLINES DRÔMOISES, 2,62 km au nord-ouest.
- ◆ ZNIEFF de type 1, 820032139 Confluence de la Joyeuse et de l'Isère , 1,01 km au sud.
- ◆ ZNIEFF de type 1, 820030218, Balmes de l'Isère, 4,46 km au nord-ouest.

### 4.4.2 - Zone NATURA 2000

Aucune Zone Natura 2000 n'est présente au droit du site étudié et la plus proche est éloignée :

- ◆ Directive Habitats Identifiant : FR8201675 Nom : Sables de l'Herbasse et des Balmes de l'Isère, 4,4 km au nord-ouest.

Aucune espèce ou habitat faisant l'objet d'une protection particulière par les zone Natura 2000 n'a été observé au niveau du site.

Il n'y a aucun enjeu particulier par rapport au réseau Natura 2000, compte tenu de la localisation et de la distance du projet.



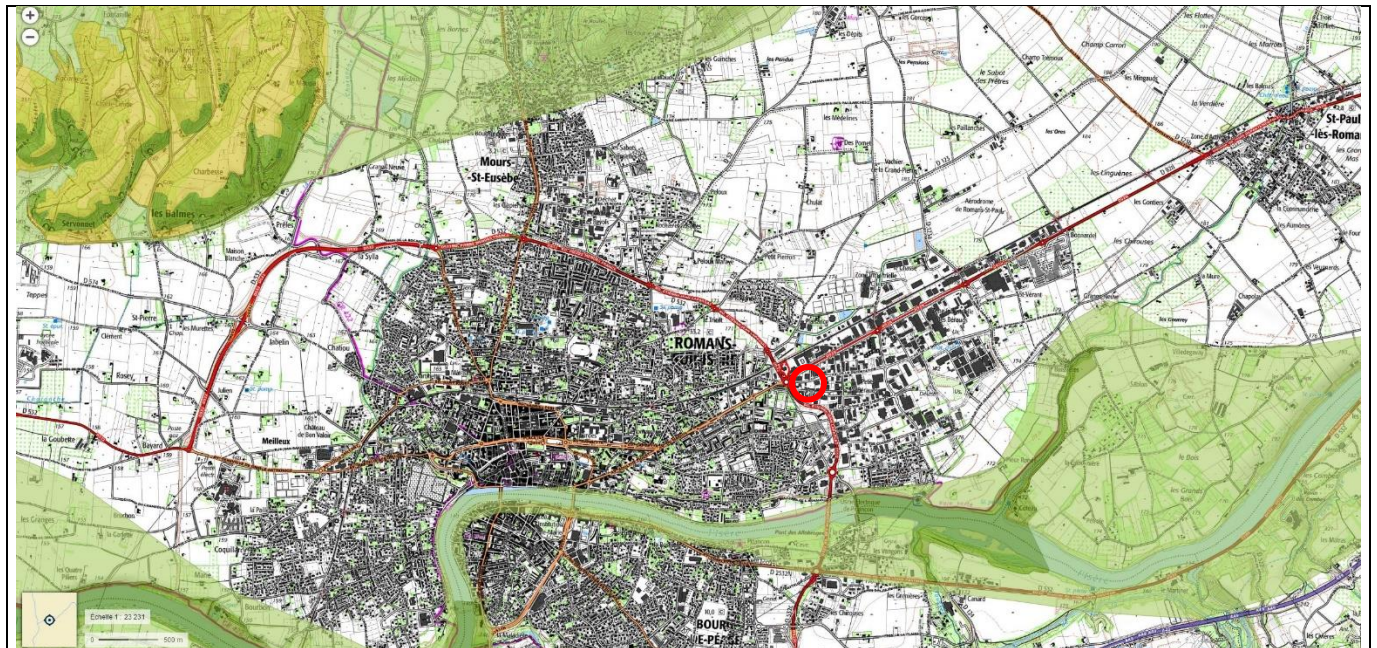


Fig. 12 – Carte des zones naturelles situées sur les coteaux, au nord de la plaine et de la vallée élargie de l'Isère, avec en surligné en vert les ZNIEFF. La zone Natura 2000 est située sur les coteaux, au nord-ouest (vert teinté/jaune). (Source : INPN).

## 5 – LES CIBLES/ENJEUX

### 5.1 – Sensibilité vis-à-vis des zones habitées.

Le terrain est situé dans une zone mixte d'habitat et d'activités, située en bordure de plusieurs axes de communication.

La parcelle est située à l'ouest d'une importante zone d'activité. Le site est isolé de toute continuité et corridor écologique par d'importantes voies de circulation : au nord l'avenue de la Déportation, la D532 puis la voie ferrée "de Valence à Moirans", à l'ouest, des commerces, la D92N, puis des zones résidentielles. L'accès se fait par l'Avenue de la Déportation, par deux entrées distinctes (10 et 12, avenue de la Déportation).

Le site est fermé et clôturé. Les bâtiments sont également clos et l'habitation présente côté ouest dissuade les intrusions.

#### 5.1.1 - Vecteur et cibles, effets sur la santé (hors bruit)

##### 5.1.1.1 – Air/zones habitées

L'air est un important vecteur de transfert de la pollution lié au site (événements, moteurs des véhicules, cf. §4.3).

Très volatils et donc dilués très vite dans l'atmosphère sur le site lui-même, les divers gaz hydrocarbures ne peuvent se propager vers les zones d'habitats ou se différencier des gaz de la circulation urbaine.

##### 5.1.1.2 – Eau/zones habitées

La qualité de l'eau détermine grandement les conditions de salubrité et de santé publique.

L'usage de l'eau utilisée sur le site est :

- ◆ Eaux usées domestiques : traitées par la station d'épuration communale.
- ◆ Eaux usées industrielles : Il n'y a pas de rejets d'eau de process.
- ◆ Eaux pluviales : les rejets adaptés à l'usage futur se feront, après un ouvrage de gestion des eaux pluviales, par infiltration dans le sol. Le réseau pluvial communal est une solution qui reste

envisageable à ce stade, toujours après décantation et rétention dans un ouvrage de gestion des eaux pluviales.

L'usage de l'eau utilisée hors du site :

- ◆ L'alimentation en eau potable de la commune est assurée par des forages peu profonds :
  - L'eau utilisée pour l'alimentation des Romanais est pompée, par l'intermédiaire de 3 zones de captage, dans une nappe phréatique traversant la commune d'Est en Ouest. Cette nappe, formée d'alluvions anciennes de l'Isère, est alimentée par les bassins versants de la Savasse et de la Joyeuse.
  - les 3 stations de pompage sont la station de Tricot (profondeur 30m), Station des Etournelles (profondeur, 25 m), station des Jabelins (30 mètres)
  - L'eau provient de prélèvements en nappe et le site est placé hors des zones d'alimentation des dits captages qui sont matérialisés par des périmètres de protection visible sur le PLU, plan du réseau AEP. L'alimentation en eau potable de la commune ne peut donc être influencée par le site étudié.
- ◆ Eau potable des habitations riveraines : aucun usage de l'eau souterraine.
- ◆ Eau d'arrosage : aucun usage.
- ◆ Eau d'irrigation souterraine : l'agriculture n'est pas présente sur le site.
- ◆ Usage de l'Isère en termes de pêche : existant mais la rivière est éloignée du site qui du fait de rejets contrôlés ou très indirect (nappe), il n'aura pas d'incidence sur la qualité des eaux de surface.
- ◆ Usage de loisir de L'Isère : existant mais bien en aval du milieu urbain, avec un fort pouvoir de dilution.

### 5.1.1.3 – Sols/zones habitées

Les usages d'un sol industriel peuvent exposer des populations à ceux des substances toxiques, qu'ils contiennent.

Les usages du sol les plus critiques vis-à-vis de la santé humaine sont les usages qui permettent le mettre directement en contact les individus avec le sol, au travers des activités qui y sont pratiquées, comme

1/Hors site :	Localisation	Risque potentiel
Parcs et jardins	Néant	Néant
Terrain de sport, zones récréatives, Cours d'école	Néant.	Néant. Emission de gaz dû à la circulation routière propre au site. Ces dégazements sont inférieurs à l'incidence de la circulation routière.
Habitations	Nombreuses habitations à l'ouest et au sud dont la première est à plus de 60 m.	Une habitation sur la parcelle, mais qui est situé hoirs zone d'activité et de zones concentrées en HCT.
Cultures vergers, pacages	Au nord de l'autre côté de la voie ferrée, à plus de 406 m.	Néant
Camping, aires d'accueil des gens du voyage.	Néant	Néant

2/ Sur le site :	Localisation	Risque potentiel
Sources de pollution (sols).	Traces d'hydrocarbures en faible quantité la plupart du temps. Une source localisée su la partie ouest (PM2 et SD1).	Les sols futurs seront revêtus et aucun contact ne sera possible entre les usages et les sols actuels.  Une approche des solutions de remédiation est jointe à cette étude.
Sources de pollution (déchets)	Stockage d'hydrocarbures ancien à supprimer, de même que les produits stockés (futs, bidon.	Modéré. Les déchets sont à évacuer.  Important : le transformateur sera supprimé par une entreprise spécialisée et la traçabilité en sera conservée (Bordereau de suivi et de traitement du déchet.
Eau de boisson	Néant	Néant. Le principe de précaution fera déconseiller l'usage d'eau potable d'un éventuel puits sur cet ancien site industriel.

## 5.2 – Sensibilité de la population sur le site

Les sols ne sont marqués par l'activité et le projet d'aménagement, isolera les sols actuels des usagers par un revêtement imperméable des sols ou bien pour les espaces verts, par l'apport de terre végétale.

Le site ne présente pas de danger pour les personnes fréquentant le site et la couverture des sols et la présence d'une toiture empêchera l'entraînement des rares polluants par les eaux vers le milieu hors site.



## 6 – LE SCHEMA CONCEPTUEL

Un site, un milieu pollué présentera un risque, seulement si les trois éléments suivants sont présents :

- ◆ Une source de polluants mobilisables.
- ◆ Des voies de transfert : il s'agit des différents milieux vus précédemment (sols, eaux superficielles et souterraines, cultures destinées à la consommation humaine ou animale) qui, au contact de la source de pollution, sont devenus à leur tour des éléments pollués et donc des sources de pollution. Dans certains cas, ces milieux ont pu propager la pollution sans pour autant rester pollués.
- ◆ La présence de populations, de ressources et/ou d'espaces naturels à protéger, susceptibles d'être atteints par les pollutions. L'usage futur entre bien sûr en ligne de compte.

Si cette combinaison n'est pas réalisée, la pollution ne présente pas de risques à condition que sa présence soit identifiée et conservée dans les mémoires.

La liste des polluants ayant été employée sur le site au cours de son histoire et actuellement est parfaitement connu (§3.5).

Dans le cadre de ce diagnostic, un schéma conceptuel permettant de définir le triptyque « source/transfert/enjeux » fait l'objet de la figure 13.

L'usage futur vise à ce jour à la suppression des bâtiments et à la construction d'un supermarché, la partie sud et nord, là où des traces résiduelles de HCT et aliphatique ont été trouvées, seront gérées en parking.

L'usage sera donc peu sensible sur les parkings/espaces verts et moyennement sensible pour les locaux commerciaux. Aucun logement n'est prévu sur le site, ce qui écarte l'usage dit sensible.

Il n'y a pas de consommation d'eau souterraine et de surface en aval du site qui puisse être impacté par le site en l'état actuel.

Le site est sensible aux pollutions, les voies de transfert sont limitées à la nappe, présente sous le site, qui s'écoule vers l'Isère, à 1 km au sud.

Les éléments influençant les autres voies de transferts sont très faibles à inexistantes.

### 6.1 – Voies potentielles de migration des polluants dans les milieux

Les vecteurs de propagation peuvent être associés aux 4 milieux suivants.

#### 6.1.1 - Le sol

**Sous le bâtiment et pour la plupart des espaces en plein air**, les sondages montrent des traces d'hydrocarbures <150mg/kg, sans gravité et ne nécessitant pas de remédiation. Ce sont des traces liées à l'activité près des lieux sensibles : stockage de déchets, de véhicule, de charbon, remblais anthropique. Les concentrations sont inférieures aux valeurs seuils basées sur l'arrêté du 12 décembre 2014, critères d'acceptation en ISDI (annexe 2) :

- ◆ Cette concentration est très faible (<inférieure à 500 mg/kg),
- ◆ Donc, non évolutives dans le temps et peu lixiviables (susceptibles de migrer dans les milieux air et eau),
- ◆ Ces terres « ne détérioreront pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine ».

Inférieures à 500 mg/kg, ces traces ne représentent pas des concentrations très fortes et peuvent être négligées ou maîtrisées soit par enlèvement, soit par confinement (couverture et surveillance).

**Pour la zone où les concentrations sont élevées (supérieures à 500 mg/kg)**, les sols constituent un spot situé près de la surface, n'ayant pas traversé la couche sous-jacente de graves compactes (humidité suffisante en période pluvieuse pour bloquer la migration des hydrocarbures). Ils seront confinés par la

couche de revêtement des sols (enrobé et non surface perméable) et ne présenteront pas de risque par contact ou ingestion pour les usager du parking.

Cependant ce spot présente un risque en cas d'excavation, de travaux, le personnel présent sera en contact avec le spot de pollution ou des émanations de gaz nocifs.

- ◆ contact direct avec les sols,
- ◆ inhalation de poussières et de produits contenus dans les sols.
- ◆ Ingestion de poussières.

Les résultats d'analyse montrent que ce matériau n'est ni inerte, ni valorisable. En cas d'extraction, il devrait être conduit en biocentre. Comme les galets et galets de diamètre supérieur à 8 cm ne sont pas admis en biocentre et devront être triés au préalable

En cas d'extraction des cuves, nous conseillons fortement d'enlever en même temps les sablons (lit de pose des cuves), contenant probablement des hydrocarbures

Les résultats d'analyse montrent que le sol est localement impacté et la **voie de transfert sol** sera retenue.

### 6.1.2 – Gaz du sous-sol et air

Les gaz d'hydrocarbures, hexanes, (au détecteur des COV au photo-ioniseur dynamique), sont absents en surface, selon les mesures ponctuelles.

Comme pour le risque sol, les zones de réémissions sont à associer uniquement au sport de HCT (supérieur à 500 mg/kg) et sont situées sous le futur parking, zone revêtue et évitant les dégazements en surface, où ils seront dissipés. Lors de travaux, le personnel intervenant pourrait être soumis à des remontées de gaz sur les surfaces identifiées (SD1, PM2).

On retiendra le **milieu gaz** comme vecteur de transfert potentiel.

### 6.1.3 – L'aquifère

La nappe est protégée par sa frange capillaire empêchant les polluants plus légers que l'eau d'atteindre la nappe. La concentration des sols en hydrocarbures est généralisée et faible, hormis en un point de l'ancien dépôt de combustibles. L'aquifère s'écoule vers l'aval, drainé par les paliers de terrasse et la rivière.

Il n'y a pas de captages d'eau potable menacés en aval hydraulique du site. Le milieu urbain permet d'écarter le risque lié aux zones de cultures. Il n'y a pas d'usage avéré de l'eau pour la nappe et il ne devra pas y en avoir sur le site.

On ne retiendra pas l'aquifère comme vecteur de transfert potentiel.

### 6.1.4 - Le cours d'eau

Le risque est l'ingestion par l'homme de poissons, d'eau de boisson, de végétaux irrigués par ces eaux.

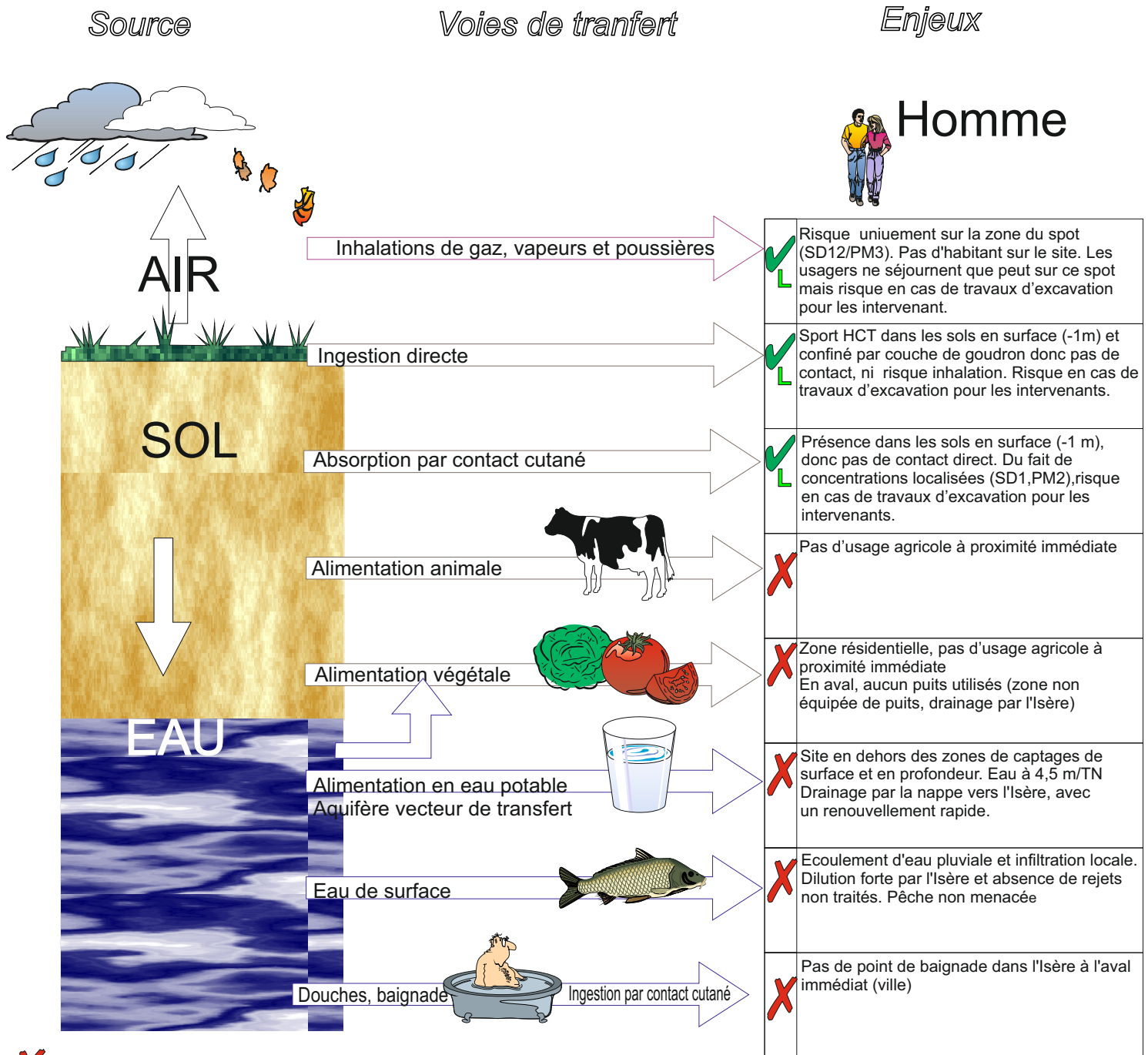
L'aménagement prévoit un ouvrage de gestion des eaux pluviales, avant infiltration. Aucun rejet ne doit se faire vers le réseau pluvial communal. De ce fait, l'eau du site ne se rejettera pas vers le réseau pluvial, qui rejoint l'Isère à 1 km en aval, dont le fort débit pouvait diluer tous rejets chronique du site.

Le risque par contact direct est nul car aucune zone de baignade n'est aménagée aux alentours du site. De ce fait la pêche n'est en rien menacée pas les rejets courants.

Le projet mettra en œuvre les mesures liées au PLU et au SDAGE pour protéger la qualité des eaux de surface : traitement, adapté. Il n'y aura aucun transfert de produits polluants vers le réseau hydraulique en fonctionnement normal. Le risque par contact direct est nul car aucune zone de baignade n'est aménagée aux alentours du site.

Ce vecteur de transfert de pollution ne sera pas retenu.

Fig.14 - Analyse des risques et approche du schéma conceptuel source-transfert-enjeux



Absence de transfert ou bien de cible



Voie de transfert et/ou de cible identifié avec la gradation suivante :

L

Limité : risque considéré, mais sans conséquence au vue des résultats et investigations réalisées ou réalisables

P

Potentiel : Les connaissances sur le site ne permettent pas de supprimer la voie de transfert ou d'exposition

E

Existant : risques considéré. Des mesures de gestion seront nécessaires



## 7 – CONCLUSIONS

Les sols du terrain ont été testés par sondages et analyses en plusieurs points. Selon les usages du site, un plan d'échantillonnage a été établi (§ 3.5).

La présence d'hydrocarbures totaux est généralisée et en rapport avec les activités qui se sont déroulées sur le site (dépôt de combustibles à l'ouest, automobiles à l'est), avec des impacts différents pour ces deux secteurs :

### Espace du futur bâtiment (partie est) :

Pour les surfaces des sols où les concentrations d'hydrocarbures sont inférieures à 500 mg/kg et sous réserve de mettre en place un revêtement de sol étanche (enrobé, béton), voire pour les espaces vert, une couche d'au moins 30 cm de terre, il y aura donc aucun risque de relargage de gaz d'hydrocarbures en surface ou d'augmentation du phénomène de lessivage. (entraînement des substances dans le sous-sol sous l'action des eaux d'infiltrations) ou de relargage (émanation dans les locaux et à la surface du sol de gaz hydrocarbures).

Selon l'élément de comparaison employé ici, (arrêté du 12 décembre 2014, critères d'acceptation en ISDI, annexe 2) et qui permet une première approche :

- ◆ Ces concentration est très faible (<inférieure à 500 mg/kg pour les HCT).
- ◆ Donc, non évolutives dans le temps et peu lixiviables (susceptibles de migrer dans les milieux air et eau).
- ◆ Ces terres « ne détérioreront pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine ».

Sous l'emplacement du bâtiment, il n'y aura donc ni risques environnementaux, ni pour la santé humaine.

### Partie ouest

Les analyses montrent un spot de pollution (HCT >500 mg/kg) entre les cuves et le centre sud du terrain de l'ancien dépôt de combustibles. C'est aussi une zone où sera aménagé le parking, avec une fréquentation passagère et non statique. Elle présente donc peu de risques pour la santé humaine des usagers (inhalation de gaz réémis par les sols). On a de même, une présence d'hydrocarbure aliphatique (1mg/kg sur le SD1).

Les terres extraites durant la phase travaux devront être traitées et le personnel des entreprises intervenantes protégés (inhalation, ingestion, contact cutané) par l'information et la prévention (port des EPI).

Pour la partie ouest, bien que la destination du site soit un parking et donc, pour un usage non sensible, une solution de remédiation doit être étudiée (par exemple : excavation et traitement ex-situ, confinement).

### 7.1 – Volumes mis en jeux, seuil de coupure

La représentation cartographique et les coupes de sols ont permis une estimation des volumes de sols associés à chaque gamme de concentration.

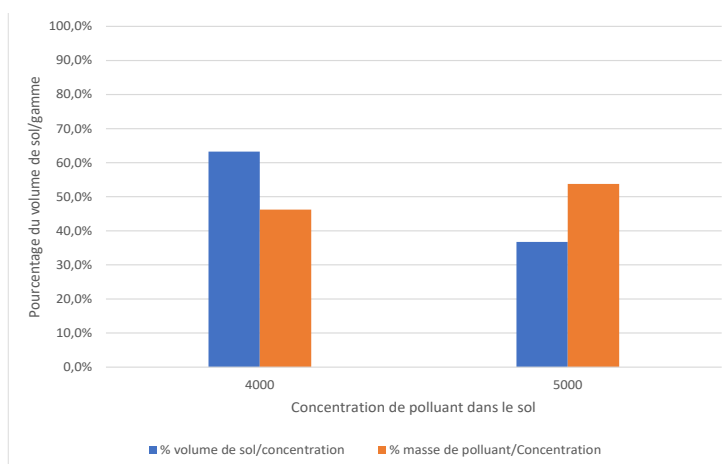
En multipliant les volumes de sol par la masse volumique du sol et la concentration moyenne dans la gamme, on a obtenu la masse du polluant.

Gamme de concentration mg/kg	Surface, m <sup>2</sup>	Volume, m <sup>3</sup>	Tonnage, Tonnes	Masse de polluant HCT, Tonnes	% masse de polluant/ concentration
500 à 4000	172	120	193	0,4334	46%
4000 à 5000	100	70	112	0,5040	54%
Totaux	272	190	305	0,94	100%

La masse d'hydrocarbures estimé est de 0,94 tonne, ce qui correspond à une pollution chronique et non accidentelle : 62,5 l/an sur 15 ans d'activité supposée du dépôt de combustibles, sans compter les volumes entraînés par la nappe, adsorbés par les sols ou dégradés...

Il permet d'élaborer le graphique suivant avec :

- ♦ en ordonnée (à gauche, en bleu), le pourcentage de volume de sol correspondant à chaque gamme de concentration ;
- ♦ en ordonnée (à droite, en orange), les pourcentages de masse de polluants contenus dans les volumes de sol définis au point précédent ;
- ♦ en abscisse, les gammes de concentration de polluants dans le sol



La figure montre que 46% de la masse de polluant est contenue dans 63% des volumes de sol.

Ainsi, les sols susceptibles d'être laissés en place sans traitement sans tenir compte des autres aspects essentiels (risques, enjeux, protection des milieux), sont ceux présentant des concentrations inférieures au seuil de coupure théorique. En raison de la faible extension de pollution, des enjeux modérés sur cette zone (parking), aucun seuil de coupure ne peut être défini est donc, on se référera à la valeur guide retenue (500 mg/kg).

Le fait d'en fait d'envisager une réhabilitation à 100 % conduirait à traiter 305 t de sol (correspondant à 100 % du volume de sol total supérieur à 500 mg/kg).

## 7.2 - Voies de transferts retenues

Les voies de transferts potentielles sont de deux types et sont concernées par le spot où les valeurs d'hydrocarbures dépassent les 500 mg/kg (SD1, PM2).

Les concentrations maximales rencontrées sont :

- ♦ 5000 mg/kg HCT (sondage PM2, près de la cuve de 30 m<sup>3</sup> mais aussi dans un point bas du dépôt, où le ruissellement a pu amener des déversements, mais aussi près d'une conduite béton d'usage inconnu.
- ♦ 755 mg/kg HCT et C8-C10, 1 mg/kg (sondage SD1, près de la cuve de la station-service intérieure).

Ces traces sont en surface et confinées verticalement par une couche compacte de grave sableuse (1 m de profondeur). De ce fait :

- ♦ Il peut y avoir des relargage de gaz en surface (future zone de parking en plein air, donc usage peu sensible). La voie de transfert gaz du sol a été retenue, mais avec un risque limité.
- ♦ Il peut y avoir une mise en contact avec le personnel des entreprises intervenantes lors de travaux d'excavation (fondations, terrassement ...). La voie de transfert sol a été retenue avec un risque limité.

Les voies de transfert suivantes n'ont pas été retenues :

- ♦ Nappe : peu d'usage, nappe profonde (10 m de matériaux filtrant et zone non saturée au-dessus de la nappe), confinement du spot de pollution.
- ♦ Rivière : pas de rejet dans le réseau pluvial périphérique et donc pas de transfert vers l'Isère, qui travers la ville de Romans en aval (usage non sensible).

## 7.3 – Conclusion générale

Les traces identifiées sous le bâtiment où l'usage est le plus sensible sont faibles.

Sur une partie du parking, afin de protéger l'environnement et gérer la zone contaminée aux hydrocarbures, qui pourrait interférer avec les travaux et les entreprises intervenantes, il conviendra de prendre des mesures de gestion sur cette zone spécifique (cf. fig. 9).

Le projet d'aménagement objet du dossier pourra être mis en œuvre avec la préconisation des principes de gestion suivants :

- ♦ Précautions durant la phase chantiers : spécifier dans le CCTP le respect des mesures de protection du personnel intervenant dans un environnement les sols contaminés (EPI). Prendre en compte les risques liés aux poussières de charbon : incendie, explosion (cf. § 3.3.7).
- ♦ Pour tout projet d'alimentation en eau potable, il conviendra de ne pas traverser les sols pollués ou mieux, d'utiliser des conduites de nature imperméables aux substances organiques.
- ♦ Suppression des déchets et DIB, DID, cf. § 3.3.
- ♦ Caractérisation des terres avant tout enlèvement et transport des terres extraites, dans un premier temps, le maître d'œuvre devra se baser sur des analyses de caractérisation des déchets.
- ♦ Soit confinement de la zone contaminée (sous couverture de terre, enrobé) et surveillance du site, soit enlèvement des terres contaminées (305 tonnes) après criblage (éléments grossiers supérieure à 8 cm de diamètre non admis) in situ ce qui réduira le volume à traiter (cf. §8, plan de gestion).
- ♦ Neutralisation ou enlèvement des 2 cuves enterrées et de leurs sablons (contaminés par nature, mesures à proximité et en fonction de l'historique du site), susceptibles de porter atteinte à l'environnement. Le volume de sablons est estimé à 8 m<sup>3</sup>, soit, 13 tonnes (d = 1,6).
- ♦ Enlèvement du transformateur pour traitement. Conservation des bordereaux de suivi et de traitement du déchet.



- ♦ Structure enterrées : suppression de la conduite de liaison entre la chaudière de la maison, les dépotages, le volucompteur et les cuves.

Selon mes travaux et au stade du diagnostic environnemental, l'état du site est compatible avec l'usage futur de surface de vente, parking et autres activités susceptibles d'occuper un site commercial : restauration, commerce de gros et de détail, commerce de produits alimentaires, sous réserve de suivre les préconisations du plan de gestion définies en §8.

**L'état du site est compatible sous cette réserve, avec les usages constatés et l'activité future projetée** : surface commerciale recevant du public, magasins de toutes natures, restauration, parkings.

**Nota : le diagnostic environnemental est délivré en fonction de l'occupation du terrain et sous réserves d'aucune modification, apport, accidents ultérieurs à la date de ce diagnostic.**

**En fonction des investigations à une date donnée, ce rapport fait office d'attestation pour les usages futurs décrits dans le présent rapport (activité similaire).**

Nous attestons également, conformément à l'article R 556-3 du code de l'environnement.

- ♦ Qu'une étude de type étude historique/étude de vulnérabilité/diagnostic/ plan de gestion a bien été réalisées.
- ♦ Que les résultats de cette étude ont bien été pris en compte dans la conception du projet de construction ou d'aménagement, afin d'assurer la compatibilité entre l'état des sols et l'usage futur du site.
- ♦ Que le bureau d'études fournissant l'attestation prévue aux articles L. 556-1 et L. 556-2 peut être le même que celui qui a réalisé l'étude de sols.
- ♦ Que je suis un professionnel des sites et sols pollués possédant une équivalence en compétence, d'expérience et de qualification. Je suis un professionnel des sites et sols pollués en études et travaux depuis décembre 1993.
- ♦ Nos prestations sont réalisées dans le respect de la norme NF X 31-620 en cours : "prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) et NF X 50-110 « qualité en expertise".

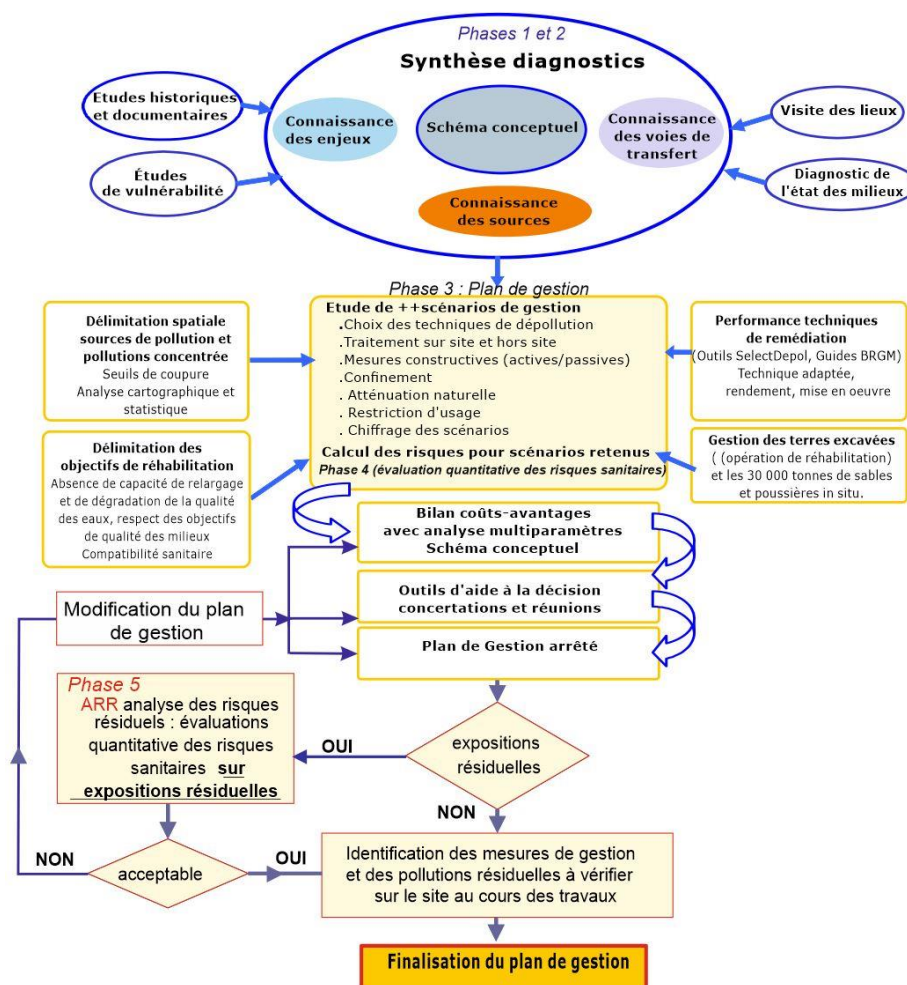
## 8 – APPROCHE DU PLAN DE GESTION

Le choix économique n'est pas le seul critère lors du choix des mesures de gestion :

- ♦ Maîtrise des pollutions, objectif premier de la démarche "site et sols pollués"
- ♦ Protection des milieux ou leur remédiation (qualité des eaux souterraines, ...)
- ♦ Compatibilité sanitaire des usages futurs pour les usagers et les usagers extérieurs,

Le choix d'une dépollution s'appuie donc sur l'élaboration d'un plan de gestion tenant compte de tous ces paramètres.

La démarche proposée par la méthodologie national de gestion des sites et sols pollués (8 février 2007 et la note du 19 avril 2017), le plan de gestion, est résumé ici :



### 8.1 – Objectifs de réhabilitation

Les hydrocarbures sont présents sur l'ensemble du site en très faibles concentration, hormis le spot autour des sondages PM2, SD1. Comme le calcul du seuil de coupure n'a pas abouti faute de zonation de concentration marquée et que la sensibilité du site (parking) et du milieu étudié est faible, on retiendra l'élément de comparaison employé ici, (arrêté du 12 décembre 2014, critères d'acceptation en ISDI, annexe 2) et qui permet de retenir **500 mg/kg** pour les HCT car :

- ♦ Cette concentration est très faible.
- ♦ Donc, non évolutives dans le temps et peu lixiviables (susceptibles de migrer dans les milieux air et eau).
- ♦ Ces terres « ne détérioreront pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine ».

## 8.2- Principes de gestions et solutions envisageables

La politique nationale de gestion des risques ne dispense pas de rechercher les possibilités de suppression des pollutions compte tenu des techniques disponibles et de leurs coûts économiques.

Ainsi, en tout premier lieu, les possibilités de suppression des pollutions et de leurs impacts doivent être recherchées. La maîtrise des impacts suppose la maîtrise préalable des sources de pollution et des pollutions concentrées.

Ainsi, lorsqu'une "pollution concentrée"<sup>5</sup> est identifiées, la priorité consiste d'abord à déterminer les modalités de suppression des pollutions concentrées.

Mais quand la suppression des pollutions n'est pas possible, à l'issue d'une démarche d'établissement d'un bilan "coûts -avantages", il conviendra de garantir que les impacts provenant des pollutions résiduelles sont maîtrisés et acceptables tant pour les populations que pour l'environnement.

La proposition de solutions adaptées aux contraintes techniques et économiques se fait dans le cadre du bilan coûts-avantages (cf. § 8.4 scénario de gestion).

**Pour gérer les pollutions et maîtriser leurs impacts, un plan de gestion en rapport avec les objectifs environnementaux/sanitaires est élaboré. Il permet une réflexion sur les possibilités de réhabilitation du site.**

Les techniques de dépollution doivent permettre d'atteindre les seuils de dépollution ou de limiter les voies de transfert si économiquement elles n'étaient pas acceptables.

Le choix des techniques sera fortement orienté par

- ◆ Le site va être entièrement réhabilité : démolition, création d'une surface de vente et parking : absence de superficie utilisable en extérieur pour des techniques in situ qui nécessitent une grande surface : lavage chimique, centrifugation...
- ◆ La faible profondeur de sol à décontaminer.
- ◆ Sa localisation bien définie et peu étendue ( moins de 300 m<sup>2</sup>).
- ◆ En cas d'excavation pour traitement ex-situ, un tri des galets et blocs supérieurs à Ø8 cm sera nécessaire, ce qui compliquera les travaux de dépollution.
- ◆ de TP.

De ce fait nous retiendrons les possibilités suivantes :

### Traitement ex-situ :

- ◆ 1/ Excavation des sols par décapage de la couche de surface et mise en décharge de classe 2 ou de biocentre.

### Maitrise des transferts :

- ◆ 2/ Confinement par couverture des sols, totale ou partielle (seule les sols fortement concentrés).

### 8.1.1 - Les traitements in situ ou sur site

En fonction de la nature des polluants rencontrés et dans le respect des principes de l'économie circulaire, les traitements qui limitent la production et le transport de déchets, doivent être privilégiés.

Les traitements in situ correspondent aux actions menées directement dans le sous-sol, donc sans excavation de celui-ci. Il peut s'agir soit :

- ◆ D'extraire des polluants en phase pure ou dans en matrice eau/gaz et de les traiter sur place.
- ◆ Soit à les dégrader ou de les fixer dans les milieux concernés.

---

<sup>5</sup> Volume fini de milieu souterrain au sein duquel les concentrations d'une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate.



Les actions de dépollution in situ et/ou sur site répondre à l'objectif premier de la politique relative aux sites contaminés qui est la réduction des pollutions.

La plupart de ces solutions nécessitent un temps assez long et une occupation des terrains sur plusieurs trimestres.

Ces techniques nécessitent une étude préalable pour leur dimensionnement et leur mise en œuvre. Leur adaptation au site est généralement subordonnée aux résultats de tests de traitabilité /faisabilité, d'essais pilotes, ainsi qu'à l'acquisition de données dimensionnantes (par exemple bilan massique) tant pour la mise en œuvre des techniques en elles-mêmes que pour l'intégration au site et au projet.

Leur mise en œuvre nécessite l'utilisation d'énergie et souvent de réactifs et conduit à produire des déchets (polluants extraits fixés sur un substrat).

Les effluents doivent être traités et contrôlés. Une fois traités, les sols sont laissés en place, avec, selon le résultat, des servitudes d'usage ou non.

Le coût d'aménagement du site n'est pas compatible avec ces techniques, qui ne seront donc pas étudiées.

### 8.1.2 - Les traitements ex situ

Les traitements hors site supposent le retrait du milieu pollué (décaissement) et son évacuation vers un centre de traitement adapté aux polluants. Pour les séparer des sols sains, un tri in situ permettra de réduire les volumes à traiter ainsi que les transports (tri à l'aide d'un spectromètre de masse). De même, un criblage de ces sols graveleux sera nécessaire pour éliminer toutes les graves non admises en centre de traitement (généralement supérieurs ou égales à Ø 8 cm).

Comparativement à des solutions in situ, l'accès direct aux polluants et à leurs matrices permet généralement plus de possibilités techniques notamment en termes d'efficacité et de délais.

Les sols évacués relèvent de la législation sur les déchets et les conditions d'acceptation des installations hors site doivent être vérifiées auprès du centre de stockage, avant apport des sols.

Selon le diagnostic environnemental, les terres les moins concentrées pourront être acceptées par un centre de traitement des déchets non dangereux (ISDND, ex-classe II), ou mieux, vers un biocentre.

Une analyse de sol préalable aux travaux pour caractériser le déchets (analyse sur lixiviation) est demandé par le centre de traitement avant acceptation du déchet.

En vertu des principes de l'économie circulaire, l'entreprise étudiera les autres possibilités de valorisation hors site : centre de traitement thermique de sols, installation de lavage des sols...).

Le coût de ces opérations reste important et influence l'équilibre financier d'un projet de réhabilitation en faveur d'autre solution.

#### **Fin des travaux d'excavation**

Après réalisation des travaux de dépollution, un levé des zones traitées sera reporté sur un plan.

Des prélèvements en fond et parois de fouilles seront réalisés sur l'ensemble du site pour dresser un état des lieux de la qualité des sols avant remblaiement. Pour chaque prélèvement, il sera réalisé les analyses des éléments rencontrés lors du diagnostic.

Avant les opérations de remblaiement avec des matériaux d'apport, il sera posé sur l'ensemble du site un grillage avertisseur du type utilisé pour les réseaux enterrés. Ce type de matériaux permettra d'avertir les futurs entrepreneurs qu'au-delà de ce grillage, ils seront confrontés à des terres potentiellement polluées. En effet, il est important de conserver la mémoire de cette dépollution dans des documents de servitudes.

#### **Remblaiement des zones excavées**

Les matériaux de couverture devront être sains, non pollués, inertes (selon les critères de lixiviation) et minéraux, exempts de blocs supérieurs à 200 mm et de ferrailles, non évolutifs, ne pas être susceptibles

de provoquer des cavités, gonflements ou affaissements ; ils devront présenter des caractéristiques autorisant leur déblaiement ultérieur sans difficulté particulière.

Leur origine devra être prouvée par certificat de provenance de carrière ou bien par analyses d'acceptation en décharge, prouvant que le matériau correspond aux concentrations des sols naturels locaux.

### 8.1.3 - Les mesures de confinement

Le confinement consiste à empêcher ou à maîtriser la migration des polluants afin de limiter les risques sanitaires et environnementaux. Les sols contaminés sont laissés sur place mais sont isolés de l'envol des poussières dans l'air ambiant par la pose d'une couverture de sol étanche.

Cette solution de gestion ne doit être envisagée que quand la suppression des pollutions n'est pas possible, sauf si :

- ◆ Elle est justifiée par un bilan "coûts-avantages".
- ◆ Elle garantit que les impacts provenant des pollutions résiduelles sont maîtrisés et acceptables tant pour les populations que pour l'environnement.
- ◆ Le plan de gestion apporte des éléments démonstratifs tangibles sur les performances du confinement.
- ◆ Le confinement reste une solution envisageable, en l'absence de voie de transfert vers les eaux souterraines et d'enjeux sur des captages, ce qui est cas ici (surveillance de nappe aval, couverture).
- ◆ Les mesures de confinement sont pérennes dans le temps et adaptées aux usages actuels et futurs du site. Les impacts potentiels, qu'ils soient sanitaires ou environnementaux, doivent être parfaitement caractérisés et maîtrisés dans le temps.

Un contrôle initial puis une surveillance environnementale appropriée seront réalisés pour vérifier l'efficacité du plan de gestion.

Une vigilance pérenne sur les changements d'usage à venir sur le site et une information systématique des acquéreurs est à prévoir.

La mise en œuvre de servitudes précisant les modalités d'exploitation et d'entretien nécessaire au maintien de leur pérennité dans le temps sera nécessaire.

### 8.1.4 - Validation du plan de gestion et rapport de travaux

Après réalisation des travaux, il sera réalisé un rapport décrivant l'ensemble des prestations réalisées avec les documents suivants :

- ◆ Bordereaux d'élimination de déchets filière par filière.
- ◆ Tableau récapitulatif des tonnages de terres évacuées en centre de traitement.
- ◆ Levés topographiques.
- ◆ Analyses de flancs et fonds de fouille.

Une analyse des risques résiduels (ARR) sera réalisée lorsque le plan de gestion ne permet pas d'éliminer de façon pérenne les sources de pollution ou de supprimer les voies de transfert entre les sources de pollution et les populations.

### 8.1.5 - Servitudes

Elles s'appliquent dans les cas où la pollution résiduelle reste élevée comme pour un confinement de la pollution sur le site.

Elles visent à conserver la mémoire de la pollution pour informer les futurs usagers du site sur les obligations liées à cette présence, avec par exemple :

- ◆ Sécurité : prévenir une exposition dangereuse des personnes lors d'interventions ou d'aménagement (prévention de l'exposition des travailleurs).
- ◆ Cartographie de la zone contaminée, rapports d'investigation, analyses...
- ◆ Traitement des terres excavées comme déchets et sols pollués, y compris lors de la construction des bâtiments, ce qui entraînera un surcoût non négligeable.

- ♦ Protection des conduites d'eau potable contre toute intrusion de gaz. Des précautions pourraient également être prises pour la haute qualité des réseaux d'eau potable traversant le site, gains techniques.
- ♦ Pérenniser l'information, la connaissance des risques résiduels devra être conservée dans les documents administratifs (conservation des hypothèques, PLU).

Les servitudes d'utilité publique sont reportées au PLU en vertu de l'article L515-10 du Code de l'Environnement, dans les conditions prévues par l'article L 126-1 du Code de l'urbanisme.

## 8.2 – Analyse financière

Les possibilités de remédiation seront étudiées sous la forme de scénarios technico-économiques.

Les coûts des scénarios sont des ordres de grandeur permettant de comparer les diverses solutions et en aucun cas un "devis" de travaux". L'approche fine des prix se fera dans une phase de maîtrise d'œuvre précédant le choix de l'entreprise réalisant ces travaux : l'avant-projet sommaire ou A.P.S.

Pour nos scénarios, le bordereau de prix suivant a été élaboré :

**Dimension, quantité** : elles sont issues des campagnes de sondages et du bilan massique (cf.§ 3.7).

**Travaux** : notre expérience des travaux de dépollution depuis 2015, la littérature (ADEME, BRGM) et l'interrogation d'entreprises de TP et de dépollution (septembre et octobre 2020, chantier en cours). Si les prix divergent selon les postes, les masses globales des scénarios sont bien respectées. Le coût des transports est minoré si le centre de stockages potentiels est relativement proche (ISDND, biocentre).

**Maîtrise d'œuvres.** Le maître d'œuvre intervient dans ces devis sur deux postes :

- ♦ L'élaboration du cahier des charges. La rémunération du bureau de contrôle pour valider le cahier des charges dans le cadre des travaux sur les fondations.
- ♦ Le suivi du chantier et la validation du chantier par une analyse des risques résiduels basée sur les analyses des sols et de l'air réalisé par l'entreprise. Le coût est estimé à 6% du montant des travaux.

**Etudes préalables et de suivis, bilans quadriennaux** : le coût des bureaux d'études spécialisées, les devis demandé pour cette occasion à différents laboratoires d'analyses environnementale (mai et juin 2022).

**Forage, piézomètres** : les devis de l'entreprise "Géotechnique SAS" qui a réalisé les sondages sur le site.

**Mise en place de servitudes ou de restriction d'usage.** Si le dossier initial est réalisé par le bureau d'études, de trop nombreux intervenants interviennent pour avoir un coût précis (Municipalité, notaire et bureau de la conservation des hypothèques qui appliquent un pourcentage de 2 à 5%, estimation des biens, bureau d'études intervenant dans la révision du PLUi). Aussi le prix proposé, s'il permet de comparer les scénarios, reste imprécis.



No	Description	Désignation	Prix Unitaire
<b>1</b>	<b>Travaux préliminaires et préparatoires</b>		
1.1	Etude préalable MO. Sondages pour étude des fondations. Elaboration d'un cahier des charges et validation par un bureau de contrôle (Véritas, ...). Réunions préparatoires	Forfait	3 100 €
1.2	Entreprise : sondages pour prélèvements et détermination filière de traitement. Analyses de lixiviation, recherche des CET adapté et obtention des CAP. Occupation de voirie (mesures de sécurité routière à définir), DICT, réunions préparatoires,	Forfait	2 100 €
1.3	Entreprise : Installation de chantier, Amené-replis du matériel, mise en place du chantier : aménagement alvéoles de tris, voie de circulation, sécurité routière. Protection des fossés pluviaux...	Forfait	3 500 €
<b>2</b>	<b>Excavation sélective et traitement des terres</b>		
2.1	Enlèvement de la couche de surface non contaminée. Tri puis rechargement et traitement en ISDI	m <sup>3</sup>	40 €
2.2	Excavation des mâchefers, Tri puis rechargement et traitement en ISDI	m <sup>3</sup>	40 €
2.3	Excavation des sols gris. Tri puis rechargement et traitement en ISDI	m <sup>3</sup>	40 €
2.4	Chargement et transport des terres souillées vers le centre adapté,	Rotation 25 tonnes	350 €
2.5	Traitement des terres en ISDI/Réutilisation (couche de surface + sols gris)	Tonne	44 €
2.6	Traitement des terres en ISDND (mâchefers)	Tonne	118 €

No	Description	Désignation	Prix Unitaire
<b>3 Remblaiement des excavations</b>			
3.1	Apport et mise en place de remblais inerte d'origine certifiée. De même qualité que celle extraite (sol sableux détritique et alluvions mélangées) ou 0/80, ou autre granulométrie à préciser. Compactage par couche de 0,40 m.	Tonne	40 €
3.2	Fourniture et pose d'un géotextile -recommandations BRGM et CSTB- film pare vapeur/anti radon 18 €/m2).	m <sup>2</sup>	6 €
3.3	Mise en place d'une géomembrane 10/10 soudée sur site, d'un film pare vapeur/anti radon 18€/m <sup>2</sup> ).	m <sup>2</sup>	18 €
3.4	Béton bitumineux semi grenu (BBSG) de 6 cm d'épaisseur + Grave non traité (GNT 0/20 sur 18 cm) + 2 cm sable.	m <sup>2</sup>	31 €
3.5	Mise en place d'une dalle béton (0,12 m). Densité 350 kg/m <sup>3</sup> , treillis métallique, ferrailage,	m <sup>2</sup>	60 €
3.6	Remise en état de la zone de stockage extérieure (reprofilage sur 2,5 cm et revêtement tricouche)	m <sup>2</sup>	16 €
3.7	Réhausse extérieure : GNT + revêtement tricouche.	m <sup>2</sup>	26 €
<b>4 Fin de mission - Validation des travaux</b>			
4.1	Maîtrise d'œuvre (AMO, suivi du chantier, ARR de fin de mission)	7 % des travaux	
4.2	Bilan quadriennal air : 2 campagnes par an. Mesures des gaz de l'air ambiant (3), Rapport annuel. Bilan de fin de suivi. Par an.	An	3 212 €
4.3	Bilan quadriennal eau : 2 campagnes par an. Mesures de l'eau souterraine (3), Rapport annuel. Bilan de fin de suivi. Par an.	An	2 650 €
4.4	Pose de 3 piézomètres. Forage à 7-8 m de profondeur, réalisation de piézomètre, développement. Implantation par BE, relevé, mise à jour des rapports.	Forfait	4 163 €
4.5	Dossier préalable à l'instauration de Servitudes d'utilité publiques ou de restriction d'usages. Rédaction du rapport à destination des services communaux. Complément du PLU lors de la révision. Traitement pas les notaires et la conservation des hypothèques.	Forfait	6 900 €
4.6	Entreprise, rapport de chantier, collecte des BSD, bons de pesées, accusé de réception et d'acceptation définitive. Analyses de flanc et fond de fouille, Trois réunions de chantier et Réception.	Forfait	3 600 €

Afin de faciliter la lecture, la mention complète du poste sera rappelée dans le chiffrage des scénarios.

## 8.3 – Scénarios de gestion

Les scénarios se basent sur l'utilisation en parking de la zone contaminée, prévu dans le projet.

Afin de retrouver la compatibilité du site avec l'usage et les milieux, des travaux de remédiation et aménagements sont nécessaires.

Le choix des techniques sera orienté par :

- ♦ Le faible choix des solutions techniques en fonction des spécificités des locaux, des sols, de l'usage du site,
- ♦ Des risques liés aux fortes concentrations en HCT, qui nécessite le confinement du sol ou la suppression des sources.
- ♦ De l'imminence du projet qui exclut le choix d'une solution de traitement in situ.
- ♦ La couche à 1 m de profondeur très compacte, en bloquant la migration verticale, qui permet une dépollution peu profonde et donc moins coûteuse.

Selon le principe source-voie de transfert-cible, nous retiendrons les possibilités suivantes :

### Suppression de la source

- ♦ 1) Excavation des sols totale

### Suppression des voies de transfert

- ♦ 2) Confinement total puisque la couverture du projet sera totalement repensée.

#### 8.3.1 - Scénario 1 : Suppression de la source par excavation de l'ensemble des sols et évacuation de la pollution ex situ (hors site)

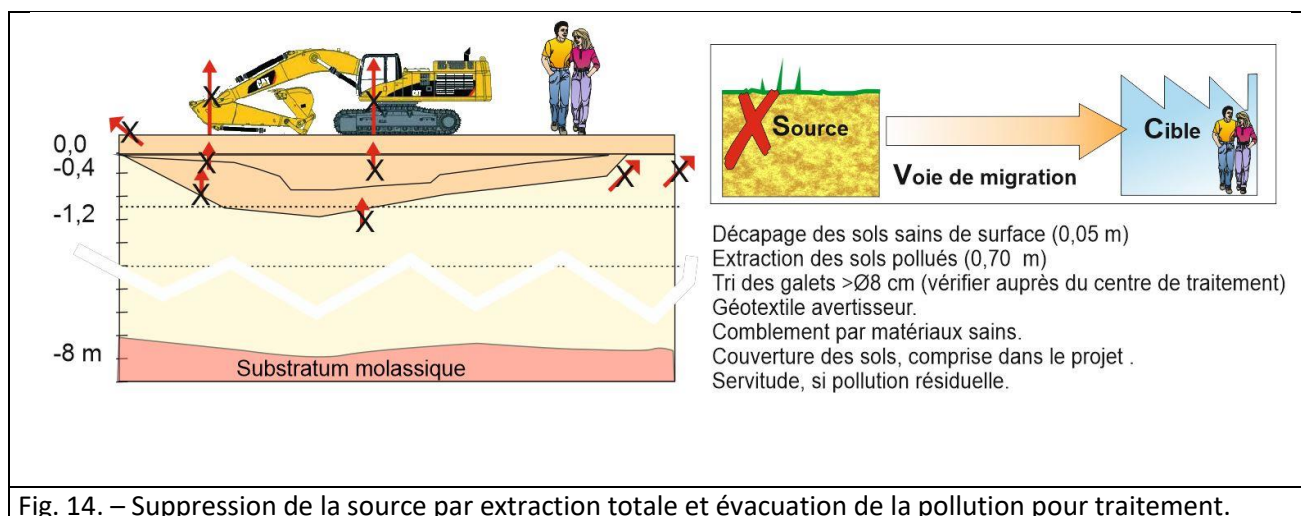


Fig. 14. – Suppression de la source par extraction totale et évacuation de la pollution pour traitement.

#### 8.3.1.1 - Nature de l'opération

L'extraction nécessitera l'enlèvement de la pollution et donc de décaper la couche de surface avant d'extraire les sols contaminés. L'extraction portera sur un volume contaminé de 190 m<sup>3</sup>, soit 305 tonnes (densité d = 1,6).

On procède ainsi pour libérer le site le plus rapidement possible. La pollution n'est pas traitée directement mais les terres extraites devenues des déchets par définition sont traitées par un industriel spécialisé.

Le chantier d'extraction nécessitera la fermeture totale du site. Il restera à disposition de l'entreprise de travaux jusqu'à la réception du chantier de dépollution (1 mois au maximum).



La manipulation des terres excavées est rendue complexe par la présence de galets et blocs importants qui ne sont pas admis en centre de traitement et la nécessité de cribler les sols afin d'écarter les éléments indésirables.

Afin de réduire volume et coûts, un tri sera réalisé à l'avancement (kits d'analyses).

Une évaluation de la ou des filières d'évacuation est nécessaire avant travaux (analyses réalisées par la filière de traitement de l'entreprise de dépollution).

La question de l'évaluation quantitative des risques sur les expositions résiduelles ne se pose plus lorsque le plan de gestion permet d'éliminer les sources de pollution. Des analyses de flanc et fond de fouille valideront ces travaux d'excavation.

Un plan de circulation sera mis en place car il y aura de nombreux camions de 25 tonnes et engins qui devront circuler, sur et hors site.

Avant la remise en état du terrain, une géogrille ou mieux, un géotextile anti contaminant marquera l'interface entre les terrains décontaminés et ceux laissés en place.

### *8.3.1.2 - Etudes complémentaires*

Des études complémentaires associées aux travaux sont nécessaires pour faire valider les déchets en filière de traitement adapté (prélèvement, analyses).

Les mesures de protection des murs de soutènement coté rivière semblent nécessaires. Les mesures de précaution du maître d'œuvre pourront être validées par un bureau de contrôle.

### *8.3.1.3 – Mission chiffrée*

La prestation présentée ci-après comprend :

- ◆ Etudes préalables et suivi du chantier par un bureau d'études spécialisé.
- ◆ Éliminer les zones polluées par excavation. Éliminer les terres des buttes de tir et remplacement par des buttes en terre selon les règles de l'art.
- ◆ Séparer par tri les matériaux sains des terres polluées.
- ◆ Faire acheminer et traiter les déchets et terres polluées dans le ou les centres de traitement adaptés.
- ◆ Assurer la traçabilité des déchets.
- ◆ Comblement par des matériaux sains, d'origine certifiée, compactables. Le compactage se fera à l'effet Proctor, selon les règles de l'art.
- ◆ Validation de la dépollution par analyses de sols et d'air.

La couverture des sols comme il est indiqué par la figure 14 ne sera pas comptabilisée ici car elle fait partie du projet.

### 8.3.1.4 – Coût du scénario 1 : maîtrise de la source par excavation de l'ensemble des terres contaminées.

Le coût des travaux est estimé à 66 K€ HT, soit pour 305 tonnes, un coût/tonne de 218 euros HT.

<b>1 - Extraction totale des terres contaminées et traitement extérieur</b>						
<b>No</b>	<b>Description</b>	<b>Désignation</b>	<b>Nombre</b>	<b>Prix Unitaire</b>	<b>Coût en euros</b>	<b>Total chapitre</b>
<b>1 Travaux préliminaires et préparatoires</b>						
1.1	Etude préalable+ réunions.	Forfait	1	3 100 €	3 100 €	
1.2	Entreprise : filière de traitement. DICT, réunions.	Forfait	1	2 100 €	2 100 €	
1.3	Entreprise : Installation de chantier, Amené-replis. Aménagement accès et parking pour rotation/stockage	Forfait	1	5 500 €	5 500 €	
	<b>TOTAL partiel</b>					10 700 €
<b>2 Excavation sélective et traitement des terres</b>						
2.1	Enlèvement de la couche de surface non contaminée soit 21,76 tonnes. Tri puis rechargement et traitement en ISDI	m <sup>3</sup>	13,6	40 €	544 €	
2.2	Décapage de la couche contaminée soit 304 T.	m <sup>3</sup>	190	40 €	7 600 €	
2.3	Chargement et transport des terres, soit 304 T	Camion 25 T	13	650 €	8 450 €	
2.4	Traitement des terres en Biocentre (90%, terre Co faible+ cailloux écartés)+ tri	Tonne	274	70 €	19 152 €	
2.5	Traitement des terres en ISDND (cailloux)	Tonne	31	40 €	1 252 €	
	<b>TOTAL partiel</b>					36 998 €
<b>3 Remblaiement des excavations</b>						
3.1	Apport de remblais inerte d'origine certifiée.	Tonne	327	30 €	9 800 €	
3.2	Pose géotextile -recommandations BRGM & CSTB.	m <sup>2</sup>	300	6 €	1 800 €	
	<b>TOTAL partiel</b>					11 600 €
<b>4 Fin de mission - Validation des travaux. Suivi environnemental</b>						
4.1	Maîtrise d'œuvre + ARR de validation de mission.	7 % des travaux	1	3 402 €	3 402 €	
4.2	Bilan quadriennal eau : 2 campagnes par an.	An	0	3 212 €	0 €	
4.5	Instauration de servitude/restriction d'usages.	Forfait	0	4 800 €	Non utile	
4.6	Entreprise, rapport de chantier, Analyses, BSD.	Forfait	1	3 600 €	3 600 €	
	<b>TOTAL partiel</b>					7 002 €
<b>Total Hors TVA</b>						<b>66 301 €</b>
<b>TVA 20 %</b>						<b>13 260 €</b>
<b>Total TTC</b>						<b>79 561 €</b>
<b>Soit à la tonne</b>						<b>218 €</b>

Dans cette solution, le sol est laissé nu, le recouvrement projeté par le projet étant déjà comptabilisé par ailleurs.

### 8.3.1.5 - Suivi de l'opération

La prestation présentée ci-après comprend :

- ♦ Etudes préalables et suivi du chantier par un bureau d'études spécialisé.
- ♦ Éliminer les zones polluées par excavation et remplacement par des terres saines traçables selon les règles de l'art.
- ♦ Séparer par tri les matériaux sains des terres polluées.
- ♦ Faire acheminer et traiter les déchets et terres polluées dans le ou les centres de traitement adaptés.
- ♦ Assurer la traçabilité des déchets.
- ♦ Comblement par des matériaux sains, d'origine certifiée, compactables. Le compactage se fera à l'effet Proctor, selon les règles de l'art.
- ♦ Validation de la dépollution par analyses de sols et d'air.
- ♦ Remise en forme des plateformes après évacuation de la pollution.

### 8.3.1.6 – Validation du scénario par une ARR prédictive.

Une analyse des risques résiduels (ARR) est réalisée lorsque le plan de gestion ne permet pas d'éliminer de façon pérenne les sources de pollution ou de supprimer les voies de transfert entre les sources de pollution et les populations.

Ce scénario prévoit la suppression de la source et l'ARR n'est pas nécessaire.

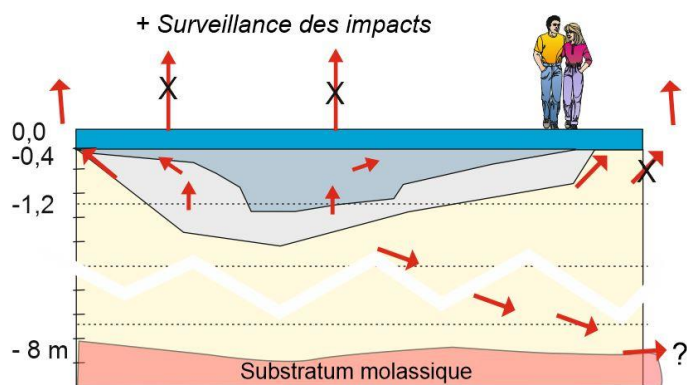
### 8.3.1.7 - Bilan de la solution 1 : maîtrise de la source par excavation totale

Critères solution 1	Avantages	Inconvénients
	Suppression de la pollution	Le coût (médian)
Technique	Excavation des sols : L'excavation ne constitue pas un procédé de traitement en tant que tel ; elle doit être accompagnée d'actions complémentaires afin de traiter en centre de traitement adapté à la pollution.	
Avantages/inconvénients majeur	Le site peut être réutilisé sans contrainte (analyses de validation. Source maîtrisée totalement). Valorisation foncière d'un terrain pollué. Du fait de la suppression de la source, l'ARR n'est pas opportune. Extraction relativement simple en raison du caractère fermé et plan du site.	Durant les travaux le site ne peut être utilisé.
Délais	Vitesse d'exécution : un mois maximum.	
Environnemental	Supprime la pollution.	Impact carbone négatif : transports routiers et souvent, stockage de déchets lourds à traiter ou décharge déchets ultimes.
Sociaux économique	Action définitive et rassurante pour les usagers et revalorisation du bien.	
	Transport vers CET/biocentre régionaux, entreprises locales pouvant candidater (sous réserve de bien s'encadrer et/ou faire preuve d'expériences).	
Validation de la dépollution	Garantie de résultat : analyses de flanc et de fond de fouille. Analyse des gaz et ARR.	
Suivi de validation du chantier.	Aucun suivi environnemental.	
Servitudes	Aucune servitude.	



### 8.3.2 – Scénario 2 - Maîtrise des transferts par confinement de la pollution

#### Solution couverture étanche (enrobé, couverture de 0,30 m à 0,60 m)



Mise en place d'un confinement horizontal (couverture étanche)  
Aucune extraction de sols pollués donc, la création de la nouvelle chaussée, si elle devait excaver des sols à moins de 0,1 m ne nécessitera pas de traitement. (de préférence, réhausser les sols.

Conservation de la mémoire des polluants en place  
Suivi de la qualité des eaux souterraines.  
Bilan efficacité mesure (sur 2 ans).

Fig. 12. – Maîtrise de la principale voie de transfert "air/inhalation"/contact par confinement horizontal.

Le confinement consiste à empêcher ou à maîtriser la migration des polluants pour limiter les risques sanitaires et environnementaux. Les sols sont laissés sur place mais la zone polluée est isolée.

Cette solution permet de maîtriser les voies de transfert mais ne vise pas à supprimer la source de pollution. Elle n'est donc pas privilégiée par la méthodologie nationale, mais reste envisageable :

- ◆ Quand le bilan coûts-avantages favorise cette solution.
- ◆ Quand la solution offre la garantie sur les performances du confinement, son acceptabilité sanitaire (suivi de la nappe en cours) et sur sa pérennité dans le temps.
- ◆ Quand les modalités de maintenance et d'entretien des systèmes de confinement sont prises en compte.

#### 8.3.2.1 - Nature de l'opération

Pour éviter le lessivage des hydrocarbures ou bien toute migration de poussières et de gaz vers les usagers, le sol sera étanché comme prévu dans le projet d'aménagement (cf. figure 12) : couverture étanche en enrobé ou en terre végétale (espace vert) de 0,30/0,60 m d'épaisseur.

Pour la mise en place de cette barrière horizontale, on ne décaisse pas les sols en place sous la cote moins 0,05 m car l'excédent devraient alors être évacués et traités.

La structure de chaussée proposée du projet consiste en le recouvrement des sols en place systématique d'une couche de 0,30 m à 0,60 m de terre, d'enrobés, béton balayé... Les espaces verts sont également recouverts d'une couche de 0,30 m.

Ce revêtement empêche également une nouvelle pollution des sols.

Dans tous les cas, une séparation physique entre la couche de confinement et les sols pollués est recommandée (géotextile/géogrille). La mémoire de la présence de ces terres devra être conservée (mise en place d'une servitude).

#### 8.3.2.2 - Etudes complémentaires

Le programme proposé est quasi identique à la solution 1 et rien de particulier n'apparaît pour cette solution. Réalisation d'un piézomètre à minima (avant zone confinement) à 3 piézomètre à 12 m.

#### 8.3.2.3 - Moyens mis en œuvre

Les sols seront réglés, sans décaissement au-delà de -0,10 m/sol actuel. Il n'y aura pas de décaissement de terre en profondeur afin de ne pas avoir de terres à traiter.

**La réalisation de la couverture des sols respectera les exigences des règles de l'art et des DTU appropriés.**

- ♦ La structure de chaussée prévue par le projet est suffisamment dimensionnée pour assurer le confinement horizontal.

#### **Prestation spécifique au scénario**

- ♦ Aucune terre contaminée ne sera extraite du site (car située sous la cote -0,10 m).
- ♦ Il s'agit d'une opération de TP et non de dépollution.
- ♦ Le personnel chargé des travaux qui sera en contact avec les sols pollués sera informé des risques et des précautions nécessaires (EPI).
- ♦ Une surveillance de la qualité de l'eau de surface et souterraine sera établie, avec deux campagnes annuelles de conditions météorologiques différentes. La surveillance se fera sur 2 ans, avec un rapport de synthèse dont le résultat permettra de décider l'arrêt ou la poursuite des mesures.
- ♦ La mémoire de la pollution devra être conservée (mise en place de servitudes).

#### **8.3.2.4 – Coût du scénario 2 : travaux de confinement**

Le coût des travaux est relativement faible, car la couverture des sols est prévue dans le budget du projet. La dépense du scénario est estimée à 20 K€ euros HT, soit un coût/tonne de 41 euros<sup>6</sup>.

<b>2 - Confinement horizontal par couverture des zones contaminées</b>						
No	Description	Désignation	Nombre	Prix Unitaire	Coût en euros	Total chapitre
<b>1</b>	<b>Travaux préliminaires et préparatoires</b>					
1.1	Etude préalable MO + réunions.	Forfait	1	2 100 €	2 100 €	
1.2	Entreprise : filière de traitement. DICT, réunions.	Forfait	1	2 100 €	2 100 €	
	<b>TOTAL partiel</b>					4 200 €
<b>2</b>	<b>Excavation sélective et traitement des terres</b>					
	<b>TOTAL partiel</b>					0 €
<b>3</b>	<b>Confinement (en sus des coûts liés au projet)</b>					
3.1	Ajustement de la couche de forme, terrassement préalable et rechargement (0,10 m sur la surface la plus concentrées, soit 272 m <sup>2</sup> )	tonne	43,52	40 €	1 741 €	
3.1	Apport de remblais inerte d'origine certifiée sur les zones non courte afin d'égaler le niveau	tonne	44	40 €	1 741 €	
3.2	Pose géotextile -recommandations BRGM & CSTB.	m <sup>2</sup>	272	6 €	1 632 €	
	<b>TOTAL partiel</b>					5 114 €
<b>5</b>	<b>Fin de mission - Validation des travaux. Suivi environnemental</b>					
4.1	Maîtrise d'œuvre + ARR de validation de mission.	7 % des travaux	1	358 €	358 €	
4.2	Bilan quadriennal eau : 2 campagnes par an.	Semestre	2	1 556 €	3 112 €	
5.4	Pose de 1 piézomètre à 12 m (+2 facultatifs).	Forfait	1	1 800 €	1 800 €	
4.5	Instauration de servitude/restriction d'usages.	Forfait	1	3 800 €	3 800 €	
4.6	Entreprise, rapport de chantier, Analyses, BSD.	Forfait	1	1 800 €	1 800 €	
	<b>TOTAL partiel</b>					10 870 €
<b>Total Hors TVA</b>						<b>20 184 €</b>
<b>TVA 20 %</b>						<b>4 037 €</b>
<b>Total TTC</b>						<b>24 220 €</b>
				Soit à la tonne		41 €

<sup>6</sup> Afin d'effectuer une comparaison entre les scénarios, le volume de sol confiné de ce calcul est celui du scénario 1 (305 tonnes).

### 8.3.2.5 - Suivi de l'opération

- ♦ Une fois le sol étanché, le parking sera utilisable pour son usage normal.
- ♦ La validation des travaux passe par une analyse des risques résiduels (ARR) pour le milieu "air ambiant. Elle sera basée sur une campagne d'analyse de l'air ambiant qui sera réalisée pour valider les travaux (15 jours après la fin des travaux sur le site).
- ♦ Suivi environnemental de la qualité des eaux souterraines (mise en œuvre de 3 piézomètres) sur 2 ans à raison de 2 campagnes par an (étiage, hautes eaux). Bilan biennal eau. Mesures de l'eau souterraine (3), Rapport annuel. Bilan de fin de suivi.
- ♦ Des servitudes seront mises en place pour limiter son usage pour toutes approches autre (logement, bureaux, commerce, ...).

Les conduites d'eau potable ne devront pas traverser la zone contaminée ou du moins être de haute qualité pour prévenir le risque de contamination.

Les servitudes d'utilité publique font l'objet de l'article L515-10 du Code de l'Environnement, dans les conditions prévues par l'article L 126-1 du Code de l'urbanisme.

### 8.3.2.6 – Validation du scénario 2 par une ARR prédictive.

Une source qui reste en place est toujours à même de diffuser des poussières ou des gaz vers l'air ambiant, à partir de fissures. Aussi, l'acceptabilité sanitaire des expositions aux pollutions résiduelles est vérifiée pour ce scénario par une évaluation quantitative des risques sanitaires (ARR, Mission A320) :

- ♦ les concentrations résiduelles en polluant de l'air ambiant sont estimées par le modèle de transfert compte tenu des performances connues des techniques de dépollution : il s'agit de concentrations théoriques ou prédictives.
- ♦ Le sol est confiné et modifie partiellement les voies d'exposition, (air ambiant).

La quantification des risques sanitaires réalisée respecte les QD <1 ou ERI <10x10<sup>-5</sup> et est donc satisfaisante.

Le risque est considéré, pour le cumul des substances identifiées, comme acceptable (valeur repère de risque).

### 8.3.2.7 - Bilan de la solution 2 : confinement sans décaissement profond des sols

Critères solution 2	Avantages Suppression des transferts sans dépollution	Inconvénients Laisse la pollution en place. Servitudes
Technique	Confinement horizontal (mise en place d'une couverture étanche) : Le confinement consiste à isoler les contaminants de façon à prévenir d'une manière pérenne leur propagation. Un suivi régulier devra s'assurer du maintien des mesures mises en place (suivi qualité de l'eau amont et aval, de l'état de la dalle, interdiction dérogatoire de travaux sur le sol étanché. Du fait de la méthodologie nationale en site et sols pollués, le confinement n'est pas une technique de dépollution à proprement parler mais une alternative technico-économique.	
Avantages/inconvénients majeur	Les travaux seront validés par des analyses d'air ambiant et une ARR.	Les servitudes grèvent le site et réduisent sa valeur. Durant les travaux, le site ne peut être utilisés.
Délais	Vitesse d'exécution : durée des travaux d'aménagement du parking (3 mois).	
Environnemental	Impact carbone amélioré (pas de transport de terre). Confine les terres contaminées.	Pollution non éliminée et restant sur place. Nécessité de faire un suivi analytique.
Sociaux économique	Coûts faibles	
	Technique, à la portée de nombreuses entreprises, non spécialisées (TP). Mise en concurrence possible.	
Validation de la dépollution	Garanti de résultat : Analyse des gaz et ARR.	
Suivi de validation du chantier.		Mise en place d'un suivi environnemental pour une période d'un 1 ans.
Servitudes		Servitudes et traçabilité administrative. Les servitudes assurent la conservation de la mémoire de la pollution et également garantir le maintien de la couverture.



## 8.4. - Récapitulatif, coût des scénarios

Le tableau suivant récapitule le coût des deux scénarios :

	<b>Scénario 1</b>	<b>Scénario 2</b>
<b>Critères</b>	<b>1 - Extraction totale des terres contaminées et traitement extérieur</b>	<b>2 – Confinement horizontal par couverture des zones contaminées</b>
<b>Coût total</b>	67 000 €	21 000 €
<b>Classement/prix, sur 5</b>	1,57	5

Les prix sont classés sur 5, la note maximum de 5 est affectée au prix le plus bas. Les autres scénarios obtiennent une note égale au rapport du montant du coût le plus bas sur le prix du scénario analysé.

	<b>Scénario 2</b>	<b>Scénario 1</b>
<b>Critères</b>	<b>2 – Confinement horizontal par couverture des zones contaminées</b>	<b>1 - Extraction totale des terres contaminées et traitement extérieur</b>
<b>Coût total</b>	21 000 €	67 000 €
<b>Classement/prix, sur 5</b>	5,00	1,57

Le classement des scénarios par ordre de prix décroissant montre que le **scénario 2** est le moins onéreux. Cependant ce scénario ne supprime pas la source, mais la contient et la surveille. Il reste tout à fait viable car il ne compromet pas l'équilibre économique du projet.

A l'opposé la libération du terrain par excavation totale (**scénario 1**, le plus onéreux) ne nécessitera pas de servitudes d'usages, ni de suivi environnemental.

Toutes ces solutions de gestions nécessitent un suivi de la qualité de l'eau souterraines et de surface qui sera réduit aux contrôles de validation de chantier (analyses demandée post travaux) pour la solution 1. Le second nécessite un suivi environnemental et la conservation de la mémoire de la pollution.

## 8.5 - Bilan coûts avantages

Ce tableau bilan coût/avantage est un document d'aide à la décision du Maître d'Ouvrage.

*Les critères retenus sont les plus courants pour une analyse de ce type mais les choix de la collectivité pourraient varier de notre approche. Par exemple, en fonction de la perception générale que nous avons déduits de l'étude du contexte, nous pensons que la mise en place de servitudes est un critère déclassant, tout comme les délais.*

L'analyse technico-économique met en balance les deux scénarios :

Le ratio permettant de comparer les coûts avec 5 pour le coût le plus bas, la note de 5 est donnée à la solution la plus adaptée et 1 à la moins opportune.

L'analyse technico-économique met en balance les quatre scénarios :

Selon cette notation, c'est le **scénario 2**, « confinement horizontal » qui est le mieux noté, avec 24 points sur 30. Il présente l'avantage d'être une solution assez simple et s'appuyant sur le projet d'aménagement, d'où une importante économie dans la mise en place et praticable par de nombreuses entreprises (s'apparente à des travaux publics), d'où la possibilité d'une mise en concurrence profitable.

Cette solution confine la pollution sur place par une couverture étanche (confinement horizontal). Il nécessite cependant un suivi environnemental et la mise en place de servitude. La solution est éloignée des exigences de la doctrine nationale qui vise d'abord à envisager la suppression de la source, mais ne compromet pas l'équilibre financier du projet et est acceptable du fait d'une compatibilité de l'état des milieux avec le projet.

**Le scénario 1** (2<sup>er</sup> au classement, 17,6/30 points), «extraction totale des sols contaminés» permet de supprimer la totalité des polluants observés. Il permet de remédier le site et de lui rendre toute sa valeur commerciale. De plus, il ne nécessite pas de suivi environnemental, ni la mise en place de servitude. Il présente l'inconvénient de présenter le coût le plus élevé (67 K€), ce qui est incompatible avec l'usage du projet. Il n'est donc pas retenu par le maître d'ouvrage.

Critères	Scénario 1		Scénario 4	
	Note	1 - Extraction totale des terres contaminées et traitement extérieur	Note	2 - Confinement horizontal par couverture des zones contaminées
Avantages/inconvénients majeurs (pas de notes)		Supprime la source pour une durée de chantier faible. Le coût est élevé. La source est supprimée, de ce fait le scénario ne nécessite ni suivi environnemental, ni servitude.		Confine la source sur les zones les plus contaminées. C'est une solution à bas coût du fait des travaux déjà budgétisés sur la zone (couverture des sols généralisée). Nécessite une surveillance environnementale et la mise en place de servitude.
Délais	2	2 mois, Bloque l'usage du site durant le chantier.	5	Délais confondu avec la phase travaux estimée à 3 mois (ne bloque que peu le chantier),
Economiques	1,6	67 000 €	5,0	21 000 €
Environnementaux	2	Impact fort (transports, travaux). Suppression de la pollution	4	Peu d'impact, aucune extraction, mais laisse la pollution dans le sol.
Socio-politiques	3	Entreprise spécialisée voir certains TP locaux sachant s'entourer. Transport vers CET régionaux. Action visible propre à rassurer les usagers et à supprimer le risque sanitaire.	4	TP local (précaution contact sol pollué) peut réaliser ce chantier. Pas de transport de déchets. Action visible propre à rassurer les usagers et à neutraliser le risque sanitaire.
Suivi	4	Suppression de la pollution. Si analyses confirment la suppression de la source, aucun suivi.	3	Bilan biennal qualité des eaux souterraines.
Servitude	5	Servitudes non nécessaires, si pollution résiduelle absente (analyses fin de chantier);	3	Servitudes et traçabilité administrative;
<b>Bilan (sur 30)</b>	<b>17,6</b>	<b>Scénario 1</b>	<b>24,0</b>	<b>Scénario 4</b>

## 8.6– Compatibilité d'usages

Le diagnostic montre que l'état du site est compatible avec les usages constatés et les activités futures projetées, sous réserve de l'application du plan de gestion.

## 8.7 – Mesures de gestions

**Le site ne nécessite aucune mesure de remédiations globales mais seulement des mesures de gestion localisées et d'accompagnement des travaux.**

Les sources de pollutions potentielles sont essentiellement liées aux matières premières qui sont utilisées sur le site et aux déchets rencontrés. Nous avons recensé :

1. Application du scénario 2 (confinement). Lors des travaux, des précautions seront prises vis-à-vis des poussières de charbons (incendie, explosion, cf.§3.7.3).
2. Suppression des déchets et DIB, DID, cf.§ 8.7.1.
3. Neutralisation où enlèvement des 2 cuves enterrées et de leurs sablons (contaminés par nature, mesures à proximité et en fonction de l'historique du site), susceptibles de porter atteinte à l'environnement. Le volume de sablons est estimé à 8 m<sup>3</sup>, soit, 13 tonnes (d =1,6).
4. Structure enterrées : suppression de la conduite de liaison entre la chaudière, le volucompteur, l'ancien dépotage et les deux cuves enterrées.
5. Suppression du transformateur par une entreprise spécialisée (vidange du fluide diélectrique au PCB, dépose et transport du transformateur pour traitement et recyclage).
6. La qualité des eaux souterraine seront en surveiller (analyse avant et après travaux et au moins une année ensuite afin de valider ce plan de gestion, car la démolition pour toujours entrainer des relargage de polluants vers la nappe : nous préconisons 2 campagnes sur une année : hautes eaux et basses eaux, pour les paramètres suivants : Ph, température, conductivité, hauteur d'eau, HCT, PCB, HAP. Nombre de piézomètres à créer : 1 (près du confinement) à 3.
7. Comme toujours sur les sites anthropisés, (commerces, artisanaux/industriels), la nappe de surface est très vulnérable. Pour cette raison, tout usage de l'eau souterraine (puits, captage) sera déconseillé.

Remarques :

- ♦ La démolition devra tenir compte des diagnostics amiantes dans la gestion des déchets (hors étude). De même, prendre des mesures de bon sens afin que la démolition n'entraîne pas de nuisances pour le voisinage : poussières, bruit.
- ♦ Eviter les zones les plus contaminées pour le réseau AEP ou bien, isolation du réseau d'eau potable les traversant. Les matériaux utilisés pour les canalisations, notamment d'eau potable, devront être compatibles avec les substances présentes dans les sols et/ou la nappe et en particulier imperméable au gaz. Tous les réseaux seront étanches et protégés contre les phénomènes de corrosion. Le fabricant s'engagera sur la résistance des matériaux utilisés vis-à-vis des impacts mis en évidence dans les sols et les eaux souterraines.
- ♦ Pour les employés et entreprises intervenantes sur les sols contaminés (sous la cote moins 010 m) : l'information des entreprises intervenante sera faites et les EPI seront portés. Les dispositions d'hygiène et de sécurité pendant la manipulation des terres seront les précautions habituelles prises sur les sites de terrassement de matériaux non inertes : équipements individuels de protection du type gants et vêtements de protection, et protections respiratoires contre les composés organiques volatils. Un respect des consignes habituelles d'hygiène et sécurité dans le domaine des travaux sur les Sites et Sols Pollués sera strictement appliqué (cf. Hygiène et Sécurité sur les chantiers de sites industriels pollués, ADEME, INRS, 2002). Le coordonnateur SPS et le maître d'œuvre veilleront particulièrement à limiter l'envol des poussières en phase chantier.

### 8.7.1 – Détail de l'enlèvement des déchets

- ♦ Enlèvement des conduites enterrées (vers dépotage, maison, ancien volucompteur).

- ◆ 25 fûts métalliques ou plastiques de 225 litres d'huile de synthèse (Poly Avia Oléifine, Pertonas Syntium 5000 RM, etc...), soit environ 5, 5 m<sup>3</sup> de produits.
- ◆ Les véhicules-épaves (3 à 8).
- ◆ Le stock de pièces détachées (5 m<sup>3</sup>).
- ◆ Les pneus usagés ou non (4 à 5 m<sup>3</sup>)<sup>7</sup>.
- ◆ 1 cuve aérienne d'huile de vidange de 1 m<sup>3</sup>.
- ◆ 2 GRV contenant des huiles de vidanges (env. 800 l au moment de l'étude).
- ◆ La liste est non exhaustive, car dans les ateliers, il y a des produits, peintures, bidons, adjuvant, liquide de freins, en petit contenant, qui devront également être supprimés.

Tous les produits et leur contenant seront enlevés pour traitement en filière spécialisée ou en recyclage énergétique et de préférence avant la fermeture de l'entreprise.

La traçabilité des déchets devra être conservée pour la protection de l'environnement et pour répondre à toutes demande de l'administration.

### 8.7.2 – Suppression des cuves à fuel

Les 2 cuves contiennent des fonds de cuves pour un total de 900 litres (estimation, chaque cuve contenant 15 à 20 cm de liquide), soit un mélange eau-hydrocarbures : les cuves seront à nettoyer, neutraliser et inerte ou enlevé, y compris ses sablons (8 m<sup>3</sup> soit 13 tonnes), visiblement contaminés. Les déchets seront extraits et traités en filières adaptées (traitement BIOGENIE à CHATEAU-GAILLARD dans l'Ain) ou biocentre équivalent.

### 8.7.3 – Chiffrage des mesures de gestion

Les mesures de gestions chiffrées ici sont une approche et dépendent aussi du choix d'une ou des entreprises, ce qui peut réduire considérablement les postes secondaires, comme l'amenée-replis, le calage des chantiers, les analyses. Le cout du scénario 2 "confinement est inclus à ce tableau.

---

<sup>7</sup> Décret n° 2015-1003 du 18 août 2015 relatif à la gestion des déchets de pneumatiques, l'enlèvement se fait par des entreprises agréées par le préfet.



10-12, avenue de la Déportation à Romans, mesures de gestion						
No	Description	Désignation	Nombre	Prix Unitaire	Coût en euros	Total chapitre
0 Travaux préliminaires et préparatoires						
	Etude préalable MO + réunions.	Forfait	1	2 160 €	2 160 €	
	Entreprise : filière de traitement. DICT, réunions.	Forfait	1	2 160 €	2 160 €	
	Entreprise : Installation de chantier, Amené-replis.	Forfait	1	1 600 €	1 600 €	
	Application du scénario 2 "Confinement"	Forfait	1	20 300 €	20 300 €	
	TOTAL partiel					26 220 €
1 Suppression des déchets						
1.1	Bidons divers et 1 GRV : huile, solvants et divers, environ 100 l, plus contenant (18)	Forfait	1	500 €	500 €	
1.2	1 fut 225 huile de synthèse	Tonne	1	60 €	60 €	
1.3	2 graisseurs	Unité	2	60 €	120 €	
1.4	4 futs de graisse, 380 l	Unité	4	70 €	280 €	
1.5	1 bonbonne gaz	Unité	1	220 €	220 €	
1.6	Transport	Unité	1	620 €	620 €	
	TOTAL partiel					1 800 €
2 Excavation et traitement des Sablons						
2.1	Excavation des sablons, soit 12,96 tonnes.	m³	8	40 €	320 €	
2.2	Chargement et transport des terres, soit 13 T	Camion 25 T	1	620 €	620 €	
2.3	Traitement des terres en Biocentre	Tonne	13,0	45 €	583 €	
2B Extraction et traitement des cuves						
2.4	Vidange des fond de cuves	Tonne	0,9	220 €	198 €	
2.5	Inertage des 2 cuves	Unité	2	2 200 €	4 400 €	
2.6	Enlèvement des cuves et transport pour ferrailage	Unité	2	1 300 €	2 600 €	
2.6	Analyse de flanc et de fond de fouille	Unité	6	250 €	1 500 €	
2.7	Remblaiement des fosses des cuves, compactage	Tonnes	22	40 €	880 €	
	TOTAL partiel					11 101 €
3 Enlèvement du transformateur						
3.1	Vidange du fluide caloripporteur/entreprise agréé	Tonne	0,24	3 000 €	705 €	
3.2	Enlèvement et transport transformateur	Tonne	1,1	2 200 €	2 420 €	
3.3	nettoyage au sol, décontamination et recyclage	Tonne	1,1	1 200 €	1 320 €	
	TOTAL partiel					4 445 €
4 Suivi de nappe - Validation des travaux						
4.1	Bilan chantier eau : 2 campagnes avant/après	Campagne	2	1 100 €	2 200 €	
4.2	Bilan annuel eau : 2 campagnes par an.	Campagne	2	1 101 €	Compris dans	
4.3	Collecte des bordereau de suivi de déchets, des résultants d'analyses. Mise à jour du plan de gestion. Remise du rapport.	Forfait	1	900 €	900 €	
	TOTAL partiel					3 100 €
Total Hors TVA						46 666 €
TVA 20 %						9 333 €
Total TTC						55 999 €

#### 8.7.4 – Validation du plan de gestion et rapport de travaux.

Après réalisation des travaux, il sera réalisé un rapport décrivant l'ensemble des prestations réalisées avec les documents suivants :

- ◆ Bordereaux d'élimination de déchets filière par filière,
- ◆ Tableau récapitulatif des tonnages de terres/déchets évacuées en centre de traitement,
- ◆ Analyses de flancs et fonds de fouille d'extraction des cuves.
- ◆ Résultats d'analyses d'eau de nappe (avant et après chantier, suivi analytique sur 1 an).

Une analyse des risques résiduels (ARR) sera réalisée UNIQUEMENT SI le plan de gestion ne permet pas d'éliminer de façon pérenne les sources de pollution ou de supprimer les voies de transfert entre les sources de pollution et les populations.

### 8.7.5 – Conservation de la mémoire de la pollution

Il s'agit de conserver la mémoire de la pollution dans les documents de propriété. Elles s'appliquent dans les cas où la pollution résiduelle reste élevée comme pour un confinement de la pollution sur le site (choix du scénario 2).

Ces différentes mesures, la conservation de la mémoire de la pollution devront être pérennisées et conservées dans les documents de propriété, par la mise en place de servitudes.

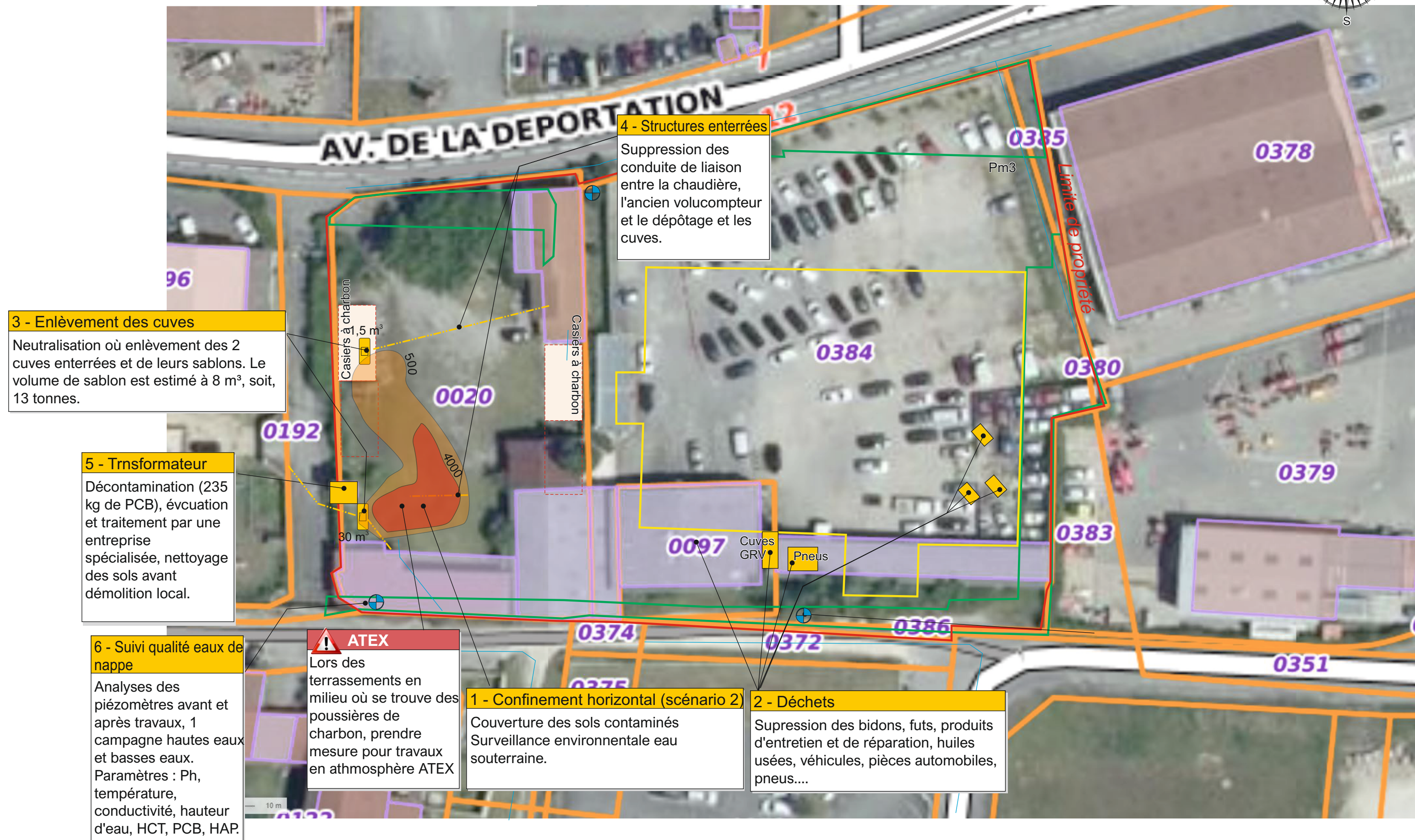
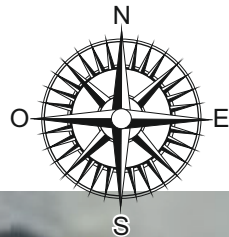
L'ensemble du site sera conditionné à la réalisation d'un dossier de servitudes conformément au "Guide pour la mise en œuvre des servitudes applicables aux sites et sols pollués" du MEEDDAT, éditions du BRGM.

La mise en œuvre d'une servitude applicable au site doit être définie pour :

- ◆ Prévenir une exposition dangereuse des personnes,
- ◆ Pérenniser la maintenance ou la surveillance du site,
- ◆ Prévoir des précautions pour la réalisation d'interventions ou d'aménagements,
- ◆ Informer des contraintes liées au site et pérenniser cette information.
- ◆ Conserver la mémoire de la pollution.
- ◆ Information d'un éventuel acheteur.

La maîtrise foncière de l'opération est entièrement privée.







## 8.8 – Avancée de la procédure

La présente étude est un diagnostic environnemental, qui est le début de la démarche « site et sols pollués » de l'arrêté du 8 février 2007 et la note du 19 avril 2017, mettant à jour la politique de gestion des sites et sols pollués.

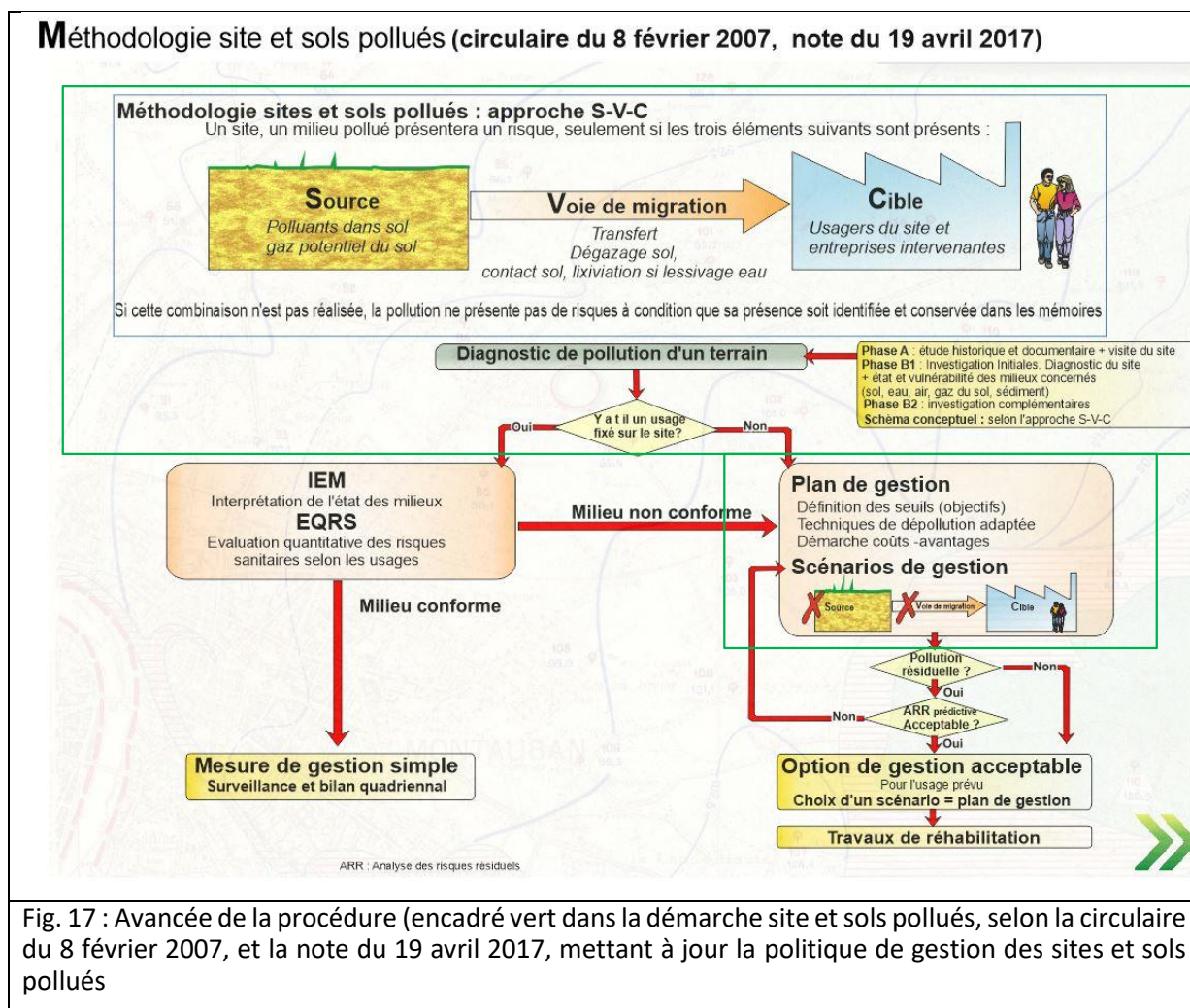


Fig. 17 : Avancée de la procédure (encadré vert dans la démarche site et sols pollués, selon la circulaire du 8 février 2007, et la note du 19 avril 2017, mettant à jour la politique de gestion des sites et sols pollués



Fait pour servir et valoir ce que de droits.  
Merci de votre attention.

A Castelsarrasin, le 25/11/2022  
Henri CAPORALI, Hydrogéologue, spécialisé en sites et sols pollués.



## **Annexes**

- 1 – Fiches de prélèvements avec coupes géologiques
- 2 – Analyses de sols de la campagne du 26 au 28 octobre 2022

	ANNEXE 1
	Fiches de prélèvements avec coupes géologiques

Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE					Date/ heure		26/10/2022 14:00	
Type		No      Choix emplacement								
Sondage		SP2      Près stockages huiles, pièces détachées, véhicules non roulant, Analyse 1								
Cooordonnée s Lambert II		X:	86311,93	Y :	2009233,27	Z :	171,49			
Description géologique										
Profondeur, m		Prélev		P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Enrobé 0,1 m					0			
0,5	1,0	Grave dans matrice sablo-limon					0			
1,0	1,5	Sable caillouteux					0			
1,5	2,0	Sable caillouteux					0			
2,0	2,5	Sable caillouteux	X				0,1			
2,5	3,0	Sable caillouteux	X				0,1			
3,0	3,5	Sable caillouteux	X				0,2			
3,5	4,0	Sable caillouteux	X				0,1			
4,0	4,5	Sable caillouteux	X				0			
4,5	5,0	Sable caillouteux	X				0			
5,0	5,5	Sable caillouteux	X				0			
5,5	6,0	Sable caillouteux	X				0			
6,0	6,5	Sable caillouteux	X				0			
6,5	7,0	Sable caillouteux	X				0			
7,0	7,5	Sable caillouteux	X				0			
7,5	8,0	Sable caillouteux					0			
8,0	8,5	Sable fin					0			
8,5	9,0	Sable fin					0			
9,0	9,5	Sable fin					0			
9,5	10,0	Sable argileux					0			
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-			-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0,051			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										

Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE					Date/ heure		27/10/2022 14:00	
Type		No	Choix emplacement							
Sondage		SD3	Stockage des huiles usées dans GRV, échantillon 2							
Cooordonnée s Lambert II		X:	816280,51	Y :	2009223,25	Z :	141,47			
Description géologique										
Profondeur, m			Prélev	P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Terre végétale et remblais	X				0			
0,5	1,0	Remblais graveleux	X				0,1			
1,0	1,5	Grave dans matrice sablo-limor	X				0,1			
1,5	2,0	Grave dans matrice sablo-limor	X				0,1			
2,0	2,5									
2,5	3,0									
3,0	3,5									
3,5	4,0									
4,0	4,5									
4,5	5,0									
5,0	5,5									
5,5	6,0									
6,0	6,5									
6,5	7,0									
7,0	7,5									
7,5	8,0									
8,0	8,5									
8,5	9,0									
9,0	9,5									
9,5	11,0									
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-			-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0,051			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										



Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE					Date/ heure		27/10/2022 14:00	
Type		No	Choix emplacement							
Sondage		PM3	Sondage à la pelle sur le parking d'expo, échantillon 3							
Cooordonnée s Lambert II		X:	816312,39	Y :	2009278,65	Z :	171,56			
Description géologique										
Profondeur, m			Prélev	P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Terre végétale et remblais	X				0			
0,5	1,0	Remblais graveleux	X				0,1			
1,0	1,5	Grave dans matrice sablo-limor	X				0,1			
1,5	2,0	Sable caillouteux	X				0,1			
2,0	2,5	Sable caillouteux					0,1			
2,5	3,0	Sable caillouteux					0			
3,0	3,5									
3,5	4,0									
4,0	4,5									
4,5	5,0									
5,0	5,5									
5,5	6,0									
6,0	6,5									
6,5	7,0									
7,0	7,5									
7,5	8,0									
8,0	8,5									
8,5	9,0									
9,0	9,5									
9,5	10,0									
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-			-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0,051			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										

Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE					Date/ heure		27/10/2022 14:00	
Type		No	Choix emplacement							
Sondage		PM1	Près bac à charbon et cuve à fuel, échantillon 4							
Cooordonnée s Lambert II		X:	816224,88	Y :	2009252,97	Z :	171,03			
Projet de construction d'un immeuble tertiaire										
Profondeur, m			Prélev	P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Terre végétale et remblais noir	X	X			0			
0,5	1,0	Remblais graveleux noir	X	X			0,4			
1,0	1,5	Grave dans matrice sablo-limor	X				0,1			
1,5	2,0	Sable caillouteux	X				0			
2,0	2,5	Sable caillouteux					0			
2,5	3,0	Sable caillouteux					0			
3,0	3,5									
3,5	4,0									
4,0	4,5									
4,5	5,0									
5,0	5,5									
5,5	6,0									
6,0	6,5									
6,5	7,0									
7,0	7,5									
7,5	8,0									
8,0	8,5									
8,5	9,0									
9,0	9,5									
9,5	10,0									
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-		0	-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										

Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE					Date/ heure		27/10/2022 14:00	
Type		No	Choix emplacement							
Sondage		SD2	Près du transformateur, échantillon 5							
Cooordonnée s Lambert II		X:	816220,59	Y :	2009230,82	Z :	170,99			
Description géologique										
Profondeur, m			Prélev	P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Terre végétale et remblais					0			
0,5	1,0	Grave dans matrice sablo-limor	X				0,2			
1,0	1,5	Grave dans matrice sablo-limor	X				0,1			
1,5	2,0	Sable caillouteux	X				1			
2,0	2,5	Sable caillouteux	X				0			
2,5	3,0	Sable caillouteux	X				0			
3,0	3,5									
3,5	4,0									
4,0	4,5									
4,5	5,0									
5,0	5,5									
5,5	6,0									
6,0	6,5									
6,5	7,0									
7,0	7,5									
7,5	8,0									
8,0	8,5									
8,5	9,0									
9,0	9,5									
9,5	10,0									
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-		0	-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										



Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE				Date/ heure		27/10/2022 14:00		
Type		No	Choix emplacement							
Sondage		PM2	A proximité de la cuve enterrée et d'une conduite (?) béton, échantillon 6							
Cooordonnée s Lambert II		X:	816220,59	Y :	2009230,82	Z :	170,99			
Description géologique										
Profondeur, m			Prélev	P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Terre végétale et remblais noir	X	X			0			
0,5	1,0	Remblais graveleux noir	X	X			4			
1,0	1,5	Grave dans matrice sablo-limor	X				3,5			
1,5	2,0	Sable caillouteux	X				1			
2,0	2,5	Sable caillouteux					0			
2,5	3,0	Sable caillouteux					0			
3,0	3,5									
3,5	4,0									
4,0	4,5									
4,5	5,0									
5,0	5,5									
5,5	6,0									
6,0	6,5									
6,5	7,0									
7,0	7,5									
7,5	8,0									
8,0	8,5									
8,5	9,0	Diamètre tarière 63 mm, outil : queue de carpe								
9,0	9,5									
9,5	10,0									
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-		0	-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										



Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE					Date/ heure		27/10/2022 14:00	
Type		No	Choix emplacement							
Sondage		SD1	Près du stockage de charbon et cuve fuel maison, échantillon 7							
Cooordonnée s Lambert II		X:	816223,24	Y :	2009244,44	Z :	171,07			
Description géologique										
Profondeur, m			Prélev	P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Dalle béton					0			
0,5	1,0	Grave dans matrice sablo-limon	X				0,6			
1,0	1,5	Grave dans matrice sablo-limon	X				0,8			
1,5	2,0	Sable caillouteux	X				0,3			
2,0	2,5	Sable caillouteux	X				0			
2,5	3,0	Sable caillouteux					0			
3,0	3,5	Sable caillouteux					0			
3,5	4,0									
4,0	4,5									
4,5	5,0									
5,0	5,5									
5,5	6,0									
6,0	6,5									
6,5	7,0									
7,0	7,5									
7,5	8,0									
8,0	8,5									
8,5	9,0									
9,0	9,5	Outil : pelle mécanique								
9,5	10,0									
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-		0	-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										

Nom du site		Projet de construction d'une surface commerciale 10-12, avenue de la Déportation, 26100 ROMANS-sur-ISERE					Date/ heure		28/10/2022 14:00	
Type		No	Choix emplacement							
Sondage		SP1	Parking exposition, échantillon 8							
Cooordonnée s Lambert II		X:	816267,12	Y :	2009265	Z :	171,55			
Description géologique										
Profondeur, m			Prélev	P. Organoleptique			Gaz PID Mini RAE 2000			Equipement
De	à	Description		Coul.	Odeur	Humidité	Hexane	Toluène	Autre	Si piézo
0,0	0,5	Enrobé 0,1 m					0			
0,5	1,0	Grave dans matrice sablo-limon					0,1			
1,0	1,5	Sable caillouteux					0,1			
1,5	2,0	Sable caillouteux					0,1			
2,0	2,5	Sable caillouteux	X				0,1			
2,5	3,0	Sable caillouteux	X				0,1			
3,0	3,5	Sable caillouteux	X				0,1			
3,5	4,0	Sable caillouteux	X				0,1			
4,0	4,5	Sable caillouteux	X				0,1			
4,5	5,0	Sable caillouteux	X				0			
5,0	5,5	Sable caillouteux	X				0			
5,5	6,0	Sable caillouteux	X				0			
6,0	6,5	Sable caillouteux					0			
6,5	7,0	Sable caillouteux					0			
7,0	7,5	Sable caillouteux					0			
7,5	8,0	Sable caillouteux					0			
8,0	8,5	Sable fin					0			
8,5	9,0	Sable fin					0			
9,0	9,5	Sable fin					0			
9,5	10,0	Sable argileux					0			
Piézomètre, pompage et prélèvement										
		Etat initial	Fin pompage	H. margelle, m		Prof tot,	Volume colonne eau l			
Heure				-		0	-			
Prof eau/TN				Ø intérieur, m			Débit pompe l/mn		V. pompé l	
Conductivité				0			5,45		0,00	
Température										
pH										
Couleur										
Odeur										
Irisation										
Surnageant										
MES										
Caporal.i Conseils - L'environnement au cœur de votre projet - 06 78 33 24 04										



	ANNEXE 2
	Analyses de sols du 26 au 28 octobre 2022



**INSTITUT DU TEMPS GERE**
**Monsieur Henri CAPORALI**

Caporal.I Conseils

136 Chemin de Redon

82100 CASTELSARRASIN

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +333 8802 9020

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	
001	Sol	(SOL)	Sol 1
002	Sol	(SOL)	Sol 2
003	Sol	(SOL)	Sol 3
004	Sol	(SOL)	Sol 4
005	Sol	(SOL)	Sol 5
006	Sol	(SOL)	Sol 6
007	Sol	(SOL)	Sol 7
008	Sol	(SOL)	Sol 8

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Sol 1	Sol 2	Sol 3	Sol 4	Sol 5	Sol 6
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022
Date de début d'analyse :	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022
Température de l'air de l'enceinte :	16.3°C	16.3°C	16.3°C	16.3°C	16.3°C	16.3°C

### Préparation Physico-Chimique

ZS00U : <b>Prétraitement et séchage à 40°C</b>	*	Fait	*	Fait	*	Fait	*	Fait
LS896 : <b>Matière sèche</b> % P.B.	*	92.3	*	93.4	*	89.6	*	93.3
							*	88.1
							*	89.4

### Hydrocarbures totaux

LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)													
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	86.4	*	174	*	144	*	349	*	247	*	5000
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		3.33		1.74		11.6		8.80		9.18		161
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		7.12		18.8		15.0		67.1		41.4		969
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		29.6		72.5		50.9		148		98.5		2210
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		46.3		81.0		66.4		125		97.7		1660
LS31K : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (en mg/kgMS)													
>C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.		0.91		0.23		8.99		1.85		2.10		33.01
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.		4.94		2.63		2.65		6.95		7.08		158.1
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.		11.43		4.77		6.32		33.48		21.39		22.01
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.		14.41		16.46		17.17		95.93		43.63		1459
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.		8.68		26.80		25.41		47.89		74.84		1098
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.		12.72		41.44		33.00		112.1		28.92		1050
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.		14.56		24.70		44.09		37.77		66.62		721.8
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.		18.71		57.04		6.27		13.06		2.20		460.2
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)													
> C10 - C12 inclus (%)	%		1.05		0.13		6.25		0.53		0.85		0.66
> C12 - C16 inclus (%)	%		5.72		1.51		1.84		1.99		2.87		3.16
> C16 - C20 inclus (%)	%		13.24		2.74		4.39		9.59		8.67		0.44
> C20 - C24 inclus (%)	%		16.69		9.46		11.93		27.48		17.68		29.16
> C24 - C28 inclus (%)	%		10.05		15.40		17.66		13.72		30.33		21.95
> C28 - C32 inclus (%)	%		14.73		23.81		22.93		32.12		11.72		21.00

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	Sol 1	Sol 2	Sol 3	Sol 4	Sol 5	Sol 6
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022	11/11/2022
Date de début d'analyse :	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022	03/11/2022
Température de l'air de l'enceinte :	16.3°C	16.3°C	16.3°C	16.3°C	16.3°C	16.3°C

### Hydrocarbures totaux

 LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C32 - C36 inclus (%)	%	16.86	14.19	30.64	10.82	27.00	14.43
> C36 - C40 exclus (%)	%	21.66	32.77	4.36	3.74	0.89	9.20

### Composés Volatils

<b>ZS0BX : Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)</b>											
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS0Y1 : <b>Dichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XT : <b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YP : <b>1,1-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YQ : <b>Trans-1,2-dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YR : <b>cis 1,2-Dichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS0YN : <b>1,1-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0XY : <b>1,2-Dichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0YL : <b>1,1,1-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportation Romans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**001****Sol 1****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**002****Sol 2****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**003****Sol 3****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**004****Sol 4****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**005****Sol 5****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**006****Sol 6****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

### Composés Volatils

LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : <b>Bromoforme</b> (tribromométhane)	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20		<0.20
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.27
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.23
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		<0.0500		<0.0500		<0.0500		0.0500		0.550



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007**
**Sol 7**
**SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**008**
**Sol 8**
**SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

### Préparation Physico-Chimique

 ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**

\* Fait \* Fait

 LS896 : **Matière sèche**

% P.B.

\* 88.7 \* 93.6

### Hydrocarbures totaux

 LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**

	mg/kg M.S.	*	755	*	168
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.		19.2		8.99
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		136		20.9
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		376		57.1
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		224		81.5

 LS31K : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (en mg/kgMS)**

	mg/kg M.S.		7.86		2.12
>C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.		11.33		6.87
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.		51.06		6.37
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.		85.12		26.83
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.		264.1		28.34
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.		111.6		35.13
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.		178.6		32.40
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.		45.54		30.35

 LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

	%		1.04		1.26
> C10 - C12 inclus (%)	%		1.50		4.08
> C12 - C16 inclus (%)	%		6.76		3.78
> C16 - C20 inclus (%)	%		11.27		15.93
> C20 - C24 inclus (%)	%		34.97		16.83
> C24 - C28 inclus (%)	%		14.77		20.86

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007****Sol 7****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**008****Sol 8****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

### Hydrocarbures totaux

LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**

> C32 - C36 inclus (%)	%	23.65	19.24
> C36 - C40 exclus (%)	%	6.03	18.02

### Composés Volatils

ZS0BX : **Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10)**

C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	1.0	<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	1.00	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00

LS0Y1 : **Dichlorométhane** mg/kg M.S. \* <0.05 \* <0.05LS0XT : **Chlorure de vinyle** mg/kg M.S. \* <0.02 \* <0.02LS0YP : **1,1-Dichloroéthylène** mg/kg M.S. \* <0.10 \* <0.10

LS0YQ : mg/kg M.S. \* &lt;0.10 \* &lt;0.10

**Trans-1,2-dichloroéthylène**LS0YR : **cis 1,2-Dichloroéthylène** mg/kg M.S. \* <0.10 \* <0.10LS0YS : **Chloroforme** mg/kg M.S. \* <0.02 \* <0.02LS0Y2 : **Tetrachlorométhane** mg/kg M.S. \* <0.02 \* <0.02LS0YN : **1,1-Dichloroéthane** mg/kg M.S. \* <0.10 \* <0.10LS0XY : **1,2-Dichloroéthane** mg/kg M.S. \* <0.05 \* <0.05LS0YL : **1,1,1-Trichloroéthane** mg/kg M.S. \* <0.10 \* <0.10LS0YZ : **1,1,2-Trichloroéthane** mg/kg M.S. \* <0.20 \* <0.20LS0Y0 : **Trichloroéthylène** mg/kg M.S. \* <0.05 \* <0.05LS0XZ : **Tetrachloroéthylène** mg/kg M.S. \* <0.05 \* <0.05LS0Z1 : **Bromochlorométhane** mg/kg M.S. \* <0.20 \* <0.20

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

**007****Sol 7****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

**008****Sol 8****SOL**

11/11/2022

03/11/2022

16.3°C

### Composés Volatils

LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0YY : <b>Bromoforme</b> <b>(tribromométhane)</b>	mg/kg M.S.	*	<0.10	*	<0.10
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg M.S.	*	<0.20	*	<0.20
LS32P : <b>Somme des 19 COHV</b>	mg/kg M.S.		<0.20		<0.20
LS0XU : <b>Benzène</b>	mg/kg M.S.	*	0.06	*	<0.05
LS0Y4 : <b>Toluène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : <b>Ethylbenzène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y6 : <b>o-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y5 : <b>m+p-Xylène</b>	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg M.S.		0.0600		<0.0500

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 22E231416**

Version du : 08/11/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Date de réception technique : 03/11/2022

Première date de réception physique : 03/11/2022

Référence Dossier : N° Projet : D748

Nom Projet : Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

Référence Commande : D748

**Marion Medina**

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

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 et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) 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 analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.



## Annexe technique

**Dossier N° :22E231416**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Emetteur : M. Henri CAPORALI

Commande EOL : 006-10514-930180

Nom projet : N° Projet : D748

Référence commande : D748

Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS0XT	Chlorure de vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.02	46%	mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène		0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	77%	mg/kg M.S.	
LS0XY	1,2-Dichloroéthane		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	55%	mg/kg M.S.	
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	50%	mg/kg M.S.	
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	41%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS0YL	1,1,1-Trichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YN	1,1-Dichloroéthane		0.1	40%	mg/kg M.S.	
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	35%	mg/kg M.S.	
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	45%	mg/kg M.S.	
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	50%	mg/kg M.S.	
LS0YS	Chloroforme		0.02	40%	mg/kg M.S.	
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.1	55%	mg/kg M.S.	
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z0	Dibromométhane		0.2	55%	mg/kg M.S.	
LS0Z1	Bromochlorométhane		0.2	50%	mg/kg M.S.	
LS0Z2	Bromodichlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS0Z3	Dibromochlorométhane		0.2	45%	mg/kg M.S.	
LS31K	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (en mg/kgMS) >C10 - C12 inclus > C12 - C16 inclus > C16 - C20 inclus > C20 - C24 inclus > C24 - C28 inclus > C28 - C32 inclus	Calcul [Découpage seul] - Méthode interne			mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	

## Annexe technique

**Dossier N° :22E231416**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Emetteur : M. Henri CAPORALI

Commande EOL : 006-10514-930180

Nom projet : N° Projet : D748

Référence commande : D748

Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C32 - C36 inclus > C36 - C40 exclus				mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LS32P	Somme des 19 COHV	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - Calcul			mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
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 14039 (Boue, Sédiments) - NF EN ISO 16703 (Sols)	15	45%	mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 inclus (%) > C12 - C16 inclus (%) > C16 - C20 inclus (%) > C20 - C24 inclus (%) > C24 - C28 inclus (%) > C28 - C32 inclus (%) > C32 - C36 inclus (%) > C36 - C40 exclus (%)	Calcul - Méthode interne			% % % % % % % %	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS0BX	Hydrocarbures volatils totaux (C5 - C10) C5-C6 Aliphatiques >C6-C8 Aliphatiques >C8-C10 Aliphatiques C6-C9 Aromatiques >C9-C10 Aromatiques C5-C10 Total C5-C8 Total	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1	1 1 1 1 1 1 1		mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S. mg/kg M.S.	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 22E231416**

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-257152-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-930180

Nom projet : N° Projet : D748

Référence commande : D748

Diagnostic environnemental Av déportationRomans 26

Nom Commande : Diagnostic av de la déportation à Romans (26)

### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique <sup>(1)</sup>	Date de Réception Technique <sup>(2)</sup>	Code-Barre	Nom Flacon
001	Sol 1	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		
002	Sol 2	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		
003	Sol 3	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		
004	Sol 4	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		
005	Sol 5	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		
006	Sol 6	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		
007	Sol 7	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		
008	Sol 8	11/11/2022 09:31:00	03/11/2022	03/11/2022		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.