



---

## EPFL73

Contrôle des travaux de dépollution –

Prestation globale CONT

*Rapport de synthèse*

Plaine de Marthot – MONTMELIAN (73)

---

*Dossier N°22.025*

*Mars 2022*



**AMÉTEN – Siège social**

80 Avenue Jean Jaurès  
38320 EYBENS

**AMÉTEN – Antenne des Pays de Savoie**

12 Avenue du Pont de Tasset  
MEYTHET  
74960 ANNECY

**EPFL 73****Contrôle des travaux de dépollution – Prestation globale  
CONT****Rapport de synthèse*****Plaine de Marthot – MONTMELIAN (73)****Dossier N°22.025*Equipe du projet :

- Laure-Marie JOURDAIN, chef de projet
- Justin AUDENINO, superviseur

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Version / Modifications	Contrôle qualité / Supervision
-	29/03/2022	L-M. JOURDAIN	J. AUDENINO	Version initiale	J. AUDENINO

---

## S O M M A I R E

---

<b>1</b>	<b>SYNTHESE NON TECHNIQUE .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SYNTHESE TECHNIQUE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CADRE DE LA MISSION .....</b>	<b>7</b>
3.1	Présentation du contexte .....	7
3.2	Localisation et périmètre d'intervention .....	7
3.3	Présentation des intervenants .....	11
3.4	Documents références .....	11
<b>4</b>	<b>SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES DE GESTION .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>SYNTHESE DES TRAVAUX DE DEPOLLUTION .....</b>	<b>13</b>
5.1	Description des travaux réalisés.....	13
5.2	Contrôles en bord et fond de fouille .....	14
5.3	Contrôle de la qualité des eaux souterraines en cours de travaux.....	20
<b>6</b>	<b>ETAT DU SITE APRES TRAVAUX – SCHEMA CONCEPTUEL .....</b>	<b>22</b>
6.1	Description du projet .....	22
6.2	Sources de pollution (après travaux) .....	22
6.3	Cibles et enjeux à considérer .....	23
6.4	Voies de transfert.....	23
6.5	Voies et milieux d'exposition .....	23
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>LIMITES D'UTILISATION D'UNE ETUDE DE POLLUTION .....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>26</b>

---

Annexe 1 : Bordereaux d'analyses du laboratoire des prélèvements de sols

Annexe 2 : Bordereaux d'analyses du laboratoire des prélèvements d'eaux souterraines

---

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

---

Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : IGN)	8
Figure 2 : Synthèse des surfaces à dépolluer, toutes profondeurs confondues, selon l'étude géostatistique	10
Figure 3 : Carte de localisation des contrôles en bords et fonds de fouille sur l'ensemble des zones traitées	16
Figure 4 : Carte de localisation des contrôles en bords et fonds de fouille sur la zone de pollution concentrée aux hydrocarbures	17
Figure 5 : Plan masse paysager du projet (source : PC 2b – Cis Promotion)	22
Tableau 1 : Données consultées.....	11
Tableau 2 : Résultats d'analyses sur les sols – contrôles en bords et fonds de fouille après dépollution.....	19
Tableau 3 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines – Prélèvements du 01/02/2022 .....	21

## 1 SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

L'EPFL73 a notifié le marché de travaux de dépollution de la plaine de Marthot, sur la commune de MONTMELIAN (73), le 15 décembre 2021, à l'Entreprise COLAS ENVIRONNEMENT.

L'EPFL73 a missionné AMETEN pour la réalisation des prélèvements en bords et fonds de fouille, afin de caractériser les matériaux laissés en place après traitement.

L'implantation de la zone de pollution concentrée en hydrocarbures, à traiter par excavation et évacuation hors site, a été effectuée le 5 janvier 2022.

Le seuil de coupure en hydrocarbures pour les tranches comprises entre 0 et 6 m était fixé à 500 mg/kg, et l'objectif de dépollution en fond de fouille à 6 m de profondeur était fixé à 1 000 mg/kg en HCT C5-C40.

À l'issue de chaque phase de terrassement, l'ingénieur d'AMETEN a réalisé des prélèvements en bords et fonds de fouille pour valider que les travaux réalisés ont bien permis de purger l'ensemble des matériaux impactés.

**Les résultats ont mis en évidence l'absence de fractions volatiles sur la majorité des échantillons (38 sur 39 prélèvements) et des concentrations en Hydrocarbures largement inférieures à l'objectif de dépollution fixé à 1 000 mg/kg MS.**

**La teneur maximale en hydrocarbures, égale à 750 mg/kg, a été mesurée en limite Ouest du site, au Sud de la paroi blindée, le long de la rue François de Civeyrac.**

L'ensemble des matériaux impactés a donc bien été purgé lors des travaux de dépollution réalisés entre le 4 janvier et le 4 mars 2022. Les travaux de terrassement peuvent donc se poursuivre sans contrainte particulière (évacuation des matériaux vers une filière de type ISDI).

**Suite aux travaux de dépollution réalisés, il apparaît que le site est compatible, d'un point de vue sanitaire, avec le projet d'aménagement prévu.**

Néanmoins, une teneur en hydrocarbures C10-C40 supérieure à la valeur de référence, a été mesurée dans les eaux souterraines, au droit de l'ouvrage Pz2, lors des travaux de dépollution. Des indices organoleptiques de pollution des eaux souterraines, uniquement au droit de la fouille, ont aussi été observés lors des travaux d'excavation au droit de la zone de pollution concentrée.

**Ainsi, nous recommandons la mise en œuvre d'ouvrages de surveillance des eaux souterraines au droit de la future implantation des niveaux de sous-sols du projet d'aménagement.**

**Tout usage, même temporaire, des eaux souterraines, (tel que des essais de pompage) devra faire l'objet d'un suivi qualitatif et les eaux rejetées devront faire l'objet si besoin d'un traitement avant rejet.**

**En fonction de la pollution résiduelle maintenue sur site, notamment au droit des eaux souterraines, certains usages pourront être exclus (utilisation des eaux souterraines, infiltration des eaux pluviales...). Un dossier de servitudes devra être mis en place, sur la base de la cartographie des teneurs résiduelles en hydrocarbures.**

**Enfin, l'absence d'une pollution résiduelle en hydrocarbures, hors site et sous la voirie de la rue François de Civeyrac, entre 5 et 6 m de profondeur, ne peut être affirmée. Nous proposons ainsi, soit de vérifier l'absence de pollution au droit de cette voirie, soit de conserver la mémoire de cette pollution résiduelle dans le cadre d'un dossier de SUP.**

## 2 SYNTHÈSE TECHNIQUE

 <b>CADRE DE L'ÉTUDE</b>	
<b>Maître d'ouvrage</b>	EPFL73
<b>Mission</b>	Mission de contrôle des travaux de dépollution (CONT)
<b>Adresse du site</b>	Plaine de Marthot – Avenue Pierre de la Gontrie – MONTMELIAN (73)
<b>Détails du projet d'aménagement</b>	<p>Le projet prévoit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la construction de 150 à 200 logements collectifs répartis sur 3 bâtiments ;</li> <li>- des places de stationnement en extérieur et sur 2 niveaux de sous-sols ;</li> <li>- des espaces verts périphériques.</li> </ul> <p>La zone de pollution se trouve dans la partie Ouest du site, principalement au niveau de la future zone de stationnement extérieure</p>

 <b>TRAVAUX DE DEPOLLUTION</b>	
<b>Synthèse des travaux réalisés</b>	<p>-Travaux réalisés du 4 janvier au 4 mars 2022.</p> <p>-Excavation et dépollution réalisés par COLAS ENVIRONNEMENT ;</p> <p>-Evacuations vers les plateformes SITA FD (Biocentre) et VICAT (cimenterie) ;</p> <p>-Présence occasionnelle sur site d'un ingénieur spécialisé d'AMETEN pour réaliser les contrôles de fonds et bords de fouille.</p>
<b>Résultats des réceptions</b>	<p>Les contrôles en parois et fonds de fouille <b>mettent en évidence des teneurs majoritairement faibles à très faibles en HCT C10-40 après dépollution (77% des échantillons inférieurs à 50 mg/kg), et tous largement inférieures à l'objectif de dépollution fixé à 1000 mg/kg.</b> Absence de détection des fractions C5-C10 sur 38 échantillons sur 39 prélevés au total.</p>
<b>Conclusions</b>	<p><b>La teneur maximale en hydrocarbures, égale à 750 mg/kg, a été mesurée en limite Ouest du site, au Sud de la paroi blindée, le long de la rue François de Civeyrac.</b></p> <p>Suite aux travaux de dépollution réalisés, il apparaît que le site est compatible, d'un point de vue sanitaire, avec le projet d'aménagement prévu.</p> <p>Néanmoins, une teneur en hydrocarbures C10-C40 supérieure à la valeur de référence, a été mesurée dans les eaux souterraines au droit de l'ouvrage Pz2 lors des travaux de dépollution. Des indices organoleptiques de pollution des eaux souterraines, uniquement au droit de la fouille, ont aussi été observés lors des travaux d'excavation au droit de la zone de pollution concentrée.</p> <p>Ainsi, nous recommandons la mise en œuvre d'ouvrages de surveillance des eaux souterraines, au droit de la future implantation des niveaux de sous-sols du projet d'aménagement.</p>

**Tout usage, même temporaire, des eaux souterraines, (tel que des essais de pompage) devra faire l'objet d'un suivi qualitatif et les eaux rejetées devront faire l'objet si besoin d'un traitement avant rejet.**

**En fonction de la pollution résiduelle maintenue sur site, notamment au droit des eaux souterraines, certains usages pourront être exclus (utilisation des eaux souterraines, infiltration des eaux pluviales...). Un dossier de servitudes devra être mis en place, sur la base de la cartographie des teneurs résiduelles en hydrocarbures.**

## 3 CADRE DE LA MISSION

### 3.1 Présentation du contexte

L'EPFL73 est le propriétaire des terrains de l'ancien site Dominici, situés sur la commune de MONTMELIAN (73) afin d'accompagner un futur projet d'aménagement d'un ensemble de logements collectifs intégrant des parkings en sous-sols (N-2), des espaces verts et des voiries de cheminement doux.

Le site était occupé par 7 bâtiments (maintenant démolis), des zones en enrobé, engravillonnées et des espaces verts.

Dans le cadre de ce projet, l'EPFL73 a missionné AMETEN au second semestre 2020, pour la réalisation d'un diagnostic environnemental (rapport n°19.504-2 de novembre 2020), suivi d'un plan de gestion (rapport N°20.567 de mai 2021).

Le plan de gestion et ses investigations complémentaires ont permis de mettre en évidence une zone de pollution concentrée en hydrocarbures avec des impacts concentrés en hydrocarbures principalement lourds, et dans une moindre mesure en hydrocarbures volatils. Ceux-ci ont été identifiés globalement dans les tranches profondes des sols allant de 2 jusqu'à 6 m de profondeur au niveau du bâtiment de l'atelier mécanique et de la cuve d'huiles usagées enterrée en extérieur. Ces impacts sont retrouvés dans les tranches superficielles, entre 0 et 2 m de profondeur, sur de plus petites surfaces.

Lors des investigations initiales du diagnostic, les deux campagnes d'investigations sur les eaux souterraines ont démontré l'absence d'impacts dans les eaux souterraines.

Ce plan de gestion a permis de définir plusieurs seuils de coupure pour les polluants identifiés permettant d'éliminer un maximum de polluants tout en ne traitant qu'un volume limité de sol.

Le seuil de coupure en hydrocarbures pour les tranches comprises entre 0 et 6 m était fixé à 500 mg/kg, et l'objectif de dépollution en fond de fouille à 6 m de profondeur était fixé à 1 000 mg/kg en HCT C5-C40.

L'EPFL73 a de nouveau missionné AMETEN pour la réalisation des prélèvements en bords et fonds de fouille, afin de caractériser les matériaux laissés en place après traitement.

Les travaux de traitement de la zone de pollution concentrée en hydrocarbures et d'excavation des cuves enterrées ont été réalisés par l'Entreprise COLAS ENVIRONNEMENT, du 5 janvier au 4 mars 2022.

Le présent rapport est un rapport de synthèse global de cette mission, qui présente les résultats d'analyses obtenus sur les échantillons de bords et fonds de fouille, ainsi que sur des prélèvements ponctuels d'eaux souterraines.

### 3.2 Localisation et périmètre d'intervention

Le site est localisé entre l'Avenue Pierre de la Gontrie au Sud, la rue François Civeyrac à l'Ouest et l'Avenue de la Gare au Nord sur la commune de MONTMELIAN (73).

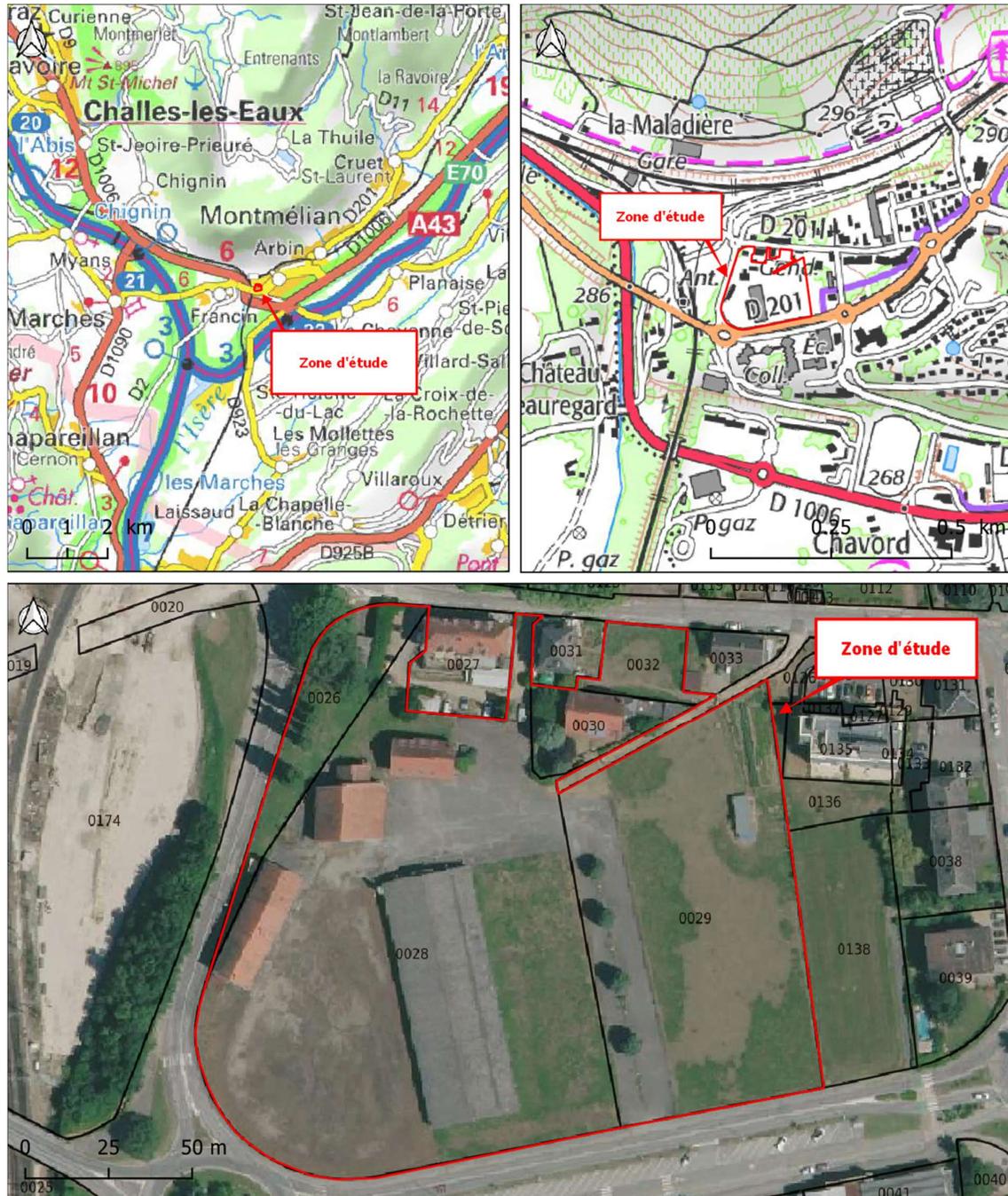
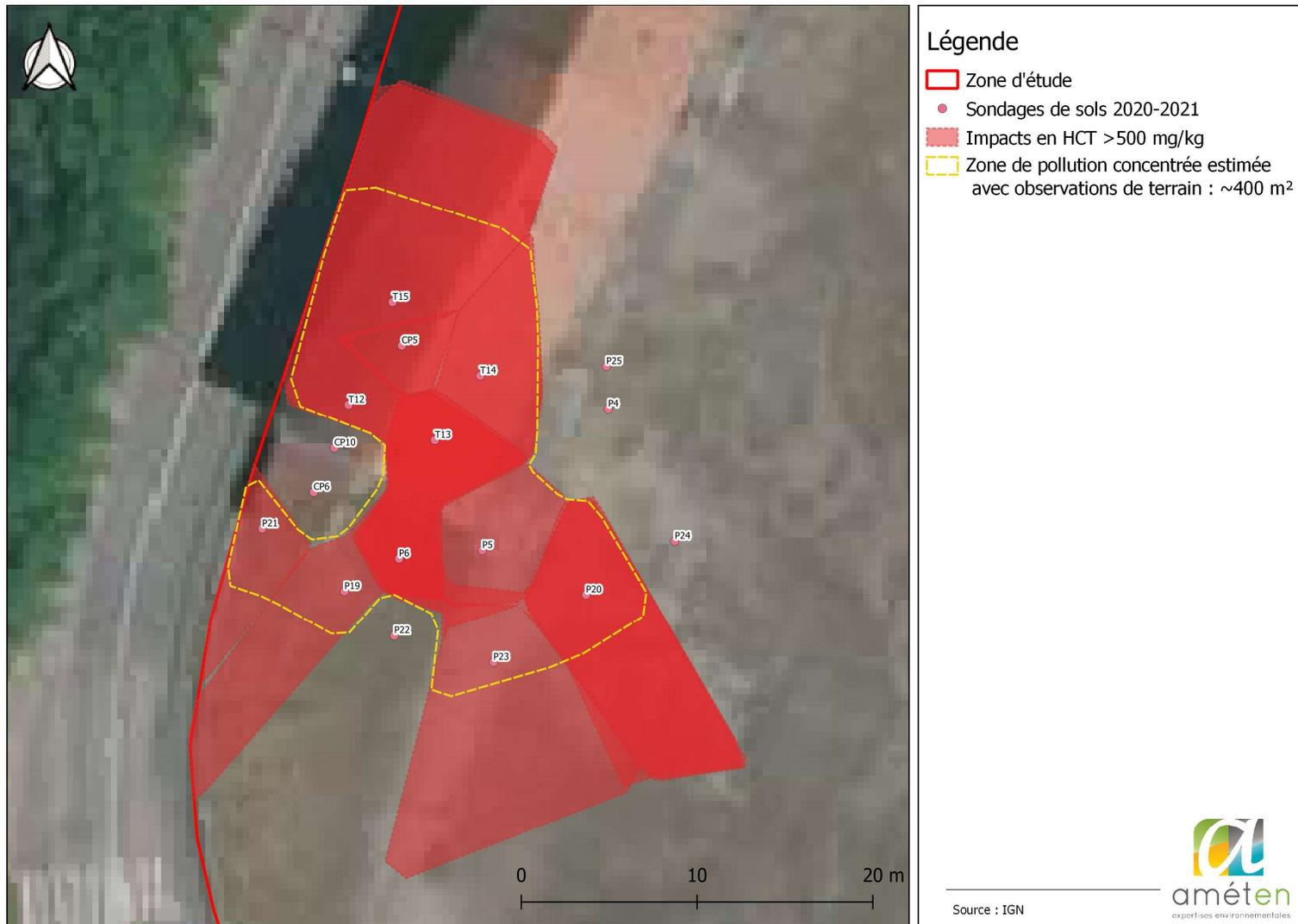


Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : IGN)



**Figure 2 : Synthèse des surfaces à dépolluer, toutes profondeurs confondues, selon l'étude géostatistique**

### 3.3 Présentation des intervenants

Le Maître d’Ouvrage de l’opération est l’EPFL 73.

Les travaux de dépollution du site ont été confiés à l’entreprise COLAS ENVIRONNEMENT en date du 15/12/2021.

### 3.4 Documents références

Les documents consultés dans le cadre de la rédaction de ce rapport sont présentés ci-après.

Source de données	Données disponibles
EPFL73	DQE
COLAS ENVIRONNEMENT	Mémoire technique Levée topographique des fouilles

**Tableau 1 : Données consultées**

## 4 SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES DE GESTION

Les investigations réalisées par AMETEN, entre novembre 2020 et mai 2021, ont mis en évidence une **zone de pollution concentrée en hydrocarbures avec des impacts concentrés en hydrocarbures principalement lourds, et dans une moindre mesure en hydrocarbures volatils. Ces hydrocarbures sont identifiés globalement dans les tranches profondes des sols allant de 2 jusqu'à 6 m de profondeur au niveau du bâtiment de l'atelier mécanique et de la cuve d'huiles usagées enterrées en extérieur. Ces impacts sont retrouvés dans les tranches superficielles, entre 0 et 2 m de profondeur, sur de plus petites surfaces.**

**Deux campagnes de suivi des eaux souterraines en basses et hautes eaux, ont mis en évidence l'absence d'impacts dans les eaux souterraines**

Conformément à la méthodologie nationale des sites et sols pollués, un Plan de Gestion visant à traiter les pollutions dites concentrées pour améliorer la qualité des milieux a été réalisé.

Ce plan de gestion a permis de définir plusieurs seuils de coupure pour les polluants identifiés permettant d'éliminer un maximum de polluants tout en ne traitant qu'un volume limité de sol.

Le seuil de coupure en hydrocarbures pour les tranches comprises entre 0 et 6 m est fixé à 500 mg/kg, et l'objectif de dépollution en fond de fouille à 6 m de profondeur est fixé à 1 000 mg/kg en HCT C5-C40.

**Deux scénarios de réhabilitation ont été étudiés :**

- **Scénario 1** : Evacuation hors site des matériaux impactés en HCT. Ces excavations devront concerner l'ensemble des matériaux caractérisés en tant que pollutions concentrées. La profondeur des excavations oscillera ainsi entre 0 à 6 mètres selon les secteurs concernés.  
A l'issue de ces opérations, les fouilles devront être remblayées par des matériaux inertes dans le cadre du projet de requalification du site prévoyant l'aménagement d'un parking, sur une partie de la zone.
- **Scénario 2** : ce scénario diffère du scénario 1 par le choix de la technique de traitement des matériaux impactés par des HCT. Alors que le scénario 1 prévoit une évacuation hors site en filière de type biocentre, le scénario 2 envisage un traitement biologique des matériaux sur site. **Ce scénario est tout à fait envisageable en raison des délais de réalisation du projet, et de la superficie du site.**

**Une analyse des enjeux sanitaires a été menée afin de valider les objectifs de dépollution.** Le scénario étudié est l'exposition des futurs usagers des logements collectifs (adultes et enfants), à l'inhalation de composés volatils (HC C5-C16), en milieux intérieur et extérieur.

Malgré les hypothèses majorantes et sécuritaires prises en compte dans cette analyse, il apparaît qu'après **la mise en œuvre des mesures de gestion**, les objectifs de dépollution fixés (HCT C5-C40 = 1 000 mg/kg MS) au droit du site sont **compatibles avec l'usage de logements étudié.**

**Le scénario 1 a été retenu par l'EPFL 73 et mis en œuvre par l'Entreprise COLAS ENVIRONNEMENT.**

## 5 SYNTHÈSE DES TRAVAUX DE DÉPOLLUTION

---

### 5.1 Description des travaux réalisés

Les travaux d'excavation des matériaux ont débuté le 05/01/2022 avec l'implantation des emprises de terrassements par l'entreprise COLAS ENVIRONNEMENT.

Les travaux de terrassements se sont déroulés du 10/01/2022 au 03/03/2022.

3 cuves de fioul, localisées hors de la zone de pollution concentrée ont été vidangées, dégazées, excavées puis évacuées hors site.

1 cuve de carburant et 1 cuve d'huiles usagées localisées, au droit de la zone de pollution concentrée ont été vidangées, dégazées, excavées puis évacuées hors site.

Les terres de la zone de pollution concentrée en hydrocarbures ont été excavées et triées, avant leur dépôt sur la zone de stockage provisoire, aménagée sur site.

Les terres impactées en hydrocarbures ont fait l'objet d'un criblage avant évacuation hors site.

Au final, ce sont 3500 tonnes de sols pollués aux hydrocarbures qui auront été extraits du site, jusqu'à 6 mètres de profondeur.

Les terres impactées en hydrocarbures ont été évacuées hors site, dans les filières appropriées autorisées :

- sur le site de SUEZ dans le Rhône – Biocentre ;
- sur le site de VICAT/CIRCULERE de Montalieu-Vercieu en Isère - Cimenterie.

Les terres saines et inertes ont ensuite été réutilisées pour remblayer la zone traitée.

Lors des travaux d'excavation des sols pollués, les eaux souterraines ont été rencontrées vers 5 m de profondeur, soit 1 m au-dessus du niveau de terrassements fixé.

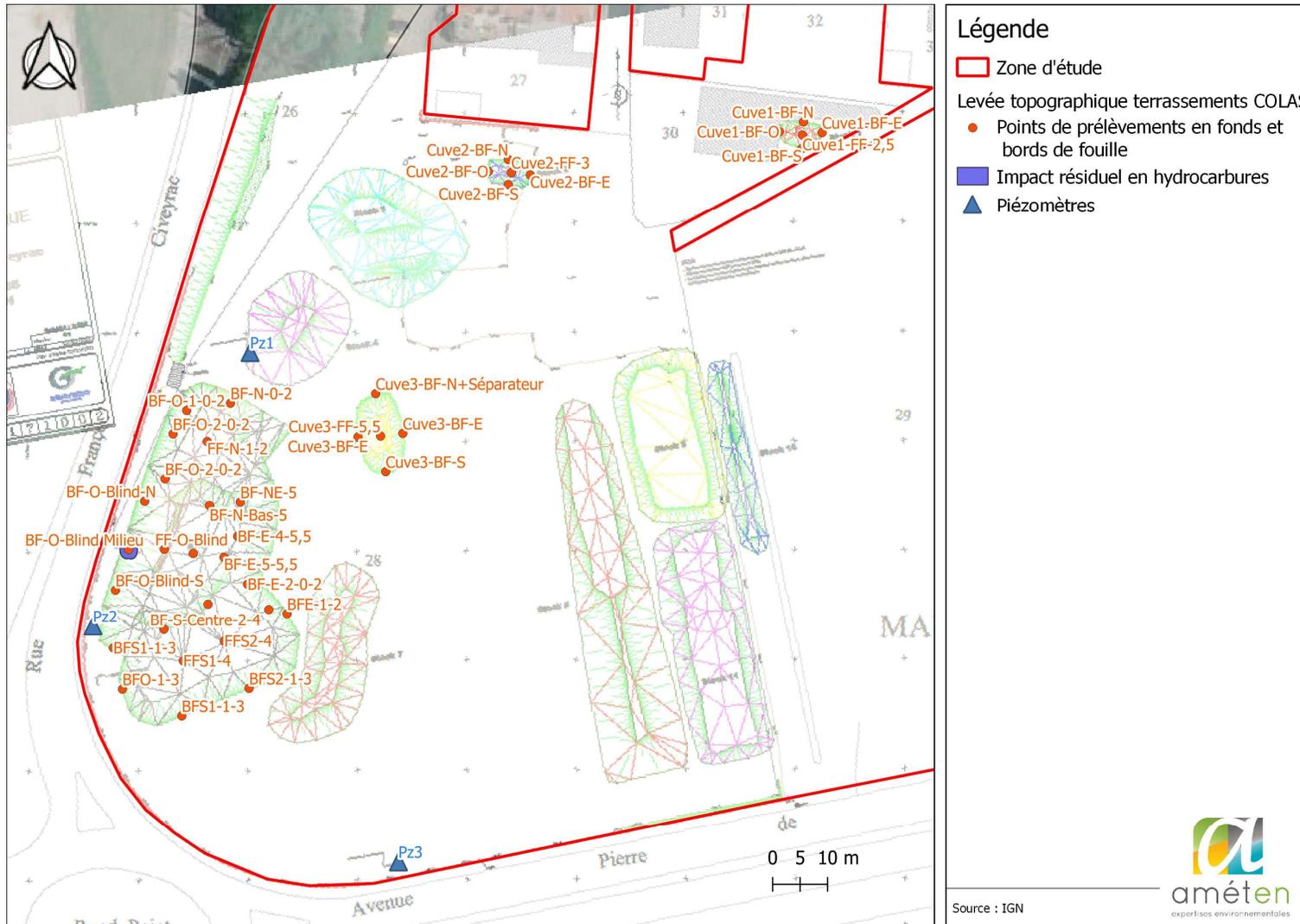
Des indices organoleptiques de pollution des eaux, au droit de la fouille, ont été constatés. Ces eaux de nappe ont fait l'objet d'un écrémage par l'Entreprise COLAS ENVIRONNEMENT.

## 5.2 Contrôles en bord et fond de fouille

A l'issue de chaque phase de terrassement, l'ingénieur d'AMETEN s'est rendu sur site pour réaliser des prélèvements en bords et fonds de fouille, pour valider que les travaux réalisés ont bien permis de purger l'ensemble des matériaux impactés. L'objectif était d'atteindre un seuil fixé à 1 000 mg/kg MS pour les HCT C5-C40, en fonds et bords de fouille, afin de traiter la zone de pollution concentrée de l'ancien atelier mécanique.

AMETEN a réalisé 39 échantillons comme suit (cf. **Figure 3**) :

- **21/01/2022** :
  - **Fond et bords des anciennes cuves de fioul excavées** :
    - Cuve 1 (5 000 L - ancienne habitation) : 5 échantillons répartis sur le fond et sur chaque paroi de fouille : Cuve 1 - FF - 2,5, Cuve 1 - BF - N, Cuve 1 - BF - O, Cuve 1 - BF - E et Cuve 1 - BF - S ;
    - Cuve 2 (5 000 L - anciens bureaux) : 5 échantillons répartis sur le fond et sur chaque paroi de fouille : Cuve 2 - FF - 3, Cuve 2 - BF - O, Cuve 2 - BF - S, Cuve 2 - BF - N et Cuve 2 - BF - E ;
    - Cuve 3 (30 000 L – ancien atelier d'affinage) : 5 échantillons répartis sur le fond et sur chaque paroi de fouille : Cuve 3 - FF - 5,5, Cuve 3 - BF - N/Séparateur, Cuve 3 - BF - O, Cuve 3 - BF - E et Cuve 3 - BF - S ;
  - **Fonds et bords de fouille de la polluée en cours de traitement** : BFS1-1-3, FFS1-4, FFS2-4, BFO-1-3, BFS1-1-3, BFS2-1-3 et BFE-1-2.
- **27/01/2022** : **Fonds et bords de fouille de la zone polluée traitée** : FF- 6 - Centre – Limons, BF-N-O-2, BF-O-1-0-2, FF-N-1-2, BF-O-2-0-2, BF-E-1-0-2, BF-E-2-0-2, BF-S-Centre-2-4 et BF-E-Centre-2-4 ;
- **01/02/2022** : **Fonds et bords de fouille de la zone polluée traitée** : BF-N-Bas-5 BF-E-4-5,5, BF-E-5-5,5 et BF-NE-5 ;
- **01/03/2022** : **Fonds et bords de fouille de la zone polluée traitée au droit de la paroi blindée** : FF-O-Blind, BF-O-Blind-N, BF-O-Blind-S et BF-O-Blind-Milieu.



**Figure 3 : Carte de localisation des contrôles en bords et fonds de fouille sur l'ensemble des zones traitées**

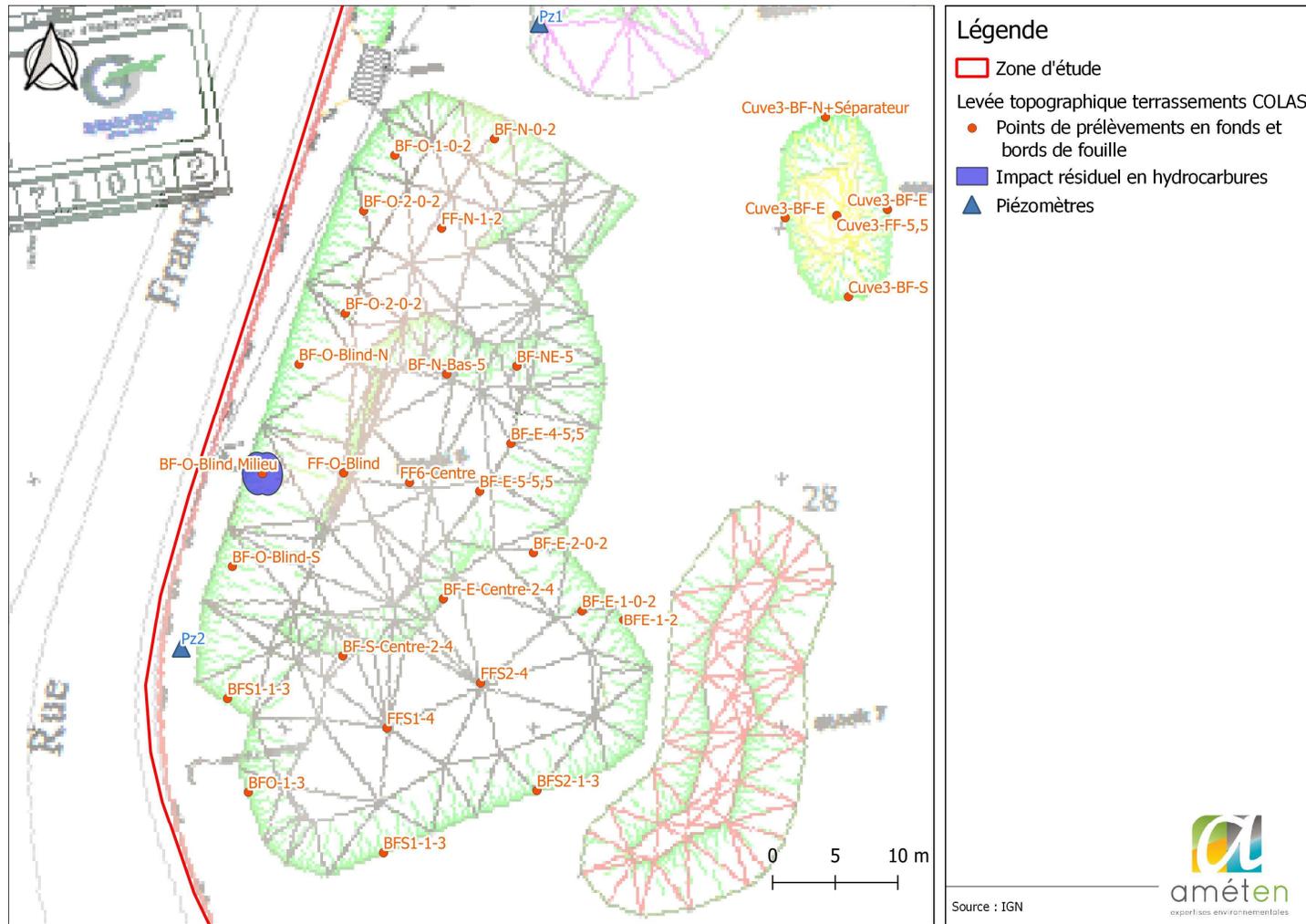


Figure 4 : Carte de localisation des contrôles en bords et fonds de fouille sur la zone de pollution concentrée aux hydrocarbures

Les résultats sont présentés dans le **Tableau 2**. Les bordereaux sont donnés en **annexe 1**.

Ils mettent en évidence :

- Des concentrations en HCT volatils C5-C10 inférieures aux limites de quantification, hormis au droit de l'échantillon **BF-O-Blind-Milieu** avec une faible teneur égale à 0,74 mg/kg. Cet échantillon a été prélevé, sur toute la hauteur du blindage entre 1 et 6 m de profondeur, sur la partie centrale du blindage, en bordure Ouest du site, le long de la rue François Civeyrac ;
- Des concentrations en HCT C10-C40 largement inférieures au seuil de dépollution fixé à 1 000 mg/kg et même inférieures au seuil ISDI fixé à 500 mg/kg MS, hormis au droit de l'échantillon **BF-O-Blind-S**, avec une teneur égale à 750 mg/kg. Cette teneur respecte l'objectif de dépollution fixé à 1 000 mg/kg et se situe en bordure Ouest du site, sur la partie centrale du blindage, le long de la rue François Civeyrac.

**L'ensemble des matériaux impactés a donc bien été purgé lors des travaux de dépollution réalisés entre le 10 janvier et 5 mars 2022. Il subsiste une faible pollution résiduelle et ponctuelle, en profondeur, inférieure à l'objectif de dépollution fixé à 1 000 mg/kg en fond de fouille, qui n'appelle aucune mesure de gestion particulière au regard des faibles concentrations mesurées et de l'usage futur prévu de parking dans la zone.**



### 5.3 Contrôle de la qualité des eaux souterraines en cours de travaux

Lors des travaux de terrassements de la zone de pollution concentrée, les eaux souterraines ont été rencontrées à environ 5 m de profondeur.

Ces eaux en contact avec la source de pollution hydrocarbures, entre 5 et 6 m de profondeur, ont montré des indices organoleptiques de pollution.

L'Entreprise COLAS ENVIRONNEMENT a mis en place un système d'écumage, afin de pomper la phase flottante des hydrocarbures en surface des eaux souterraines.

L'ingénieur d'AMETEN s'est rendu sur site pour réaliser des prélèvements d'eaux souterraines en fond de fouille et dans l'ouvrage piézométrique voisin Pz2, le 01/02/2022.

**Ces résultats mettent en évidence la présence d'hydrocarbures lourds HCT C10-C40 et d'HAP dans les eaux souterraines du piézomètre PZ2, localisé en aval latéral Ouest de la zone de pollution concentrée (ZPC) en cours de traitement.**

**L'ensemble des teneurs reste néanmoins inférieur aux valeurs fixées par l'arrêté du 11/01/2007.**

**Les teneurs en hydrocarbures dans les eaux souterraines de la fouille sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.**

	O.M.S (valeurs guides)	Arrêté du 11/01/07 (Limites et références de qualité)		Pz2	Fouille ZPC		O.M.S (valeurs guides)	Arrêté du 11/01/07 (Limites et références de qualité)		Pz2	Fouille ZPC	
		ANNEXE 1	ANNEXE 2					ANNEXE 1	ANNEXE 2			
				01/02/22	01/02/22					01/02/22	01/02/22	
<b>Paramètres généraux</b>						<b>Hydrocarbures totaux</b>						
Température Eau prélevée	°C	-	25	-	<b>13,3</b>	<b>7,3</b>	C5 - C8 inclus	-	-	-	<30.0	<30.0
Oxygène dissous	mg/l	-	-	-	-	-	> C8 - C10 inclus	-	-	-	<30.0	<30.0
pH in situ	U, pH	-	≥ 6,5 et ≤ 9	-	<b>6,45</b>	<b>7,12</b>	Somme C5 - C10	-	-	-	<30.0	<30.0
pH (laboratoire)	U, pH	-	-	-	-	-	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/L	-	-	<b>0,121</b>	<0.008
Conductivité in situ	µS/cm	-	≥ 200 et ≤ 1100*	-	<b>789</b>	<b>733</b>	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/L	-	-	<b>0,224</b>	<0.008
Conductivité (laboratoire)	µS/cm	-	-	-	-	-	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/L	-	-	<b>0,182</b>	<0.008
Potentiel d'oxydoréduction	mV	-	-	-	139	226	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/L	-	-	<b>0,175</b>	<0.008
Niveau piézométrique (dynamique lors du prélèvement)	m/ref	-	-	-	<b>8,3</b>	<b>5,5</b>	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/L	-	1	<b>0,702</b>	<0.03
Fluorures	mg/L	-	1,5	-	-	-	<b>Composés organohalogénés volatils (COHV)</b>					
Nitrates	mg/L	50	50	-	-	-	Dichlorométhane	µg/L	20	-	-	-
Nitrites	mg/L	3	0,5	-	-	-	Tétrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone)	µg/L	4	-	-	-
COT	mg/L	-	2*	10	-	-	Trichloroéthylène	µg/L	20 (P)	10	-	-
chlorures	mg/L	-	250*	200	-	-	Tétrachloroéthylène	µg/L	40	10	-	-
Sulfates	mg/L	-	250*	250	-	-	1,1-dichloroéthane	µg/L	-	-	-	-
<b>Métaux</b>							1,2-dichloroéthane	µg/L	30	-	-	-
Arsenic (As)	µg/l	10	10	100	-	-	1,1,1-trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	µg/l	3	5	5	-	-	1,1,2-trichloroéthane	µg/L	-	-	-	-
Chrome (Cr)	µg/l	50	50	50	-	-	Cis 1,2-dichloroéthylène	µg/L	50	-	-	-
Cuivre (Cu)	µg/l	2000	2000	-	-	-	Chlorure de vinyle	µg/L	0,3	0,5	-	-
Nickel (Ni)	µg/l	70	20	-	-	-	Bromochlorométhane	µg/L	-	-	-	-
Plomb (Pb)	µg/l	10	10	50	-	-	Dibromométhane	µg/L	-	-	-	-
Zinc (Zn)	µg/l	3000	-	5000	-	-	Bromodichlorométhane	µg/L	-	-	-	-
Mercuré (Hg)	µg/l	1	1	1	-	-	1,2-Dibromoéthane	µg/L	-	-	-	-
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>							Bromoforme	µg/L	-	-	-	-
Naphtalène	µg/l	-	-	-	<b>0,14</b>	<0.01	<b>BTEX</b>					
Acénaphthylène	µg/l	-	-	-	<b>0,08</b>	<0.01	Benzène	µg/L	10	1	-	-
Acénaphène	µg/l	-	-	-	<b>0,12</b>	<0.01	Toluène	µg/L	700	-	-	-
Fluorène	µg/l	-	-	-	<b>0,37</b>	<0.01	Ethylbenzène	µg/L	300	-	-	-
Phénanthrène	µg/l	-	-	-	<b>0,16</b>	<0.01	o - xylène	µg/L	500	-	-	-
Anthracène	µg/l	-	-	-	<b>0,05</b>	<0.01	m + p - xylène	µg/L	-	-	-	-
Fluoranthène	µg/l	-	-	-	<b>0,01</b>	<0.01						
Pyrène	µg/l	-	-	-	<b>0,03</b>	<0.01						
Benzo-(a)-anthracène	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01						
Chrysène	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01						
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01						
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01						
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,7	-	-	<0.0075	<0.0075						
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01						
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01						
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01						
Somme des HAP	µg/l	-	0,1**	1***	<b>0,99</b>	<b>0,025</b>						

Tableau 3 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines – Prélèvements du 01/02/2022

## 6 ETAT DU SITE APRES TRAVAUX – SCHEMA CONCEPTUEL

### 6.1 Description du projet

Le projet de requalification immobilière et tertiaire du plateau de Marthot prévoit la construction de 150 à 200 logements avec aires de stationnement aériennes et souterraines, crèche et activités tertiaires.

Le lot A intègre 3 bâtiments sur 2 niveaux de sous-sol et un parking extérieur au niveau du terrain naturel.



Figure 5 : Plan masse paysager du projet (source : PC 2b – Cis Promotion)

### 6.2 Sources de pollution (après travaux)

#### 6.2.1 Dans les sols

Suite aux travaux de dépollution réalisés, il subsiste une pollution résiduelle faible et très ponctuelle en HCT C5-C40 (750 mg/kg MS).

Cet impact résiduel est localisé en limite Ouest du site, le long de la rue Français de Civeyrac, à environ 5 m de profondeur.

Nous considérons donc une pollution résiduelle faible laissée en place en profondeur. Cette zone se situe sous l'emprise de la future zone de stationnement extérieure.

#### 6.2.2 Eaux souterraines

Aucune mesure sur les eaux souterraines n'a été réalisée en fin de travaux.

### 6.2.3 Gaz du sol

Aucune mesure sur les gaz du sol n'a été réalisée.

## 6.3 Cibles et enjeux à considérer

L'usage futur du site est défini comme résidentiel. **Les cibles considérées sur site sont donc les futurs habitants (adultes et enfants).**

## 6.4 Voies de transfert

**L'unique voie de transfert à considérer est un dégazage des composés volatils (HCT C10-C16) depuis les sols vers l'air ambiant (zone de stationnement).**

**Compte-tenu des très faibles teneurs en composés volatils (max. 186,6 mg/kg MS pour la somme des fractions C10-C16), et de l'usage prévu (zone de stationnement de véhicules), le transfert par volatilisation apparaît comme une voie de transfert négligeable.**

**Aucune voie de transfert n'est donc à considérer pour l'établissement du schéma conceptuel.**

## 6.5 Voies et milieux d'exposition

En l'absence de voie de transfert, aucune voie d'exposition n'est retenue.

---

**Suite aux travaux de dépollution réalisés, il apparaît que le site est compatible, d'un point de vue sanitaire, avec le projet d'aménagement prévu.**

---

## 7 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'EPFL73 a notifié le marché de travaux de dépollution de la plaine de Marthot, sur la commune de MONTEMELIAN (73), le 15 décembre 2021, à l'Entreprise COLAS.

La réunion de lancement des travaux s'est déroulée le 4 janvier 2022. L'implantation de la zone de pollution concentrée en hydrocarbures, à traiter par excavation et évacuation hors site, a été implantée le 5 janvier 2022.

Conformément aux recommandations d'AMETEN, un ingénieur spécialisé dans le domaine des sites et sols pollués a contrôlé l'atteinte des objectifs de dépollution en fonds et bords de fouille.

Le seuil de coupure en hydrocarbures pour les tranches comprises entre 0 et 6 m était fixé à 500 mg/kg, et l'objectif de dépollution en fond de fouille à 6 m de profondeur était fixé à 1 000 mg/kg en HCT C5-C40.

A l'issue de chaque phase de terrassement, l'ingénieur d'AMETEN a réalisé des prélèvements en bords et fonds de fouille pour valider que les travaux réalisés ont bien permis de purger l'ensemble des matériaux impactés.

**Les résultats ont mis en évidence l'absence de fractions C5-C10 sur la majorité des échantillons (38 sur 39 prélèvements) et des concentrations en HCT C10-C40 largement inférieures à l'objectif de dépollution fixé à 1 000 mg/kg MS, avec :**

- 20 échantillons sur 39 présentent des teneurs en HCT C5-C40 inférieures à la limite de quantification du laboratoire (21 mg/kg), soit plus de 50% des échantillons ;
- 30 échantillons sur 39 présentent des teneurs en HCT C5-C40 inférieures à 50 mg/kg, soit plus de 77% des échantillons ;
- **38 échantillons sur 39 présentent des teneurs en HCT C5-C40 inférieures au seuil ISDI fixé à 500 mg/kg, soit 97% des échantillons ;**
- **39 sur 39 présentent des teneurs en HCT C5-C40 inférieures à l'objectif de dépollution fixé en fond et bord de fouille, soit 100% des échantillons.**

**La teneur maximale en hydrocarbures, égale à 750 mg/kg, a été mesurée en limite Ouest du site, au Sud de la paroi blindée, le long de la rue François de Civeyrac.**

L'ensemble des matériaux impactés a donc bien été purgé lors des travaux de dépollution réalisés entre le 4 janvier et le 4 mars 2022. Les travaux de terrassement peuvent donc se poursuivre sans contrainte particulière (évacuation des matériaux vers une filière de type ISDI).

**Il subsiste une pollution résiduelle uniquement en bordure Ouest du site, qui n'appelle aucune mesure de gestion particulière au regard de sa localisation sous une future zone de stationnement extérieure, et sous la voirie hors site (rue François de Civeyrac).**

**Suite aux travaux de dépollution réalisés, il apparaît que le site est compatible, d'un point de vue sanitaire, avec le projet d'aménagement prévu.**

Néanmoins, une teneur en hydrocarbures C10-C40 supérieure à la valeur de référence, a été mesurée dans les eaux souterraines, au droit de l'ouvrage Pz2, lors des travaux de dépollution. Des indices organoleptiques de pollution des eaux souterraines, uniquement au droit de la fouille, ont aussi été observés lors des travaux d'excavation au droit de la zone de pollution concentrée.

**Ainsi, nous recommandons la mise en œuvre d'ouvrages de surveillance des eaux souterraines, au droit de la future implantation des niveaux de sous-sols du projet d'aménagement, avec la mise en œuvre d'un piézomètre, en limite Sud-Est immédiate de la zone traitée, recoupant l'emprise des terrassements des 2 niveaux de sous-sols du projet d'aménagement.**

**Deux campagnes de prélèvements, mesures et analyses des hydrocarbures C5-C40 devront être réalisées dans ces ouvrages afin de s'assurer de l'absence d'impacts dans les eaux souterraines ou de la compatibilité de l'état des milieux avec le projet d'aménagement (via une ARR).**

**Tout usage, même temporaire, des eaux souterraines, (tel que des essais de pompage) devra faire l'objet d'un suivi qualitatif et les eaux rejetées devront faire l'objet si besoin d'un traitement avant rejet.**

**En fonction de la pollution résiduelle maintenue sur site, notamment au droit des eaux souterraines, certains usages pourront être exclus (utilisation des eaux souterraines, infiltration des eaux pluviales...). Un dossier de servitudes devra être mis en place, sur la base de la cartographie des teneurs résiduelles en hydrocarbures.**

**Enfin, l'absence d'une pollution résiduelle en hydrocarbures, hors site et sous la voirie de la rue François de Civeyrac, entre 5 et 6 m de profondeur, ne peut être affirmée. Nous proposons ainsi, soit de vérifier l'absence de pollution au droit de cette voirie, soit de conserver la mémoire de cette pollution résiduelle dans le cadre d'un dossier de SUP.**

---

## 8 LIMITES D'UTILISATION D'UNE ETUDE DE POLLUTION

---

- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.
- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.
- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

---

## 9 GLOSSAIRE

---

**Eluat** : voir lixiviation

**HAP** (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

**HCT** (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers, moyennement mobiles dans les sols.

**ISDI** (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante.

**ISDND** (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale dans tous les cas. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

**ISDD** (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ce type d'installation permet l'élimination de déchets spéciaux qu'ils soient d'origine industrielle ou domestiques mais également les déchets issus des activités de soins.

**Lixiviation** : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

**ANNEXE 1 :**

**Bordereaux d'analyses du laboratoire –  
Prélèvements de sols en fonds et bords de  
fouille – Janvier à Mars 2022**

**ANNEXE 2 :**

**Bordereaux d'analyses du laboratoire –  
Prélèvements d'eaux souterraines en fond de  
fouille et Pz2 – 2 février 2022**