



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



M2 Géosciences : Planètes, Ressources, Environnement  
Parcours Sols, Eaux et Environnement

## RAPPORT DE STAGE

# Découverte et accompagnement dans des missions HSE relatives aux sites et sols pollués



Maître de stage : M. BRIARD Guillaume  
Ingénieur Chargé d'Affaires Environnement  
Sites et sols pollués

Tuteur universitaire : Mme MANSUY-HUAULT Laurence ; Maître de conférences

Gaëlle DUBOY  
Année universitaire 2011/2012

Dates du stage : du 13/02/2012 au 14/09/2012  
Date de soutenance : 20/09/2012



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**



M2 Géosciences : Planètes, Ressources, Environnement  
Parcours Sols, Eaux et Environnement

## **RAPPORT DE STAGE**

# **Découverte et accompagnement dans des missions HSE relatives aux sites et sols pollués**



Maître de stage : M. BRIARD Guillaume  
Ingénieur Chargé d'Affaires Environnement  
Sites et sols pollués

Tuteur universitaire : Mme MANSUY-HUAULT Laurence ; Maître de conférences

Gaëlle DUBOY  
Année universitaire 2011/2012

Dates du stage : du 13/02/2012 au 14/09/2012  
Date de soutenance : 20/09/2012

# REMERCIEMENTS

---

Je tiens à remercier en premier lieu M. Guillaume BRIARD pour son accueil et la confiance qu'il m'a accordé dès mon arrivée au sein du service Hygiène Sécurité et Environnement (HSE) de la société SOCOTEC. Je le remercie également pour sa disponibilité, la confiance qu'il m'a accordée, les conseils qu'il m'a prodigués et enfin les connaissances et l'expérience qu'il a partagées avec moi. Je suis persuadée que la rigueur et les compétences acquises grâce à lui, durant la période de ce stage, me seront indispensables tout au long de mon parcours professionnel.

Mes sincères remerciements s'adressent également à Mme Cécile LACOUTURE, directrice régionale de la branche HSE et responsable de l'agence HSE de Toulouse, pour m'avoir accueilli au sein de son équipe. Je remercie également Mme Marie-Pierre CHAMPAIN et à M. Jérôme ROZE, ingénieurs chargés d'affaires en Risques Industriels, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant ces six mois au sein de l'entreprise.

Je tiens également à remercier les membres du service Environnement de Montpellier avec lesquels j'ai été amenée à collaborer ainsi que tout le personnel de SOCOTEC de Toulouse pour son accueil chaleureux et sa sympathie.

Enfin, j'adresse un merci particulier à Mlle Marion GIRARD et à M. Olivier LEMMEL, mes collègues stagiaires, pour leur gentillesse, leur bonne humeur et leur complicité durant ces mois de stage.

# SOMMAIRE 1 / 2

---

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>I. Le groupe SOCOTEC .....</b>	<b>2</b>
I.1 Le groupe et ses filiales.....	2
I.1.1 Historique.....	2
I.1.2 Organisation.....	2
I.1.3 Activités exercées .....	3
I.2 Le site SOCOTEC de Toulouse.....	3
I.2.1 Généralités .....	3
I.2.2 L’agence HSE de Toulouse.....	4
I.2.2.1 Les généralités.....	4
I.2.2.2 La section Risques Industriels.....	4
I.2.2.3 La section Sites et Sols pollués.....	4
<b>II. La problématique des sites et sols pollués .....</b>	<b>5</b>
II.1 Contexte d’engagement des études .....	5
II.1.1 D’un point de vue national.....	5
II.1.2 D’un point de vue régional (la région Midi-Pyrénées).....	6
II.2 La réglementation et la politique nationale.....	6
<b>III. Implication personnelle dans les missions sites et sols pollués.....</b>	<b>8</b>
III.1 Présentation générale des missions réalisées .....	8
III.1.1 Le diagnostic de site.....	8
III.1.2 Cas particulier des diagnostics relatifs aux lieux accueillant des enfants et des adolescents .....	10
III.1.2.1 La note de première phase .....	10
III.1.2.2 Le rapport technique de seconde phase.....	11
III.1.2.3 Le rapport de phase 3 .....	12
III.1.3 Le suivi de la qualité des eaux souterraines.....	12
III.1.4 La notification de mise à l’arrêt définitif (ex notification de cessation d’activité)....	13
III.1.5 Les autres missions .....	14
III.2 Le bilan des missions .....	14

# SOMMAIRE 2 / 2

---

<b>IV. Application avec un cas pratique : diagnostic simplifié .....</b>	<b>15</b>
IV.1 Les objectifs de la mission .....	15
IV.2 La visite de site .....	15
IV.3 L'étude historique .....	16
IV.4 L'étude de vulnérabilité .....	16
IV.5 Les investigations de terrain .....	19
IV.6 Les résultats et interprétations des analyses.....	19
IV.7 Les limites et incertitudes .....	20
IV.8 Le schéma conceptuel simplifié.....	21
IV.9 Les conclusions et recommandations.....	23
<b>Conclusion.....</b>	<b>24</b>

**ACRONYMES .....**

**LEXIQUE .....**

**BIBLIOGRAPHIE.....**

**ANNEXES.....**

# TABLES

---

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les principales dates de l'histoire du groupe SOCOTEC <sup>[1]</sup> .....	2
Figure 2 : Organigramme du groupe SOCOTEC avant la fusion <sup>[1]</sup> .....	3
Figure 3 : Répartition des sites BASOL selon la région de France en 2009 <sup>[9]</sup> .....	5
Figure 4 : Schéma de principe de la nouvelle politique relative aux sites et sols pollués <sup>[13]</sup> .....	7
Figure 5 : Schéma du contexte géologique local simplifié.....	17
Figure 6 : Schéma conceptuel simplifié .....	23

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Matériel utilisé pour prélever des échantillons de sol, d'eau et d'air .....	12
Tableau 2 : Matériel nécessaire au suivi de la qualité des eaux souterraines .....	13
Tableau 3 : Caractéristiques des recherches à but commercial dans des arrêtés préfectoraux .....	14
Tableau 4 : Géologie locale du site.....	17
Tableau 5 : Limites et incertitudes portées à l'attention du client.....	21
Tableau 6 : Caractéristiques de la source de contamination présente au droit du site .....	22

# Introduction

---

Depuis plusieurs années maintenant, la thématique environnementale a été très développée en France. A l'heure où les préoccupations sont tournées vers le développement durable ou la maîtrise des énergies, la dépollution des sols représente également un enjeu important. Cet intérêt pour les sols s'intègre dans un contexte où la France voit sa population et son besoin d'acquérir de nouveaux espaces habitables augmenter.

Dans cette optique, de nombreuses sociétés, comme SOCOTEC, ont souhaité accompagner aménageurs et industriels notamment sur les problématiques de pollution du sous-sol et sur des projets de requalification voir de réhabilitation de sites. Pour se faire, et afin de répondre aux enjeux financiers, sanitaires et juridiques de telles missions, SOCOTEC est à même d'assurer un accompagnement du maître d'ouvrage depuis la réalisation des diagnostics préliminaires jusqu'à l'établissement de dossiers de servitudes en passant par une assistance à maîtrise d'ouvrage en phase de travaux de réhabilitation.

Ce rapport est une synthèse de mon stage de fin d'études qui s'inscrit dans le cadre de mon projet professionnel ; travailler dans le domaine du diagnostic et de l'assistance techniques pour les sites et sols pollués.

Les points qui seront développés par la suite présenterons le groupe SOCOTEC qui m'a accueillie pendant sept mois, traitera de la problématique des sites et sols pollués d'un point de vue national et régional ainsi que des missions auxquelles j'ai participé. Pour finir, un bilan personnel du stage sera fait en fonction des attentes et des objectifs fixés avant et pendant le stage.

# I. Le groupe SOCOTEC

## I.1 Le groupe et ses filiales

### I.1.1 Historique

Créé en 1953 à partir du Bureau SECURITAS, le groupe SOCOTEC a connu un historique marqué d'un ensemble d'événements majeurs. En effet, de nombreux changements ont modelé aussi bien son organisation que la nature de ses activités. La Figure 1 rassemble les principaux événements qui ont mené à la formation du groupe SOCOTEC, du moment où le Bureau SECURITAS a été créé jusqu'à aujourd'hui, avec la fusion de 2 filiales du groupe.

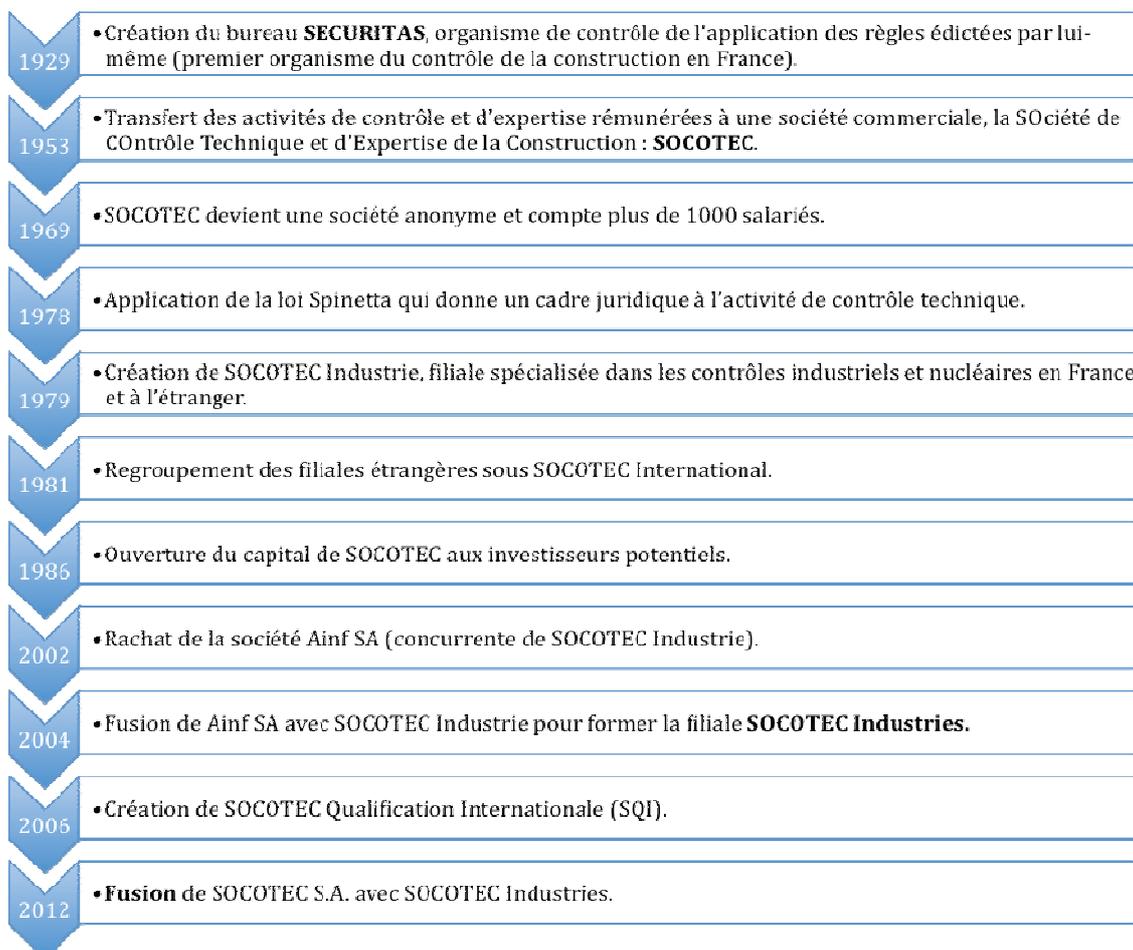


Figure 1 : Les principales dates de l'histoire du groupe SOCOTEC<sup>[1]</sup>

### I.1.2 Organisation

Récemment, une fusion entre SOCOTEC SA et SOCOTEC Industries a eu lieu. Cette fusion a été initiée afin d'augmenter la réactivité et la performance en apportant plus de cohésion au sein du groupe, en ouvrant l'intégralité des offres aux clients et en optimisant l'organisation et les outils de production.

Avant cette fusion, le groupe SOCOTEC était organisé en 3 filiales principales : SOCOTEC International, SOCOTEC SA et SOCOTEC Industries. Chacune de ces filiales possédait un domaine de prédilection et sa propre organisation (Figure 2).

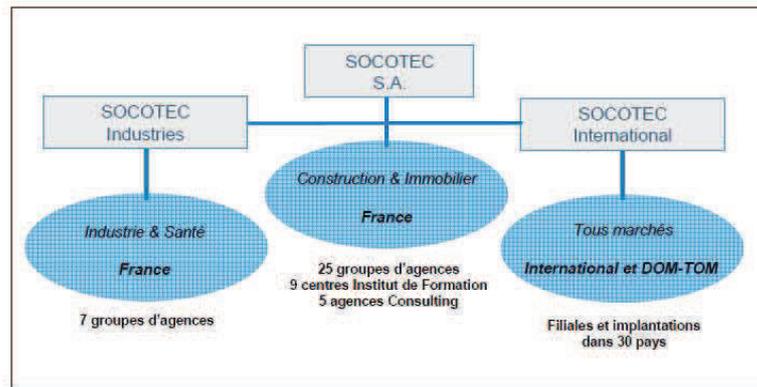


Figure 2 : Organigramme du groupe SOCOTEC avant la fusion<sup>[1]</sup>

A partir du 1<sup>er</sup> mai 2012, la fusion / absorption par SOCOTEC SA de SOCOTEC Industries a donc été effective et a modifié l'organigramme initial. Il n'est alors plus apparu que les 2 filiales restantes : SOCOTEC International et SOCOTEC SA.

Cette fusion va notamment avoir un impact sur le nombre d'agences en France, mais également sur le nombre d'implantations. Malgré cela, le groupe se compose toujours de plus de 180 agences et d'environ 5 000 collaborateurs. Par ailleurs, grâce à son implantation nationale, SOCOTEC continue de répondre aux demandes des clients, quand elles sont en accord avec les activités proposées.

### 1.1.3 Activités exercées

SOCOTEC met tout en œuvre pour accompagner les maîtres d'ouvrages sur leurs problématiques de maîtrise de leurs risques et d'amélioration de leurs performances. Dans ce cadre, en fonction de l'évolution des besoins des clients dans le temps, le groupe s'est organisé en 8 branches d'activité :

- Construction,
- Projets Industriels,
- Certification,
- Gestion de Patrimoine Immobilier,
- Formation,
- Consulting,
- Hygiène, Sécurité, Environnement (HSE),
- Equipements.

Une description des caractéristiques de chaque branche (public concerné, attentes des clients et principales missions réalisées par le groupe) est présentée en Annexe 1. Par ailleurs, SOCOTEC est membre de l'Union des Professionnels de la Dépollution des Sols (UPDS).

## 1.2 Le site SOCOTEC de Toulouse

### 1.2.1 Généralités

L'entité SOCOTEC est spécialisée dans le contrôle et le conseil technique, aussi bien dans le secteur industriel, celui de la santé ou encore dans le domaine des services. A ce titre, la filiale possède les compétences nécessaires pour :

- réaliser des missions de vérifications réglementaires d'équipements et d'installations,
- réaliser des mesures environnementales,
- proposer une assistance technique,
- mettre en place des audits et des conseils,
- mettre en place des formations.

Afin de réaliser au mieux les missions susmentionnées, l'organisme d'accueil de mon stage est organisé en quatre services (avec chacun leur propre domaine de compétences) :

-  Le service Contrôle Construction ;
-  Le service Installations et Equipements en Services (IES) ;
-  Le service Hygiène, Sécurité, Environnement (HSE) ;
-  Le service Formation.

Les missions accomplies lors de ce stage ont donc été réalisées dans le service HSE, présenté dans la partie suivante du présent rapport.

## 1.2.2 L'agence HSE de Toulouse

### 1.2.2.1 Les généralités

L'agence HSE de Toulouse est dirigée par Mme Cécile LACOUTURE et prend en charge les missions très variées en matière d'environnement et de risques industriels grâce aux différents ingénieurs chargés d'affaires qui la compose. L'agence s'organise en deux sections distinctes (Risques Industriels et Sites et sols pollués - Annexe 2) mais il est néanmoins possible qu'elles soient amenées à travailler ensemble sur des projets communs.

### 1.2.2.2 La section Risques Industriels

L'agence HSE de Toulouse est composée de Mme Marie-Pierre CHAMPAIN et de M. Jérôme ROZE, 2 ingénieurs chargés d'affaires seniors spécialisés dans les risques industriels. A ce titre, ils réalisent principalement des dossiers relatifs aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), des études de danger ou encore des inspections réglementaires.

### 1.2.2.3 La section Sites et Sols pollués

L'agence HSE est également composée de M. Guillaume BRIARD, ingénieur chargé d'affaires senior spécialisé dans les sites et sols pollués. A ce titre, il est notamment chargé d'évaluer les enjeux financiers, sanitaires et juridiques associés aux problématiques de pollutions de l'environnement. Pour ce faire, il assure la réalisation de différentes missions :

- **les diagnostics**, ils servent à mettre en évidence la présence d'éventuelles pollutions sur un site donné et à en déterminer l'extension géographique ;
- **l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)**, il s'agit d'une méthode permettant de calculer les risques pour la santé d'une population soumise, actuellement ou dans le futur, à une contamination<sup>[2]</sup>. A partir de ce calcul, il est possible de définir des mesures à mettre en place pour assurer la validité d'un projet via une comparaison à des Valeurs Toxicologiques de Références (VTR) ;
- **le plan de gestion**, il s'agit d'établir et de suivre un programme cohérent de réhabilitation propre au site en répondant aux enjeux sanitaires identifiés sur la base des usages futurs du terrain voire des usages recensés à l'extérieure du site ;
- **l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)**, il s'agit d'une étude qui vise à vérifier que la qualité d'un milieu hors site est compatible avec l'usage qui en est fait ;
- **l'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO)**, il s'agit de travaux de dépollution visant à rétablir ou améliorer la qualité environnementale d'un site ;
- **l'Analyse des Risques Résiduels (ARR)**, il s'agit de valider ou d'invalider la réalisation des travaux de réhabilitation. Pour cela, elle détermine, d'une part les mesures à prendre s'il y a encore une pollution et d'autre part, si les futurs utilisateurs peuvent être exposés par cette pollution (via quelles mode et durée d'exposition) ;
- **la servitude d'utilité publique**, il s'agit d'une démarche visant à conserver la mémoire de l'état d'un site et d'en vérifier l'adéquation avec les usages. Arrêtée par le Préfet, elle s'impose aux propriétaires des terrains concernés et aux autorités locales lors de l'élaboration des documents d'urbanisme ;
- **la surveillance des eaux souterraines**, il s'agit de mettre en place un système de prélèvement des eaux souterraines et d'en contrôler périodiquement certaines caractéristiques.

Après cette description de l'organisme d'accueil, intéressons nous à un des enjeux qui a motivé la création du service HSE : les sites et sols pollués.

## II. La problématique des sites et sols pollués

Un site pollué est par définition une zone qui « présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l’environnement »<sup>[2]</sup> du fait d’anciens dépôts de déchets ou d’infiltrations de substances polluantes. Les pollutions les plus fréquemment rencontrées à l’heure actuelles sont : les hydrocarbures, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les solvants halogénés ou encore métaux et métalloïdes<sup>[3]</sup>. Le devenir de ces sites pollués constitue un enjeu majeur dans le contexte économique actuel de la France.

### II.1 Contexte d’engagement des études

Les arrêts ou changements d’activités d’industrielles ainsi que la pression démographique, avec la concentration de la population dans les zones urbaines<sup>[4]</sup>, poussent à s’intéresser de plus en plus aux sites pollués. C’est souvent l’occasion de faire un état des lieux pour y évaluer l’état écologique selon l’usage futur du site ou encore d’y effectuer une remise en état. La France a été l’un des premiers pays européens à s’intéresser à cette problématique. En 1978, elle débute les premiers inventaires de ses sites pollués<sup>[5]</sup>. Par la suite, grâce à la première circulaire ministérielle dite « Circulaire Barnier » de 1993, le pays s’oriente vers une politique basée selon 3 principes simples, toujours en vigueur à l’heure actuelle : « inventorier, investiguer et traiter<sup>[6]</sup> ». Encore aujourd’hui, de nombreux organismes (comme l’ADEME - Agence De l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie, ou le BRGM - Bureau de Recherche Géologique Minière) suivent cette directive et tentent de mettre en place des actions visant à diminuer le nombre de sites et sols pollués.

#### II.1.1 D’un point de vue national

En 2001, la France (grâce entre autre au BRGM) répertorie 3 258 sites pollués dans la base de données BASOL (Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués qui appelle à une action de l’administration) et 45 038 sites dans la base BASIAS (Base de données d’Anciens Sites Industriels et Activités de Services)<sup>[5]</sup>. A l’heure actuelle, la France compte de plus en plus de sites répertoriés, près de 4 500 sites BASOL<sup>[7]</sup> et environ 180 000 sites BASIAS<sup>[8]</sup>. Ces sites, répartis de façon hétérogène sur tout le territoire, semblent être plus présents dans certaines régions de France. En effet, une grande majorité des sites pollués sont localisés dans les régions à fort passé industriel comme les régions Rhône-Alpes, Nord-Pas-de-Calais, Ile de France ou encore Lorraine. A l’inverse, des départements comme la Martinique, la Corse ou le Limousin ne présentent qu’une faible proportion de sites pollués. La Figure 3 illustre cette hétérogénéité pour les sites BASOL.

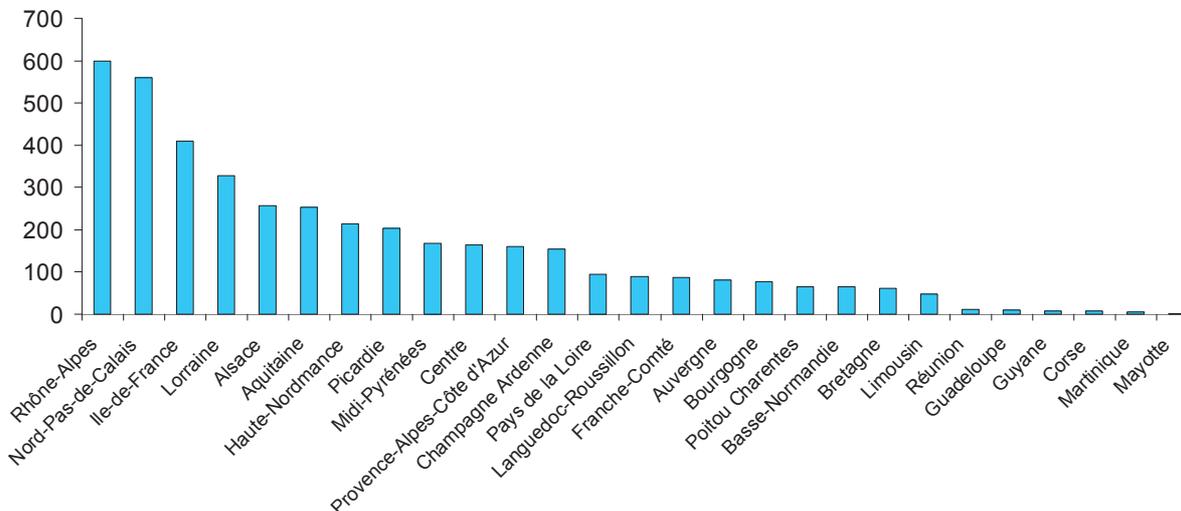


Figure 3 : Répartition des sites BASOL selon la région de France en 2009<sup>[9]</sup>

## II.1.2 D'un point de vue régional (la région Midi-Pyrénées)

Mon organisme d'accueil étant localisée dans la ville de Toulouse (31), il se situe dans la région Midi-Pyrénées qui se compose de 8 départements : Ariège, Aveyron, Haute-Garonne, Gers, Lot, Hautes-Pyrénées, Tarn et Tarn-et-Garonne.

Cette région du Sud-Ouest s'étend sur une superficie d'environ 45 000 km<sup>2</sup> pour une population de près de 2 900 000 habitants<sup>[10]</sup>. Il s'agit d'une des 10 régions de France qui présente le plus de site BASIAS avec environ 170 sites BASOL et 24 000 sites BASIAS<sup>[11]</sup>, principalement dans les départements de la Haute-Garonne (31) et du Tarn (81).

La répartition des sites BASIAS dans la région Midi-Pyrénées, et la comparaison des chiffres des sites BASOL et BASIAS de la région Midi-Pyrénées aux chiffres nationaux et aux chiffres de la région Lorraine sont présentées en Annexe 3.

## II.2 La réglementation et la politique nationale

En France, le droit de l'environnement est apparu relativement récemment. Le premier ministère de l'Environnement est apparu en 1971 et l'adoption de la première loi sur la protection de la nature date du 10 juillet 1976<sup>[3]</sup>.

En 1991, dans cet optique environnemental, l'ADEME été créée et placée sous la tutelle des ministres chargés de la Recherche, de l'Environnement et de l'Energie<sup>[2]</sup>. L'un des objectifs de l'ADEME est de prévenir et lutter contre les pollutions<sup>[12]</sup>.

A partir de 1993, le gouvernement s'est efforcé de développer 5 grands principes, repris par la suite dans le Code de l'environnement :

- prévenir les pollutions futures ;
- connaître, surveiller et maîtriser les impacts ;
- mettre en sécurité un site ;
- traiter et réhabiliter en fonction de l'usage puis pérenniser cet usage ;
- garder la mémoire, impliquer l'ensemble des acteurs<sup>[2]</sup>.

A cette époque, la politique nationale était de réhabiliter systématiquement les sites identifiés comme sensibles vis-à-vis de leur niveau de pollution.

Cependant, à la fin des années 1990, la gestion des sites pollués par les autres pays Européens va pourtant faire évoluer cette mentalité. La nouvelle ligne directrice est alors de gérer les risques en fonction de l'usage actuel ou futur d'un site. Une nouvelle circulaire datée du 10 décembre 1999 mettra en place les outils de diagnostic approfondi ainsi que des Evaluations Détaillées des Risques (EDR - ex EQRS), basés dans la nouvelle optique de gestion des sites<sup>[13]</sup>.

En 2000, la France se dote du Code de l'Environnement et en mars 2004 d'une Charte de l'environnement, qui s'intègre d'ailleurs dans le Préambule de la Constitution. Cette charte stipule notamment que « l'environnement est le patrimoine commun des êtres vivants » avec entre autre les principes du droit à l'information, de prévention, de précaution ainsi que le principe du pollueur-payeur<sup>[6]</sup>.

A l'heure actuelle, il n'existe toujours pas de cadre juridique exclusivement réservée aux sites et sols pollués. Néanmoins, en matière de protection de l'environnement, il est possible de s'appuyer sur le Code minier ainsi que sur notamment 2 textes du Code de l'Environnement<sup>[2]</sup> - les Titres I et IV du Livre V (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances) relatifs respectivement aux ICPE et aux déchets.

En 2006, se met en place une nouvelle étape importante dans la réglementation environnementale. Les acteurs du domaine des sites et sols pollués évaluent la politique nationale en fonction de leur d'expérience de l'utilisation des outils méthodologiques précédemment cités. Les résultats conduisent à la mise à jour des outils existants ainsi qu'à la « formulation d'une série de recommandation, de points de cadrage sur l'application de la politique de gestion des risques suivant l'usage et surtout [...] à définir de nouvelles modalités de gestion qui dans les faits constituent des modes d'emplois de ces outils méthodologiques»<sup>[13]</sup>.

La note ministérielle du 8 février 2007, et ses annexes, présentent d'ailleurs ce retour d'expérience et imposent désormais les modalités de gestions décrites comme étant les lignes directrices à suivre, dans les missions relatives aux sites et sols pollués<sup>[13]</sup>. Ainsi, deux grands types de situations de gestion à mettre en œuvre dans la démarche des sites et sols pollués ont été mis en évidence :

- **l'interprétation de l'état des milieux.** L'objectif est de vérifier que la qualité d'un milieu hors site est compatible avec l'usage qu'il en est fait ;
- **le plan de gestion.** L'objectif est d'agir sur l'état du site ou sur les usages qui en sont faits.

La Figure 4 illustre les deux situations précitées ainsi que les deux démarches associées, relatives à la nouvelle politique.

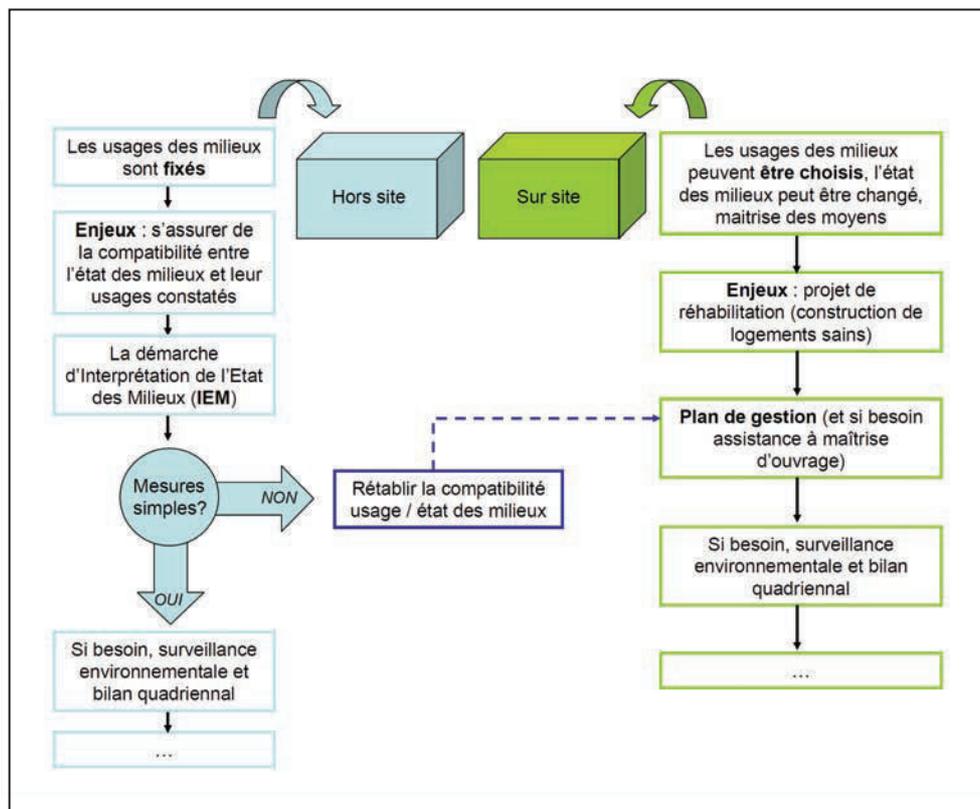


Figure 4 : Schéma de principe de la nouvelle politique relative aux sites et sols pollués<sup>[13]</sup>

## III. Implication personnelle dans les missions sites et sols pollués

---

La première étape pour tout ingénieur chargé d'affaires souhaitant développer son action dans le domaine public est de répondre à un appel d'offres. Pour se faire, différents sites internet sont mis à disposition, comme boamp.fr, marches-publics.gouv.fr ou encore appel-offre.fr. Quand un appel d'offres est lancé, il suffit pour y répondre de faire une proposition de projet au potentiel client en suivant le cahier des charges proposé. En règles générales, les trois informations qui vont influencer le résultat de l'appel d'offres sont, par ordre d'importance décroissant, le prix de la mission, la qualité technique de l'offre et le planning prévisionnel de réalisation.

N'ayant pu moi-même réaliser de propositions techniques et financières durant mon stage, j'ai directement participé à la réalisation de diagnostic de site, aux suivis de la qualité des eaux souterraines, à la rédaction d'une notification de mise à l'arrêt définitif ainsi qu'à diverses autres missions. Mon rôle dans les différentes missions précitées est exposé ci-après.

### III.1 Présentation générale des missions réalisées

#### III.1.1 Le diagnostic de site

Un diagnostic est généralement demandé soit dans le cadre d'une démarche réglementaire (pour une ICPE), soit dans le cadre d'une démarche volontaire (comme une transaction immobilière). En réalité, il existe 2 types de diagnostics distincts : le diagnostic simplifié et le diagnostic approfondi. Le diagnostic simplifié consiste à établir ou non la présence de source de contamination, sur un site donné, et à déterminer les potentiels risques et impacts pour l'Homme et l'environnement. Le diagnostic approfondi consiste, lui, à caractériser une contamination qui aura été mise en évidence lors d'un diagnostic simplifié (précision sur la nature de la contamination et extension géographique).

Durant la période de mon stage j'ai été amenée à travailler sur plusieurs diagnostics simplifiés mais sur aucun diagnostic approfondi. Les différentes démarches que j'ai dû effectuer dans le cadre de ces affaires sont présentées ci-après, via les six étapes du diagnostic simplifié.

#### *La visite de site*

Il s'agit généralement du premier « vrai » contact avec le client. C'est une étape qui doit permettre d'évaluer la présence d'une potentielle contamination tout en mettant en préconisant des actions de prévention et de précaution si nécessaire.

→ A l'issue de cette démarche, un questionnaire de visite est rempli. Il rassemble l'ensemble des informations administratives du site ainsi que les principaux renseignements pertinents pour la suite du rapport (informations sur l'historique du site, le bâti, les déchets présents etc.)

#### *Les recherches documentaires*

Il s'agit de réaliser une étude historique et documentaire, c'est-à-dire rassembler un maximum d'informations sur l'historique du site (via des photographies aériennes historiques ou d'anciens permis de construire par exemple) sur sa situation vis-à-vis de la réglementation ICPE (via des arrêtés préfectoraux), des incidents survenus sur le site ou encore l'usage futur envisagé.

→ A l'issue de cette phase, une synthèse des études historiques, documentaires et mémorielles est réalisée.

### ***L'étude de vulnérabilité***

La caractérisation de la vulnérabilité a pour objectif de connaître le milieu environnant du site et ainsi d'apprécier les impacts et risques générés par une éventuelle pollution du sol sur son environnement. Dans le cadre de cette démarche, il a été nécessaire que j'utilise différentes sources d'informations afin de :

- localiser géographiquement le site sur une carte IGN,
- localiser le site sur un plan cadastral (en précisant les usages autorisés),
- caractériser le milieu humain concerné par le diagnostic (adulte résident, enfant etc.),
- caractériser le milieu industriel dans l'environnement du site (BASIAS et BASOL),
- caractériser le milieu naturel environnant concerné par le diagnostic (par exemple une Zone de Protection Spéciale (ZPS), une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), ou encore une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique),
- évaluer les risques naturels et technologiques concernés par le site (risques sismiques, d'inondations, de crues etc.),
- décrire le contexte géologique local (géologie de surface et du sous-sol),
- décrire le contexte hydrogéologique (caractéristique, sensibilité et vulnérabilité de l'aquifère, prélèvements d'eau souterraines),
- décrire les eaux de surfaces (localisation, usages, vulnérabilité et sensibilité),
- décrire la météorologie régionale.

→ A l'issue de cette phase, une synthèse de l'étude de vulnérabilité est réalisée. Cette synthèse est présentée selon les différents milieux afin de faciliter la compréhension de l'état de vulnérabilité à la pollution du site et de ses environs.

### ***Les investigations de terrain***

Cette étape consiste à définir et à réaliser des prélèvements, de sol, d'air ou d'eau, devant permettre de mettre ou non en exergue des sources de contaminations au droit du site diagnostiqué. La localisation et la profondeur de prélèvement des échantillons sont déterminées en fonction de :

- l'accessibilité des zones,
- la présence potentielle de polluant,
- l'absence de réseaux actifs enterrés,
- l'accord du client,
- la nature du sol au droit des points de prélèvements.

Dans le cas où les prélèvements nécessitent la réalisation de sondage(s) profond(s), une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) est remplie et adressée à l'intention d'exploitants de réseaux enterrés présents dans l'environnement proche du site investigué (comme France Telecom ou Gaz Réseau Distribution de France (GRDF) par exemple). Les noms et adresses de ces exploitants sont fournis par un site internet dédié à cet usage et mis à disposition par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

Une fois les échantillons prélevés, ils sont envoyés à un laboratoire afin d'être analysés. Les résultats obtenus sont ensuite comparés à des valeurs guides ainsi qu'au fond géochimique dans l'environnement du site.

→ A l'issue de cette phase, des sources de contaminations peuvent être mises en évidence. Elles sont définies en fonction de leur localisation géographique au droit du site, de leurs caractéristiques physico-chimiques (comme la volatilité) et de leur concentration.

### ***Le schéma conceptuel simplifié***

Un schéma conceptuel simplifié est élaboré sur la base des observations de terrain faites lors de la visite de site, des informations recueillies lors de la mission ainsi que de l'usage futur du site. Il rassemble les informations concernant les sources de contamination potentielles, les milieux d'exposition potentiels, les voies de transfert et d'exposition potentielles ainsi que les cibles relatifs au site d'étude.

Une démarche logique est mise en place afin de déterminer si un contaminant est susceptible, ou non, d'avoir un impact sur l'Homme ou l'environnement ; pour cela, il suffit de pouvoir identifier les éléments suivants :

- 1 - **Source de contamination**, potentielle ou avérée au sein d'un milieu ;  
*Exemple : une cuve de carburant enterrée.*
- 2 - **Voie de transfert**, amenant le contaminant d'un milieu vers un autre milieu ;  
*Exemple : l'envol de poussières contaminées.*
- 3 - **Milieu d'exposition**, mettant une source en interaction avec une cible ;  
*Exemple : le sol superficiel.*
- 4 - **Voie d'exposition**, préconisant les modalités d'interaction d'une source avec une cible ;  
*Exemple : l'ingestion de sol contaminé..*
- 5 - **Cible**, enjeu étant susceptible d'être atteint par la contamination ;  
*Exemple : des enfants.*

→ A l'issue de cette démarche, un schéma conceptuel simplifié est réalisé.

*Remarque : si un des cinq éléments précités n'existe pas ou est négligé, le risque n'est pas caractérisé.*

### **Conclusions et recommandations**

Il s'agit de discuter de la présence ou non de risques sanitaires potentiels ou avérés pour les populations actuelles ou futures du site, de préconiser d'éventuelles mesures, urgentes ou non, à mettre en place si nécessaire. Il s'agit de conclure sur le fait que le site est ou non assujéti à la politique nationale des sites et sols pollués.

→ A l'issue de cette démarche, des limites et des incertitudes sont toutefois apportées aux conditions de validité des conclusions faites.

*Remarque : certains diagnostics peuvent ne pas comporter d'investigations de terrain.*

## **III.1.2 Cas particulier des diagnostics relatifs aux les lieux accueillant des enfants et des adolescents**

L'Etat Français a souhaité faire procéder à un examen des situations environnementales liées au fait que des établissements accueillant des enfants ou des adolescents (ETS) soient situés sur/ou à proximité immédiate d'anciens sites industriels ou d'activités de service recensés dans la base BASIAS. Cette démarche est pilotée par le Ministère en charge de l'Écologie et l'ensemble des missions réalisées par le service HSE ont été proposées par le BRGM.

Durant mon stage, de nombreuses affaires relatives aux diagnostics des établissements sensibles ont été proposées par le BRGM. Les phases d'études documentaires, d'investigations de terrain, d'analyses de résultats et pour finir de rédaction ont donc constituées une grande partie de mon travail au sein du service HSE de SOCOTEC.

Ce type de diagnostics se décompose en trois phases successives exposés ci-après et auxquelles j'ai participé activement. Les phases 2 et 3 sont déclenchées en fonction des conclusions de la phases qui la précède.

### **III.1.2.1 La note de première phase**

La note de première phase constitue le résumé de l'ensemble des démarches réalisées préalablement à la réalisation d'investigation de terrain. On regroupe dans ces démarches, les étapes suivantes :

- Etude documentaire simple.

Cette étape consiste à rassembler un maximum de documents de référence relatifs à la zone concernée. Il peut s'agir d'informations administratives, des fiches des ETS et des sites BASIAS concernés ou encore des coordonnées géographiques de la zone.

➤ Environnement du site

Cette étape consiste à rassembler des informations sur les environs du site. Il s'agit principalement du type d'occupation des sols (habitations, industries, espaces verts etc.) ainsi que du contexte hydrogéologique général (sens et direction de l'écoulement de la nappe d'eau).

➤ Etude documentaire préalable

L'étude historique se fait par le recoupement de différentes sources (directeur, gestionnaire de l'établissement ou encore préfecture et archives). Cette recherche va également permettre de mettre en évidence la présence de sites potentiellement pollués proche de l'ETS.

➤ La visite de site

La visite de site est une étape importante sur laquelle reposent de nombreuses informations. Elle permet de compléter l'étude historique faite précédemment et de décrire l'occupation des sols sur site, les bâtiments ainsi que d'autres informations complémentaires (présence de cuve, de puits etc.)

➤ Synthèse avec un schéma conceptuel et une proposition de classification du site

L'ensemble des informations précédemment recueillies est rassemblée dans cette partie. Il va s'agir de synthétiser les données pour ne faire apparaître que l'essentiel. Cette partie permet notamment la mise en place d'un schéma conceptuel préliminaire. Il regroupe les sources de pollutions, leurs modes de transferts et les cibles potentielles pour le site étudié. Avec toutes ces informations, il va être possible de classer le site dans une des trois catégories suivantes :

- Catégorie A : il n'y a aucun risque d'exposition des populations les plus sensibles ;
- Catégorie B : les aménagements actuels permettent de protéger les personnes des expositions aux pollutions potentielles ou avérées ;
- Catégorie C : il y a une potentialité d'exposition et/ou des indices d'exposition des populations les plus sensibles.

Si le site est classé en catégorie A, aucun programme d'investigations ne va être proposé (il n'est pas nécessaire d'entamer une phase 2). Dans le cas où le site est classé en catégorie B ou C, il est nécessaire de réaliser une phase 2 afin d'infirmer ou de confirmer les hypothèses établies.

➤ Proposition de programme d'investigation de phase 2

Cette dernière étape consiste à prévoir un plan de prélèvement des échantillons (de sol, d'air du sol ou encore d'eau du robinet) tout en expliquant leur mode d'échantillonnage.

Un échantillonnage des trois milieux n'est pas obligatoirement réalisé. Les milieux prélevés sont définis au regard du schéma conceptuel.

A la fin de cette étape, le rapport est envoyé au BRGM pour validation et si nécessaire pour corrections.

### **III.1.2.2 Le rapport technique de seconde phase**

Une seconde phase se met en place lorsque le site est classé en catégorie B ou C. Lors de la période de mon stage, plusieurs établissements se sont révélés être dans ce cas, j'ai donc pu réaliser des rapports techniques de seconde phase. Pour ce faire, j'ai suivi la démarche suivante :

➤ Rappels

Cette étape permet d'évoquer de nouveau les points importants de la note de première phase. On y retrouve les informations générales du site ainsi que la synthèse de la première phase.

➤ Dimensionnement et réalisation du diagnostic de phase 2

Cette partie reprend d'une part les informations évoquées dans la phase 1 en les complétant et en modifiant si nécessaire et d'autre part présente les résultats bruts d'analyses. Il s'agit de la phase de prélèvements des différents échantillons par des procédés adaptés à chaque type (Tableau 1).

**Tableau 1 : Matériel utilisé pour prélever des échantillons de sol, d'eau et d'air**

Matrice	SOL	EAU DU ROBINET	AIR DU SOL
Matériel et méthode	Pelle, gamate et flacon Méthode des quartages	Flacon avec ou sans stabilisant	Pompe, tube et filtre (selon l'élément à analyser)
Photographie			

Après la réalisation des prélèvements, les échantillons sont envoyés par transporteur à un ou plusieurs laboratoires sous-traitants choisis par le BRGM.

➤ Interprétation des résultats

Les résultats des échantillons vont dans un premier temps être comparés entre eux (ou avec des échantillons témoins) puis être comparés à des valeurs guides (comme les Valeurs Toxicologiques de Références - VTR ou le fond géochimique du site). Les interprétations mettront alors en avant la présence ou non de pollution significative.

• Synthèse et schéma conceptuel actualisé et proposition de classement du site.

L'ensemble des informations sont rassemblées dans cette partie pour faire apparaître la compatibilité ou non de l'usage du site en fonction des pollutions mises en évidence. Le schéma conceptuel sera ainsi actualisé en prenant en compte les sources de pollutions, leurs voies de transferts et les cibles retenues. Pour finir, la classification du site (catégorie A, B ou C) sera de nouveau étudiée, et si nécessaire modifiée, aux vues des investigations de terrain.

Néanmoins, si les informations et les résultats ne permettent pas de confirmer ou d'infirmer de manière définitive une réelle exposition des populations sensibles à un contaminant, une étape supplémentaire du diagnostic peut être déclenchée. Si le BRGM le souhaite, il peut demander des informations complémentaires ainsi que des investigations de phase 3. Dans ce cas, la classification du site est reportée.

### III.1.2.3 Le rapport de phase 3

Une phase 3 est déclenchée à partir du moment où les résultats d'analyses de laboratoire mettent en évidence des concentrations susceptibles de générer un risque sanitaire inacceptable pour les population sensibles fréquentant l'ETS.

Durant toute la période de mon stage, aucun des établissements investigués n'a impliqué la mise en œuvre de phase 3, je n'ai donc pu participer à ce type de mission.

### III.1.3 Le suivi de la qualité des eaux souterraines

Le suivi de la qualité des eaux souterraines est un autre type de mission sur lequel j'ai été amenée à travailler. J'ai eu l'opportunité de participer d'une part aux prélèvements des échantillons d'eau et d'autre part à la rédaction du rapport relatif à cette mission

Ce type de mission consiste à contrôler périodiquement certaines caractéristiques des eaux souterraines (définies en fonction de la nature des anciennes activités exercées sur site) via des piézomètres et de déterminer l'évolution des teneurs en composés indésirables au cours du temps. Pour ce faire, j'ai pu suivre une démarche et utiliser un matériel bien précis dès le début des investigations (Tableau 2).

**Tableau 2 : Matériel nécessaire au suivi de la qualité des eaux souterraines**

 [14] 1-Notification d'informations générales (date et heures, coordonnées géographiques, dimensions du piézomètre etc.) ;	 [15] 2-Mesures du niveau d'eau à l'aide d'un profondimètre ;	 [16] 3-Réalisation d'un constat organoleptique des eaux via un tube préleveur à usage unique (Annexe 4) ;
 [16] 4-Réalisation de la purge de l'ouvrage via une pompe immergée ;	 [16] 5-Mesures de la température, du pH et de la conductivité des eaux à intervalles réguliers ;	 [16] 6-Calcul du débit de pompage et prélèvement des échantillons nécessaires pour l'analyse de chaque élément chimique.

Une fois toutes ces étapes réalisées, les échantillons d'eaux sont envoyés, via un transporteur, au laboratoire chargé de les analyser. Les résultats sont présentés sous forme graphique (Annexe 5) puis interprétés en conséquence.

Un récapitulatif de tout le protocole mis en place ainsi que les résultats et interprétations sont fournis au client sous forme d'un rapport final.

### III.1.4 La notification de mise à l'arrêt définitif (ex notification de cessation d'activité)

Une notification de mise à l'arrêt définitif est obligatoire lors de la cessation d'activités soumises à la réglementation des ICPE. Le contenu d'un tel dossier est réglementé par le Code de l'Environnement et doit contenir les informations suivantes :

- l'identité de l'exploitant (raison sociale, forme juridique etc.),
- le contexte historique et administratif du site (motivations ayant déclenchées la notification, les rubriques de la classification ICPE concernée etc.),
- la localisation de l'installation (au niveau cadastral, par rapport aux réseaux etc.),
- la description de l'activité de l'entreprise (nature et volume des activités, procédés de fabrication etc.),
- la liste des matières utilisés et stockés sur le site,
- la description des utilités du site (chaufferie, réfrigération etc.),
- un résumé des informations contenu dans un diagnostic réalisé sur le site (étude de vulnérabilité et principales conclusions et recommandations),
- les données relatives à la recherche d'amiante et aux travaux de désamiantage,
- les actions pour une mise en sécurité du site (devenir des installations de production, devenir des utilités etc.),
- une description du futur usage du site.

Quand le diagnostic et la notification sont réalisés par le même organisme, ce type de mission consiste essentiellement en un rassemblement d'informations sur l'activité du site auprès du client et des dispositions qu'il a mis en œuvre ou qu'il va mettre en œuvre pour assurer la fin de vie du site dans les meilleurs conditions (en terme de sécurité et de protection de l'environnement et de la santé). En effet, une grande partie des données à fournir dans cette notification se retrouve dans le diagnostic.

### III.1.5 Les autres missions

Les diagnostics et le suivi de la qualité des eaux constituent les principales missions de la section Sites et sols pollués. Néanmoins, lors de mon stage, il m'a été permis de participer à d'autres projets (domaine sites et sols pollués ou risques industriels), dont une partie est présentée ci-après.

➤ L'un des aspects du métier d'ingénieur chargé d'affaires est de veiller à conserver et à développer un important réseau de clientèle. En effet, la partie commerciale du métier oblige l'ingénieur à mener des actions de prospection auprès des clients potentiels, mais également de relances auprès du portefeuille existant. Lors de mon stage j'ai donc pu assister à ce type d'actions commerciales :

- le contact avec un client potentiel (promoteur, service techniques etc.). L'objectif est de se présenter tout en exposant les enjeux des missions proposées, et en mettant en avant les compétences possédées ;
- le contact avec un client existant. Cette approche est avant tout basé sur l'entretien des relations mutuelles.

➤ La société SOCOTEC propose, dans son éventail d'activités, l'assistance à maîtrise d'ouvrage de travaux de réhabilitation de site. Lors de mon stage, je n'ai malheureusement pas pu assister à de tels travaux, cependant il m'a été possible de travailler en amont sur un projet devant ce tenir après mon départ.

Grace à l'étude d'une proposition technique et financière faite à un client, j'ai eu la responsabilité de créer des fiches spécifiques. Il s'agit de fiches de journal et de suivi de chantier, ainsi que des fiches de découvertes de pollution (Annexe 6, Annexe 7 et Annexe 8). Ces fiches devaient non seulement rassembler toutes les informations essentielles au bon déroulement des travaux mais également répondre aux exigences particulières du client.

➤ Au regard du contexte économique défavorable pour la section Sites et Sols Pollués dans le Sud-Ouest durant les premiers mois de mon stage, il a été envisagé une solution permettant une prospection ciblée auprès d'installations concernées par une démarche réglementaire. Pour ce faire, j'ai traité des arrêtés préfectoraux de la région Midi-Pyrénées en fonction des dates de publication, des rubriques ICPE concernées et des différentes informations relatives à des obligations de suivi de la qualité de l'environnement (Tableau 3).

**Tableau 3 : Caractéristiques des recherches à but commercial dans des arrêtés préfectoraux**

	Critères de recherches	Utile pour la section :
Bilan de fonctionnement	Rubriques ICPE : 2220, 2221, 2230, 2250, 2251, 2415, 2450, 2564 Dates de publication : 2002 et 2003	Risques industriels
Récolement	Dates : à partir de juin 2011	Risques industriels
Suivi de la qualité de l'environnement	Dates : à partir de 2000 Informations : stipule l'obligation de réaliser des mesures d'eau, de bruit ou d'air	Sites et sols pollués

Cette recherche a nécessité la lecture de plus de 2000 arrêtés préfectoraux et a permis de cibler des ICPE qui peuvent ou pourront avoir besoin des compétences de l'agence HSE de SOCOTEC dans la réalisation d'une ou plusieurs des missions susmentionnées.

### III.2 Le bilan des missions

Les fonctions exercées par un ingénieur chargé d'affaires en environnement sont donc multiples puisqu'elles font appel à de nombreuses compétences, tant dans le domaine technique, que commercial ou relationnel.

En effet, pour mener à bien les différentes missions proposées, l'ingénieur doit être à tour de rôle commercial et gestionnaire. Il doit s'occuper de sa clientèle tout en gérant son temps, son budget mais également tout le matériel dont il a besoin. Pour finir, l'ingénieur est bien évidemment amené à réfléchir sur les différentes problématiques qui lui sont soumises et à restituer les conclusions de ses études de façon précise mais également abordable pour le public, souvent non averti, constitué par la clientèle.

## IV. Application avec un cas pratique : diagnostic simplifié

---

Parmi l'éventail des actions qui m'ont été confiées chez SOCOTEC, j'ai choisi de détailler une mission pour laquelle ma participation et mon implication étaient totales. L'objectif était de réaliser un diagnostic environnemental pour une entreprise soumise à la réglementation ICPE. J'ai donc réalisé toutes les étapes du diagnostic décrites ci-après sous la direction de mon maître de stage.

Dans un souci de confidentialité, le nom du client ainsi que le site concerné ne seront pas cités. Par ailleurs, dans le but de rendre plus clair les réflexions de ce diagnostic, un paragraphe en fin de chaque partie met en évidence les éléments importants à retenir.

*Remarque : dans le cadre de cette affaire, j'ai également réalisé une notification de mise à l'arrêt définitif qui ne sera pas présentée dans cet exemple.*

### IV.1 Les objectifs de la mission

Le site à l'étude correspond à une activité de stockage de produits divers situé dans une zone industrielle et présente une superficie d'environ 24 000 m<sup>2</sup>. Le site étant soumis à la réglementation ICPE, son transfert d'activité au sein d'une nouvelle zone industrielle oblige le client à la réalisation d'un diagnostic environnemental. L'objectif de la mission est d'évaluer la présence de contamination au sein des sols et d'évaluer la compatibilité de la qualité des milieux avec les usages futurs du site.

### IV.2 La visite de site

La visite de site a été réalisée par M. BRIARD et moi-même en présence du directeur du site et a fait l'objet d'un questionnaire de visite de site.

Le site à l'étude se compose de quatre bâtiments (une ancienne habitation et trois entrepôts de stockage dont l'un intégrant des bureaux).

Les surfaces extérieures du site correspondant à la zone exploitée par la société sont soit des espaces verts d'ornement (surfaces enherbées et arborées), soit de la voirie interne, soit des quais de chargement / déchargement, des zones de stockage sous abri ou encore une zone à l'état de friche naturelle.

Actuellement, le site dispose d'un transformateur électrique, d'une chaufferie (avec la chaudière actuelle et l'ancienne chaudière hors service), ainsi qu'un système climatisant. Par le passé, le site a accueilli un autre transformateur électrique (retiré du site), deux cuves enterrées aujourd'hui démantelées (de fioul et de super carburant), ainsi qu'une activité de distribution de carburant (aujourd'hui terminée).

**Les conclusions de la visite de site mettent en évidence que les activités et installations susceptibles d'avoir générées un impact sur la qualité des milieux sont les suivantes :**

- **entreposage de produits chimiques. Néanmoins, du fait des faibles quantités de produits chimiques stockés et de leur conditionnement, la probabilité que cette activité ait généré un impact sur les milieux reste faible ; par ailleurs, les revêtements de surface au droit des entrepôts n°1 et n°3 sont en bon état ;**
- **cuves enterrées d'hydrocarbures et ancienne activité de distribution de carburant ;**
- **ancien transformateur électrique ;**
- **éventuels remblais (non identifiés lors de la visite de site) ou activités antérieures non identifiées.**

### IV.3 L'étude historique

L'analyse des photographies historiques aériennes de l'IGN ainsi que les informations fournies par le directeur du site m'ont permis de mettre en évidence que le site a toujours eu une activité de stockage de produit depuis 1967. Avant cette date, le site correspondait à un terrain agricole.

Aucun incident particulier n'a été recensé au droit du site mais celui-ci est recensé en tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement soumise à déclaration et à contrôle périodique. Les rubriques ICPE concernées sont les suivantes :

- 1155-3 [DC] : Dépôt de produits agropharmaceutiques (54 tonnes),
- 1412-2-b [DC] : Stockage en réservoirs manufacturés de gaz inflammables liquéfiés (17,13 tonnes),
- 1432-2-b [DC] : Stockage de Liquides inflammables visés à la rubrique 1 430 (95m<sup>3</sup>),
- 510-2 [DC] : Entrepôts couverts (49 9000 m<sup>3</sup>),
- 1530-2 [DC] : Dépôt de bois, papier, carton (1 500 m<sup>3</sup>).

L'usage futur du site se décompose en deux parties. Une partie du site conservant son activité sans modification du bâti ni des surfaces existantes et l'autre partie sera acquise par l'association Emmaüs, avec maintien des surfaces existantes ainsi que du bâti.

Au regard des éléments recueillis lors de la visite de site, les activités et installations présentes sur ou hors site sont susceptibles d'avoir généré un impact sur la qualité des milieux. **Les composés traceurs qui ont ainsi été pris en compte dans le cadre des investigations de terrain pour vérifier l'éventuelle présence d'une contamination du sol sont les suivant :**

- les hydrocarbures totaux (HCT C10-C40),
- les hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX - 5 composés),
- les composés organochlorés volatils (COCV - 13 composés),
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP - 16 composés),
- les métaux lourds (8 éléments traces),
- les polychlorobiphényles (PCB - 7 congénères),
- les phtalates,
- les sulfates,
- le pH.

### IV.4 L'étude de vulnérabilité

Les demandes de renseignements que j'ai effectuées par courrier, par courriel ou par téléphone (Annexe 9) ainsi que le croisement des informations obtenues, m'ont permis de mettre en évidence les informations suivantes :

#### Généralités sur le site

- le site est à environ 4 km au Nord-Ouest du centre ville de la commune sur laquelle il est implanté et présente une légère pente orientée vers le Sud-Ouest. Par ailleurs, il se trouve dans la vallée d'une rivière, à une cote altimétrique moyenne d'environ + 117 m NGF,
- le terrain se situe en zone UE1 du plan local d'urbanisme de la commune. Ce type de secteur regroupe les zones d'activités à dominante industrielle,
- le principal axe routier à proximité du site est constitué par une route départementale présente à environ 300 m au Nord-Est du site. Une voie ferrée se trouve par ailleurs à environ 150 m au Nord-Est du site,
- le site n'est pas situé sur une parcelle faisant ou ayant fait l'objet de plans d'épandage de boues de stations d'épuration.

**Environnement du site**

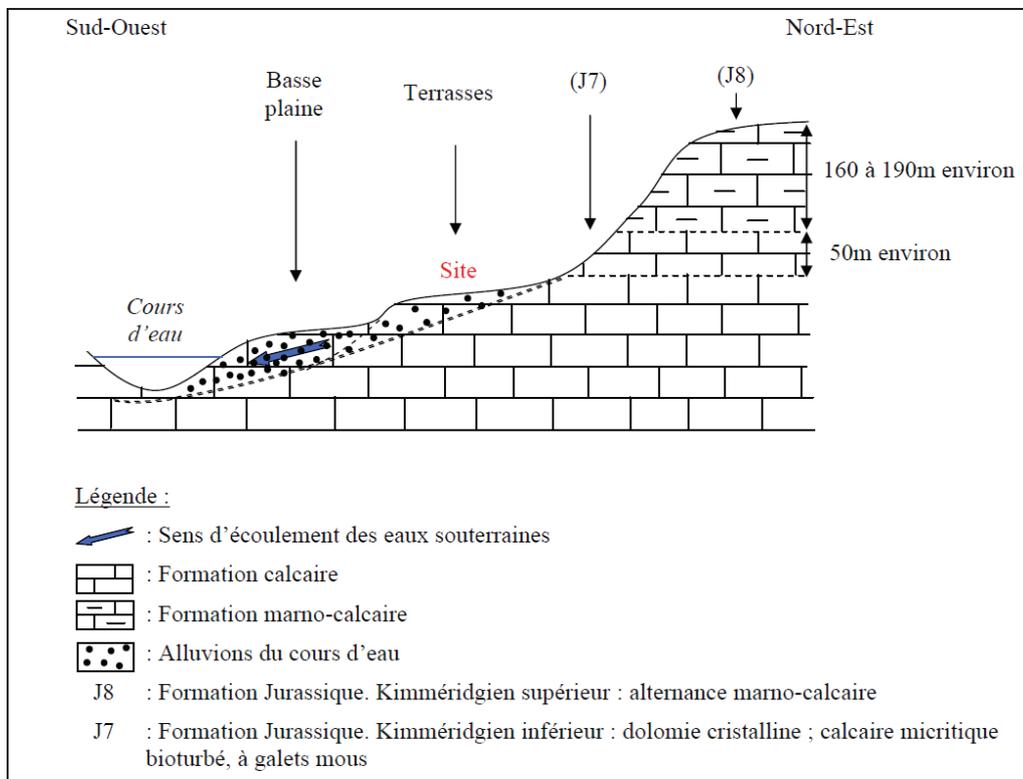
- un site BASIAS est localisé à moins de 100 m à l’Est du site (en latéral hydraulique\*) et correspondant à un atelier de rechapage de pneumatique dont l’activité est terminée,
- le site se situe à proximité de deux zones naturelles remarquables (deux ZNIEFF),
- le site est concerné par les risques de crues. La partie Nord du site n’est pas concernée par les risques de crues alors que la partie centrale est concernée par les risques de crues exceptionnelles et que la partie Sud (parcelle en friche) est concernée par les risques de crues fréquentes.

**Géologie au droit du site**

- Le site est localisé sur des formations alluviales d’une rivière présente à proximité du site (ère Quaternaire – Tableau 4) correspondant aux basses terrasses (galets, graviers, sables argileux),
- j’ai réalisé la Figure 5 afin de faciliter au client la compréhension du contexte géologique local, par ailleurs, le profil lithologique simplifié du sous-sol au droit du site est le suivant :

**Tableau 4 : Géologie locale du site**

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 5.5 m	LIMONS BRUNS TRES SABLEUX AVEC QUELQUES RARES GALETS DE PETITE TAILLE	QUATERNAIRE
De 5.5 à 6.5 m	SABLE FIN A MOYEN MARRON	QUATERNAIRE
De 6.5 à 9.8 m	GRAVES LEGEREMENT SILTEUSES	QUATERNAIRE
De 9.8 à 10.5 m	CALCAIRES GRIS A GRAINS FIN ET MARNES ALTEREES MARRONS	JURASSIQUE



**Figure 5 : Schéma du contexte géologique local simplifié**

\* selon le sens d'écoulement des eaux souterraines orienté Nord-Est vers Sud-Est

### Hydrogéologie au droit du site

- un aquifère monocouche à nappe libre de type alluvial est présent au droit du site. Cet aquifère est susceptible d'avoir un lien hydraulique avec l'aquifère voisin limitrophe (aquifère multicouche à nappe captive de type karstique) du fait d'une alimentation potentielle de l'aquifère alluvial par les écoulements d'eaux souterraines au sein des niveaux supérieurs de l'aquifère karstique.
- D'après la géologie et la topographie au droit du site, le sens d'écoulement présumé des eaux souterraines au droit du site est orienté vers le Sud-Ouest (alimentation de la rivière par la nappe). Le niveau d'eau au sein de la nappe se situe probablement à 10-15 m de profondeur,
- il existe dans un rayon de 500 m autour du site 5 captages d'eaux souterraines :
  - 1 puits à 200 m au Sud en aval hydraulique du site\*, dont l'utilisation est réservée à l'eau collective ;
  - 1 puits, à 200 m au Sud en latéral du site, dont l'utilisation est réservée à l'eau collective, en aval hydraulique du site\*, dont l'utilisation est réservée à l'eau industrielle ;
  - 1 puits à 400 m au Nord-Ouest du site, sans lien hydraulique\*\*, dont l'utilisation est réservée à l'eau collective;
  - 1 forage à 400 m au Sud-Est du site, sans lien hydraulique\*, dont l'utilisation est réservée à l'eau collective ;
  - 1 captage profond de 7 m destiné à l'alimentation en eau collective publique. Ce captage est situé à 1 km environ au Nord-Ouest du site, sur l'autre rive de la rivière par rapport au site. (le site se situe à 350 m environ au Nord du périmètre de protection éloigné du captage, à 1 km environ au Sud-Ouest du périmètre de protection rapproché du captage et à 1 km environ au Sud-Ouest du périmètre de protection immédiat).

### Eaux de surface aux environs du site

- la rivière à proximité du site accueille trois usages (alimentation en eau potable, navigation et pêche).

**Dans la mesure où la nappe est, d'une part, présente à relativement faible profondeur par rapport au niveau du terrain actuel et, d'autre part, située au sein de formations alluviales perméables (facilitant ainsi la circulation de l'eau), l'aquifère alluvial, en lien avec le site, peut être considéré comme étant vulnérable. Par ailleurs, dans la mesure où :**

- aucun captage présentant une sensibilité particulière n'a été recensé en aval hydraulique et à proximité immédiate de celui-ci (le captage référencé ne servant vraisemblablement pas à la production d'eau potable),
- le site à l'étude est localisé en dehors de tous les périmètres de protection du captage d'eaux souterraines pour la production d'eau potable précité,

**la sensibilité du milieu eaux souterraines peut être considérée comme relativement faible.**

**Bien que la rivière susmentionnée se situe à proximité du site et que ce cours d'eau soit le réceptacle des eaux souterraines de la nappe alluviale traversant le site, le rivière peut être considéré comme faiblement vulnérable compte tenu du fort débit de celui-ci et ainsi des effets de dilution associés.**

**Néanmoins, la sensibilité de cette rivière peut être considérée comme relativement forte du fait des usages recensés, notamment en aval hydraulique du site.**

\* selon le sens d'écoulement des eaux souterraines orienté Nord-Est vers Sud-Est

\*\* points localisés sur l'autre rive de la rivière localisée aux environs du site

## IV.5 Les investigations de terrain

Les investigations de terrains ont été proposées au client en fonction des informations recueillies lors des précédentes phases du rapport. Chaque point de sondage ainsi que son emplacement a obtenu l'aval du client.

Afin de connaître l'état de la qualité des sols, 13 sondages (identifiés de S1 à S13) menés jusqu'à 3 m de profondeur maximum et répartis au droit des installations ayant pu générer une contamination des sols ont été réalisés.

Ces sondages ont été effectués par l'intermédiaire d'un carottier électrique de diamètre 60 mm en sous-traitance par une société spécialisée dans ce domaine et sous la direction permanente de M. BRIARD et moi-même. Chaque sondage a fait l'objet d'une fiche de sondage et a été rebouché par la remise en place des matériaux extraits, avec réfection par du béton au droit des surfaces initialement couvertes.

La localisation et la profondeur des sondages ont été déterminées en fonction :

- de l'accessibilité des zones,
- de la présence potentielle de polluants,
- de l'absence de réseaux enterrés,
- de la nature du sol au droit des sondages.

Les échantillons de sols, ont été prélevés par horizon organoleptiquement et géologiquement homogène. A la suite des investigations de terrain, les commentaires suivants peuvent être faits :

- **le terrain présente à l'affleurement une formation de texture limono-sableuse en grande partie, correspondant aux formations alluviales des basses terrasses de la rivière ;**
- **la présence de remblais a été identifiée au droit des sondages S2 et S3 (respectivement jusqu'à 2,5 m et jusqu'à 1,10 m de profondeur) ; ces éléments indiquent que le sondage S2 a été réalisé au droit de l'emprise de l'ancienne cuve enterrée de super et que le sondage S3 a été effectué à proximité immédiate de l'ancienne cuve enterrée de fioul ;**
- **aucune venue d'eau n'a été constatée lors de la réalisation des sondages.**

**Aucun constat organoleptique indiquant la présence d'une contamination du sol n'a été mis en évidence lors de la réalisation des investigations.**

L'implantation des sondages, un exemple de fiche de sondage ainsi que le tableau rassemblant les échantillons associés aux paramètres recherchés sont présentés en Annexe 10.

## IV.6 Les résultats et interprétations des analyses

A la suite des ces investigations de terrain, les échantillons ont été envoyés, via un transporteur, à un laboratoire d'analyses (sous-traitant du groupe SOCOTEC). Celui-ci a renvoyé les résultats d'analyses sous forme d'un tableur Excel, une dizaine de jours après l'envoi des échantillons.

Au regard des résultats d'analyses (Annexe 11) et des valeurs de références (Annexe12) choisies pour chaque composé, les commentaires suivant peuvent être faits :

- **Des teneurs significatives en certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (fractions non volatiles) ont été détectées sur l'échantillon prélevé au droit du sondage S3. Cette contamination est vraisemblablement liée à l'ancienne cuve de fioul de 15m<sup>3</sup> qui était enterrée en pleine terre. Cette contamination, bien que notable, reste relativement faible et n'implique pas de risques sanitaires significatifs (contamination en profondeur, teneurs mesurées en composés volatils négligeables en milieu extérieur),**
- **des teneurs en éléments traces métalliques ont été détectés pour de nombreux échantillons. Ces teneurs sont vraisemblablement liées au fond géochimique de l'environnement du site,**
- **des teneurs en hydrocarbures totaux (fraction C10-C40) ont été détectés sur de nombreux échantillons. Néanmoins, du fait de leurs très faibles valeurs, des incertitudes de mesures du laboratoire, et de la localisation du site en milieu urbain, ces teneurs ne sont pas considérées comme des contaminations significatives,**
- **aucune contamination liée aux hydrocarbures aromatiques monocycliques (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes -BTEX) n'a été identifiée,**
- **aucune contamination liée aux polychlorobiphényles (PCB) n'a été identifiée,**
- **aucune contamination liée aux COCV (composés organo-chlorés volatils),**
- **aucune contamination liée aux phtalates n'a été identifiée,**
- **aucune contamination liée aux sulfates n'a été identifiée,**
- **le pH du sol au droit du site ne présente aucune anomalie particulière (entre 8 et 10).**

La localisation des points de sondages présentant une contamination figure en Annexe 13.

#### **IV.7 Les limites et incertitudes**

Ce diagnostic a été réalisé dans le cadre de certaines limites et incertitudes qui doivent être connues pour le client. Ces limites et incertitudes sont présentées dans le Tableau 5, en page suivante.

Tableau 5 : Limites et incertitudes portées à l'attention du client

Les limites	Les incertitudes liées à :			
	l'historique	l'étude de vulnérabilité	Les investigations de terrains	Les résultats d'analyses
- les hétérogénéités possibles en milieu naturel ou artificiel	- les informations écrites et orales fournies par le directeur du site	- l'ancienneté et l'exhaustivité des données du BRGM concernant les captages d'eau souterrains, l'utilisation actuelle et le type d'usage des points d'eau	- la définition de la nature du terrain (terrain naturel ou remblais) a été définie en prenant en compte les indices visuels recueillis lors de la réalisation des investigations de terrain.	- les incertitudes liées aux résultats d'analyses de sols et d'eaux souterraines fournies par le laboratoire
- le choix des matériaux prélevés considérés, par constat organoleptique subjectifs				
- les informations ont été obtenues à un endroit donné pour un temps donné	- la résolution graphique des photographies aériennes historiques du site	- l'absence d'informations sur la possible relation entre la nappe dite "superficielle" et/ou les différents cours d'eau présents à proximité du site. Le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site peut ainsi être différent de celui pressenti.	- l'emprise exacte des cuves enterrées et du poste de distribution de carburant associé à la cuve de 3 m3.	
- les données qu'il n'était pas prévu de rechercher dans le cadre de la mission de diagnostic (comme la granulométrie du sol, la caractérisation des gaz du sol et de l'air ambiant, ou encore la détermination des fonds géochimiques)				

#### IV.8 Le schéma conceptuel simplifié

Le schéma conceptuel simplifié est élaboré sur la base des informations recueillies, des investigations de terrains et en prenant compte l'usage futur du site. Il rassemble les sources de contamination ainsi que leurs voies de transfert, les milieux d'exposition ainsi que les voies d'exposition et pour finir les cibles qui peuvent être concernées.

##### Les sources de contaminations

Au regard de l'usage futur du site (une partie du site conservera son activité sans modification du bâti ni des surfaces alors l'autre partie du site a été acquise par l'association Emmaüs - avec maintien des surfaces existantes ainsi que du bâti) le diagnostic a permis de mettre en évidence une unique source de contamination dont les caractéristiques sont présentées dans le Tableau 6, en page suivante.

Tableau 6 : Caractéristiques de la source de contamination présente au droit du site

Source	Localisation	Etendue de la source	Epaisseur approximative de la source	Contamination mise en évidence	Origine supposée des contaminations
n°1	Zone d'espaces verts d'ornement (en partie Nord du site) - emplacement de l'ancienne cuve enterrée de fioul de 15 m <sup>3</sup>	-	Entre 2,0 et 3,0 m au moins	- HAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancienne cuve de fioul enterrée</li> </ul>

### Les milieux d'expositions

Sur la base des hypothèses prises en compte concernant le devenir du site, le milieu « sol superficiel » ne sera pas pris en compte : contamination profonde au droit du site et non volatile.

Sur la base des hypothèses prises en compte concernant le devenir du site, les milieux « air ambiant intérieur » et « air ambiant extérieur » ne seront pas considérés comme des milieux d'exposition : contaminants non volatils et présents à l'extérieurs des bâtiments.

Dans la mesure où il n'est pas envisagé d'utiliser la ressource en eaux souterraines au droit du site, le milieu « eaux souterraines » ne sera pas considéré comme un milieu d'exposition au droit du site.

Etant peu probable que l'emprise du réseau d'eau potable soit incluse dans l'emprise de la contamination, l'« eau potable » n'est pas considérée comme un milieu d'exposition.

### Les voies de transferts et voies d'exposition

Du fait de la profondeur de la contamination, **l'envol et l'ingestion de poussières contaminées ainsi que le contact cutané avec les contaminations ne seront pas pris en compte.**

Par ailleurs, du fait des concentrations mises en jeu et de la faible volatilité des composés au droit de la source de contamination, **l'inhalation de composés volatils indésirables ne sera pas considérée** comme une voie d'exposition pertinente.

Bien que la nappe souterraine soit vulnérable, du fait des faibles concentrations mises en jeu, **un transfert de la contamination identifiée vers les eaux souterraines ne sera pas prise en compte.**

### Les cibles au droit du site

Sur la base des hypothèses d'aménagement prises en compte, au droit du site, les cibles humaines considérées seront donc constituées par :

- les salariés relatifs à l'activité de l'entrepôt n°3,
- les membres de l'association Emmaüs,
- le public éventuel (adulte et enfant) relatif à l'activité d'Emmaüs.

### Les points d'exposition

Compte tenu des éléments susmentionnés et sur la base de l'usage futur du site considéré et des hypothèses d'aménagement retenues, aucun point d'exposition significatif n'est retenu.

**Une unique source de contamination a été identifiée au droit du site, néanmoins aucun milieu d'exposition ni aucune voie de transfert et d'exposition pertinents ne sont retenus. Le schéma conceptuel relatif à ce diagnostic est présent sur la Figure 6, en page suivante.**

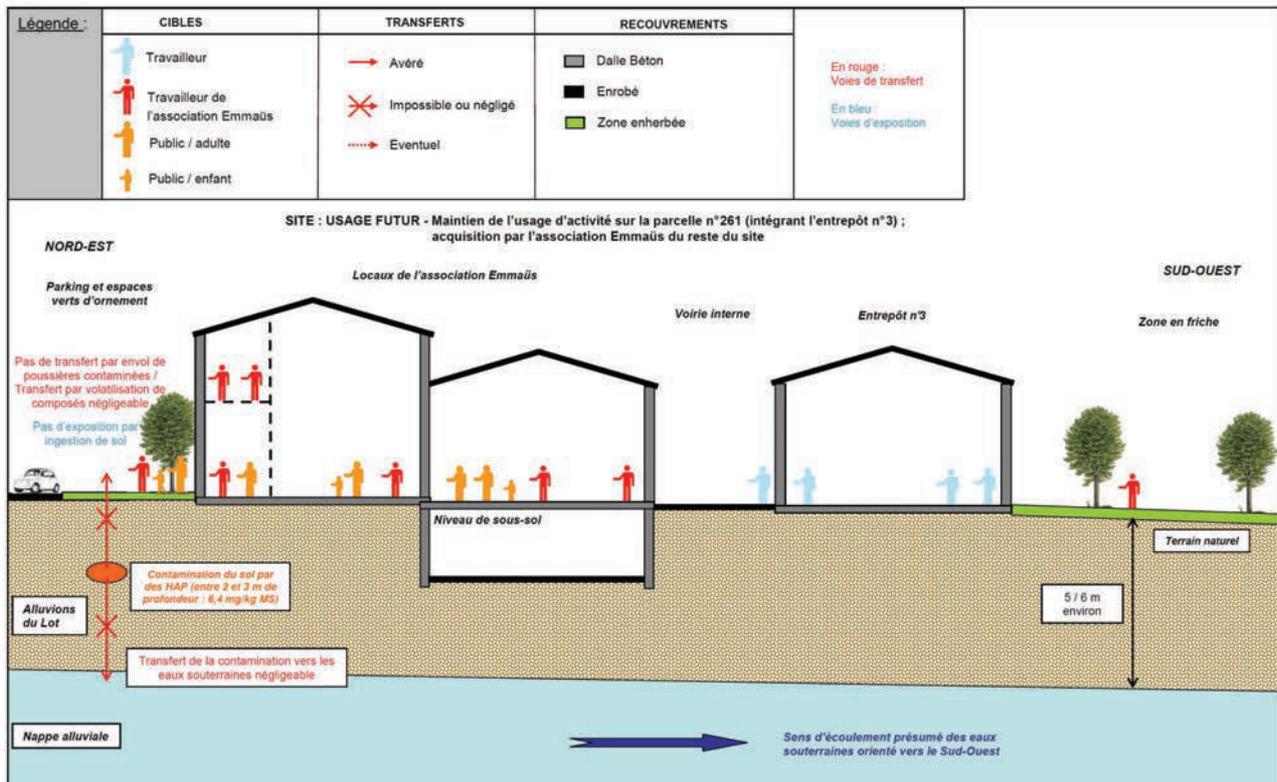


Figure 6 : Schéma conceptuel simplifié

#### IV.9 Les conclusions et recommandations

Au regard des éléments précités, les recommandations qui peuvent être faites sont les suivantes :

- Informer l'administration (mairie, DREAL, Préfecture) de l'état de contamination du sol en transmettant le présent rapport ;
- En cas de transaction impliquant tout ou partie du site, transmettre le présent rapport à l'acquéreur / aménageur, au notaire ainsi qu'aux entreprises concernées par l'aménagement de l'état de la qualité du sous-sol afin qu'elles prennent toutes les dispositions utiles pour la protection des travailleurs sur le chantier de construction. A toutes fins utiles, informer le coordonnateur SPS du chantier afin qu'il prenne les mesures adaptées éventuelles pour la protection du personnel intervenant sur le chantier ;
- Compte tenu des éléments visuels observés lors de la visite de site et de l'absence de danger imminent en provenance d'éventuelles installations et/ou ouvrages et/ou stockages notamment pour le voisinage ou l'environnement du site, il n'a été préconisé pour le site à l'étude la mise en œuvre d'aucune mesure d'urgence ;
- Préalablement à l'excavation et à l'évacuation éventuelle de matériaux en dehors du site, le détenteur des déchets devra préalablement s'assurer que les critères d'acceptation des déchets fixés par l'arrêté préfectoral des centres de stockage de déchets pressentis sont compatibles avec la qualité des déchets.

**Le diagnostic simplifié, réalisé au droit du site décrit, a mis en exergue la présence d'une contamination des sols en profondeur par des composés autres que volatils. Compte tenu des hypothèses d'aménagement prises en considération pour le site à l'étude et au regard de cette contamination, aucun risque sanitaire n'est pris en compte et aucune mesure d'urgence n'est préconisée.**

# Conclusion

---

Durant ce stage, il m'a été permis de travailler sur de nombreuses missions variées. J'ai ainsi pu développer mes connaissances et compétences dans le domaine des sites et sols pollués tout en me familiarisant avec les différents outils indispensables au travail de l'ingénieur en environnement.

Pour moi, le métier d'ingénieur chargé d'affaires environnement – sites et sols pollués se compose de trois grandes facettes : le côté relationnel, le côté recherche / réflexion et enfin le côté terrain.

L'aspect relationnel de ce métier était le domaine dans lequel je me sentais le moins à l'aise au début du stage. Néanmoins, il m'a été permis d'accompagner mon maître de stage lors de rencontres avec différents acteurs (comme des clients ou des sous-traitants) ou encore de prendre moi-même contact avec les intéressés (par téléphone ou en personne) et ainsi de pouvoir améliorer mes aptitudes dans ce domaine.

L'aspect de recherche et de réflexion a été le domaine dans lequel j'ai le plus évolué. En effet, la réalisation de recherches documentaires environnementales ayant été au centre de mon travail durant ces derniers mois, j'ai pu améliorer les bases de ma méthodologie de recherche indispensables à un ingénieur qualifié.

Pour finir, les phases de terrains réalisées constituent un aspect intéressant du métier d'ingénieur environnement pour moi. Bien que j'ai pu participer à de nombreuses phases d'investigations (prélèvement d'échantillons de sol, d'air ou d'eau), mon seul regret aura été de ne pas avoir pu participer à un chantier de dépollution durant la période de mon stage.

Cette expérience humaine et technique m'a faite évoluer et m'a confortée dans l'idée de travailler dans le domaine de l'environnement et plus particulièrement dans celui des sites et sols pollués.

# ACRONYMES

---

**ADEME** : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

**AFSSET** : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail et Activités de Services

**ARR** : Analyse des Risques Résiduels

**ATEX** : Atmosphères Explosives

**BASIAS** : Base de données d'Anciens Sites Industriels

**BASOL** : Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués

**BRGM** : Bureau de Recherche Géologique Minière

**BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (Hydrocarbures aromatiques monocycliques)

**COCV** : Composés Organo-Chlorés Volatils

**DICT** : Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

**EDS** : Evaluations Détaillées des Risques

**EQRS** : Etude Quantitative des Risques Sanitaires

**ESR** : Evaluation Simplifiée des Risques

**ETM** : Eléments Traces Métalliques

**GRDF** : Gaz Réseau Distribution de France

**HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

**HSE** : Hygiène Sécurité et Environnement

**ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

**IEM** : Interprétation de l'Etat des Milieux

**PCB** : Polychlorobiphényle

**QHSE** : Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement

**SOCOTEC** : SOciété COntrole Technique et d'Expertise de la Construction

**SQI** : SOCOTEC Qualification Internationale

**UPDS** : Union des Professionnels de la Dépollution des Sites

**VTR** : Valeurs Toxicologiques de Références

**ZICO** : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

**ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

**ZPS** : Zone de Protection Spéciale

# LEXIQUE

---

**Aquifère** : formation contenant de l'eau (lit ou strate), constituée de roches perméables, de sable ou de gravier, et capable de céder des quantités importantes d'eau.

**Contamination** : présence anormale de substances, de micro-organismes, d'objets, ou d'êtres vivants.

**Enjeux** : personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affecté par un phénomène naturel

**Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires** : Evaluation des effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux, des substances ou à des situations dangereuses.

**Hydrocarbures** : composés chimiques formés d'atomes d'hydrogène et de carbone.

**Impact environnemental** : toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme.

**Infiltration dans le sol** : introduction naturelle ou artificielle (recharge) d'eau dans le sol.

**Lixiviation** : opération consistant à faire passer lentement un solvant à travers un produit pulvérisé et déposé en couche épaisse, pour en extraire les constituants solubles.

**Mesures simples de gestion** : actions simples qui peuvent être réalisées sur site pour supprimer les risques d'exposition (enlèvement d'une poche de polluants, mise en place d'un confinement) ou hors site, à l'issue d'une démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux, pour rétablir, si besoin, la compatibilité des milieux avec les usages qui y sont exercés. Si des actions de ce type ne peuvent être mise en œuvre, un Plan de Gestion peut s'avérer nécessaire.

**Métaux lourds** : métaux d'une densité supérieure à 5 (plomb, mercure, cuivre, ...) qui peuvent être toxiques pour un organisme à partir d'une certaine dose.

**Nappe phréatique ; nappe libre** : niveau supérieur d'une eau souterraine dormante ou naturellement mobile sous laquelle le sol est saturé d'eau, excepté là où cette surface est imperméable.

**Piézomètre** : le tube piézométrique enfoncé dans le sol jusqu'au niveau de la nappe est utilisé pour mesurer la pression de l'eau dans la nappe ou son niveau dans le cas de nappe libre.

**Pollution**: présence de substance non présente naturellement dans un milieu (air, eau, sol) entraînant un risque sanitaire inacceptable pour les cibles à protéger en fonction de l'usage du milieu..

**Pollution aiguë** : la pollution aiguë entraîne une perturbation momentanée du milieu aquatique causée par un accident, par une fausse manœuvre. Les effets d'une pollution aiguë sont souvent spectaculaires et indiscutables.

**Prévention** : ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

**Réhabilitation** : ensemble des opérations (dépollution, résorption, contrôles institutionnels, réaménagement, démolition, ...) effectuées pour rendre (ou redonner) un site apte à un usage donné.

**Risque sanitaire** : risque, immédiat ou à long terme, plus ou moins probable auquel la santé publique est exposée.

**Schéma conceptuel** : représentation synthétique d'un site et de son environnement permettant d'appréhender les relations entre les sources de pollution, les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques et les enjeux à protéger (populations riveraines, ressources naturelles, etc.).

**Sensibilité** : appréciation de l'aptitude d'une cible à réagir à une pollution, suite à une exposition directe (présence sur le site ou hors site) ou indirecte (consommation d'eau en provenance d'une alimentation contaminée, consommation d'aliments contaminés, pratique de sports aquatiques, etc.).

**Site pollué** : site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé humaine ou l'environnement du fait d'une pollution de l'un ou l'autre des milieux, résultant d'une activité actuelle ou ancienne.

**Source de contamination** : installation ou zone du sol, du sous-sol ou de la nappe qui émet des substances dangereuses vers les milieux eau, air, sol ou les aliments et qui de ce fait est susceptible de remettre en cause un ou des usages de ces milieux.

**Substance chimique « à seuil »** : substance chimique pour laquelle on n'observe pas d'effet nocif en dessous d'une certaine dose administrée (cette catégorie concerne les substances non cancérigènes et non génotoxiques).

**Substance chimique « sans seuil »** : substance chimique pour laquelle un effet nocif peu apparaitre quelle que soit la dose d'administration (cette catégorie concerne les cancérigènes génotoxiques).

**Valeur guide** : valeur de référence pour une grandeur (concentration en un élément donné), destinée à servir d'aide à la réflexion ou à la décision. Valeur en règle générale recommandée par une autorité et sans obligation légale, utilisée lors de l'évaluation d'un site pollué.

**Vulnérabilité** : facilité d'accès et de propagation avec laquelle un milieu est atteint par une perturbation ou par une substance considérée comme indésirable.

# BIBLIOGRAPHIE

---

- [1] SOCOTEC. *SOCOTEC* [en ligne]. Disponible sur : [www.socotec.fr](http://www.socotec.fr) [consulté le 10 avril 2012]
- [2] AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE. *ADEME* [en ligne]. Disponible sur : [www2.ademe.fr](http://www2.ademe.fr) [consulté le 12 avril 2012]
- [3] CRABOS, Jean-Louis. *Les sites et sol pollué en France* [en ligne]. Rapport final pour l'Association Pour l'Environnement et la Sécurité en Aquitaine (APESA). Sites et sols pollués. Disponible sur [http://www.apesa.fr/iso\\_album/etat\\_de\\_l\\_art\\_sites\\_et\\_sol\\_pollues.pdf](http://www.apesa.fr/iso_album/etat_de_l_art_sites_et_sol_pollues.pdf) [consulté le 13 avril 2012]
- [4] MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE. *Inspection des installations classées* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/> [consulté le 20 avril 2012]
- [5] DEMOUGEOT-RENARD, Hélène. *De la reconnaissance à la réhabilitation de sols industriels pollués : estimations géostatistiques pour une optimisation multicritère*. Zurich : VDF Hochschulverlag, 2002, 205 p. ISBN : 3-7281-2914-7
- [6] DOR, F. Pollution des sols et santé publique. *Archives des Maladies Professionnel et de l'Environnement*. Janvier 2006, volume 67, n°1, p. 40-48.
- [7] MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE. *Pollution des sols BASOL* [en ligne]. Disponible sur : <http://basol.environnement.gouv.fr/> [consulté le 20 avril 2012]
- [8] MINISTERE DE L'ECOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE. *Circulaire du 8 février 2007 relatives aux sites et sols pollués - modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués*. BO du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable n°2007/13, 15 juillet 2007
- [9] YALTA PRODUCTION. *Guide des démarches* [en ligne] Dossier mis à jour en avril 2012. Disponible sur : <http://www.guidedesdémarches.com/INFO/4200-sites-sols-pollues-france-qu-y-t-il-pres-1477.htm> [consulté le 24 avril 2012]
- [10] REGION MIDI-PYRENEES. *Midi-Pyrénées Expansion* [en ligne] Dossier mis à jour en avril 2012. Disponible sur : <http://www.midipyrenees-expansion.fr> [consulté le 30 avril 2012]
- [11] MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE et BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES (BRGM). *BASIAS Inventaire historique de sites industriels et activités de service* [en ligne]. Disponible sur : <http://basias.brgm.fr/> [consulté le 20 avril 2012]
- [12] MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE. *INERIS* [en ligne] Dossier mis à jour en août 2012. Disponible sur : <http://www.ineris.fr> [consulté le 12 août 2012]
- [13] CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE REGION BASSE-NORMANDIE (CCIR Basse-Normandie). *CCIR Basse-Normandie* [en ligne] Dossier mis à jour en août 2012. Disponible sur : <http://www.basse-normandie.cci.fr> [consulté le 12 août 2012]
- [14] EQUINOXE. *EquinoxeFR Lab* [en ligne] Dossier mis à jour en août 2012. Disponible sur : <http://www.equinoxefr.org> [consulté le 13 août 2012]
- [15] COMETEC. *COMETEC* [en ligne] Dossier mis à jour en août 2012. Disponible sur : <http://www.cometec.fr> [consulté le 13 août 2012]
- [16] SDEC France. *SDEC Solution technologiques pour l'environnement* [en ligne] Dossier mis à jour en février 2012. Disponible sur : <http://www.sdec-france.com> [consulté le 13 août 2012]

# ANNEXES

---

Annexe 1 : Les 8 branches d'activité de SOCOTEC

Annexe 2 : Répartition des différentes activités au sein de l'agence HSE de Toulouse

Annexe 3 : La répartition des sites BASIAS dans la région Midi-Pyrénées et comparaison du nombre de sites BASOL et BASIAS recensés en France, en Lorraine et dans les Midi-Pyrénées

Annexe 4 : Le principe du tube préleveur à usage unique

Annexe 5 : Un exemple de graphique présenté dans le cadre du suivi de la qualité des eaux souterraine

Annexe 6 : Une fiche du journal de chantier

Annexe 7 : Une fiche de suivi de chantier

Annexe 8 : Une fiche de découverte

Annexe 9 : Sources d'informations relatives au diagnostic décrit

Annexe 10: Plan de localisation des sondages, fiche d'un point de sondage et identifications des échantillons relatifs au diagnostic décrit

Annexe 11: Résultats d'analyses des échantillons de sols relatif au diagnostic décrit

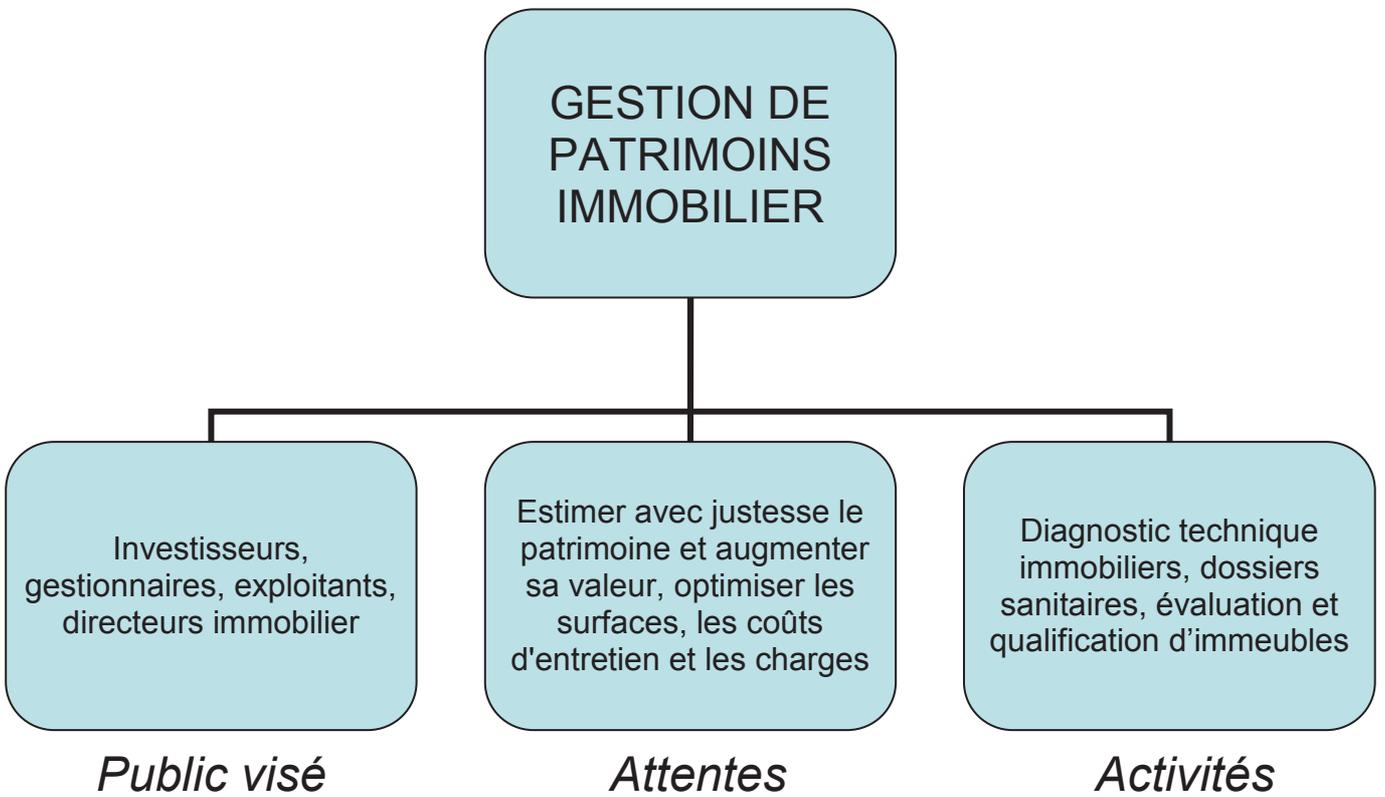
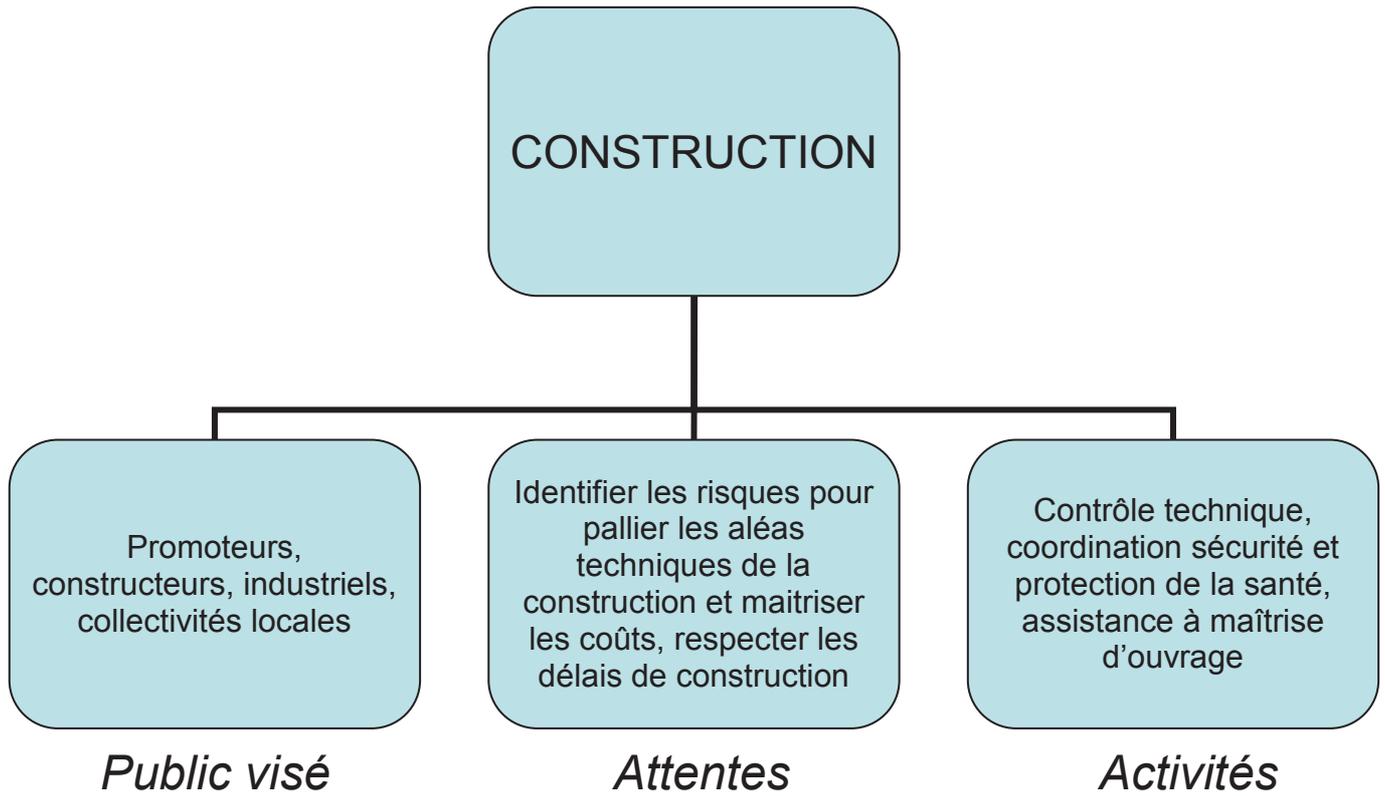
Annexe 12: Sources des valeurs guides utilisées pour l'analyses des résultats des échantillons de sol relatifs au diagnostic décrit

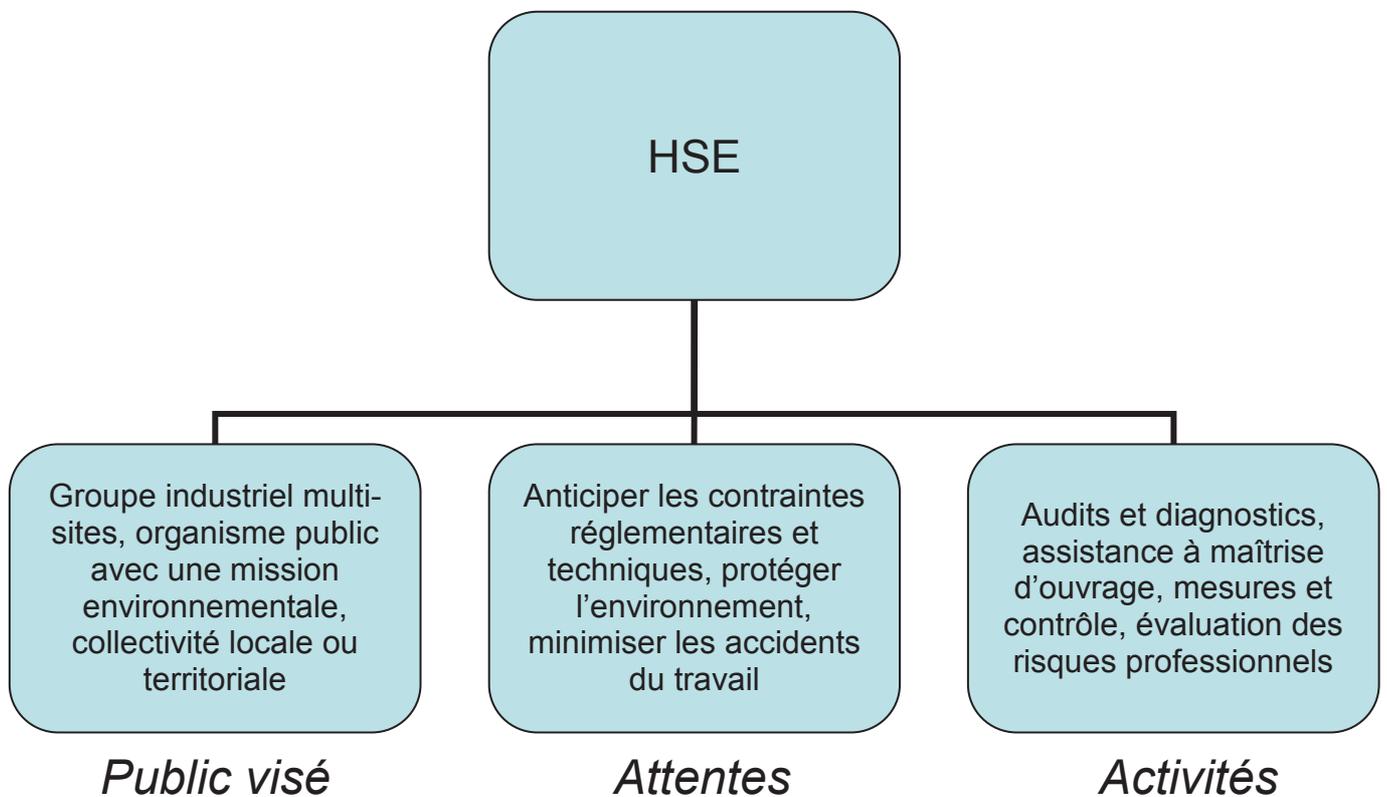
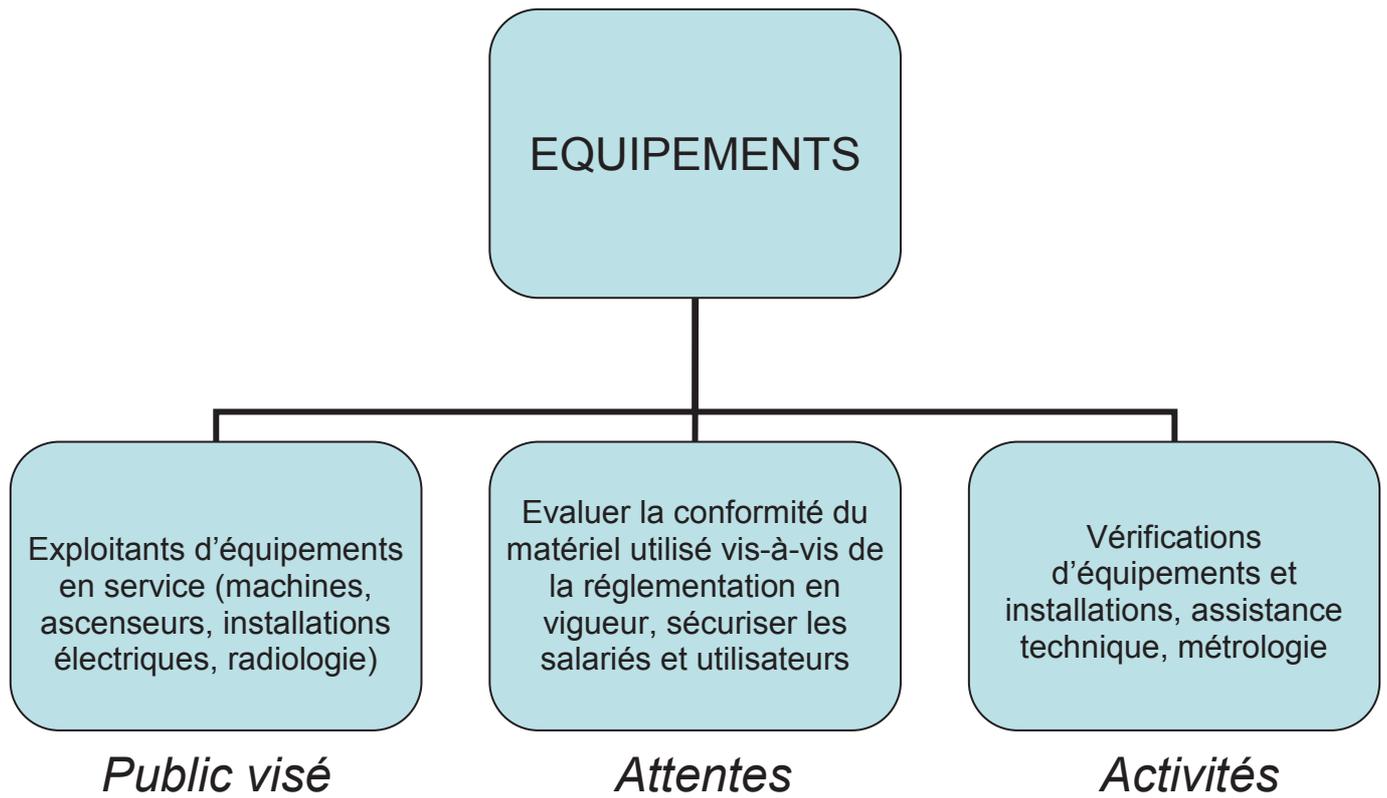
Annexe 13: Plan de localisation de la source de contamination mise en évidence dans le diagnostic décrit

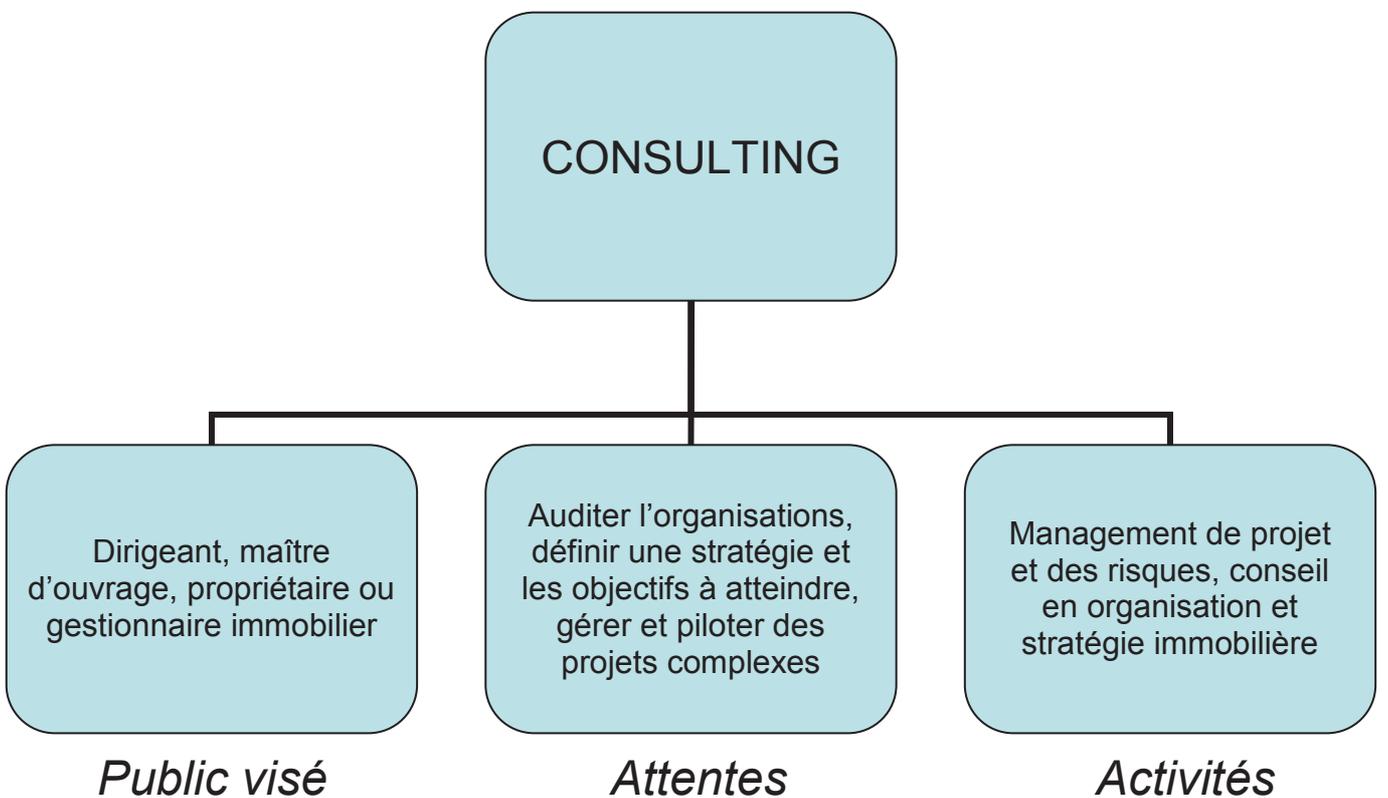
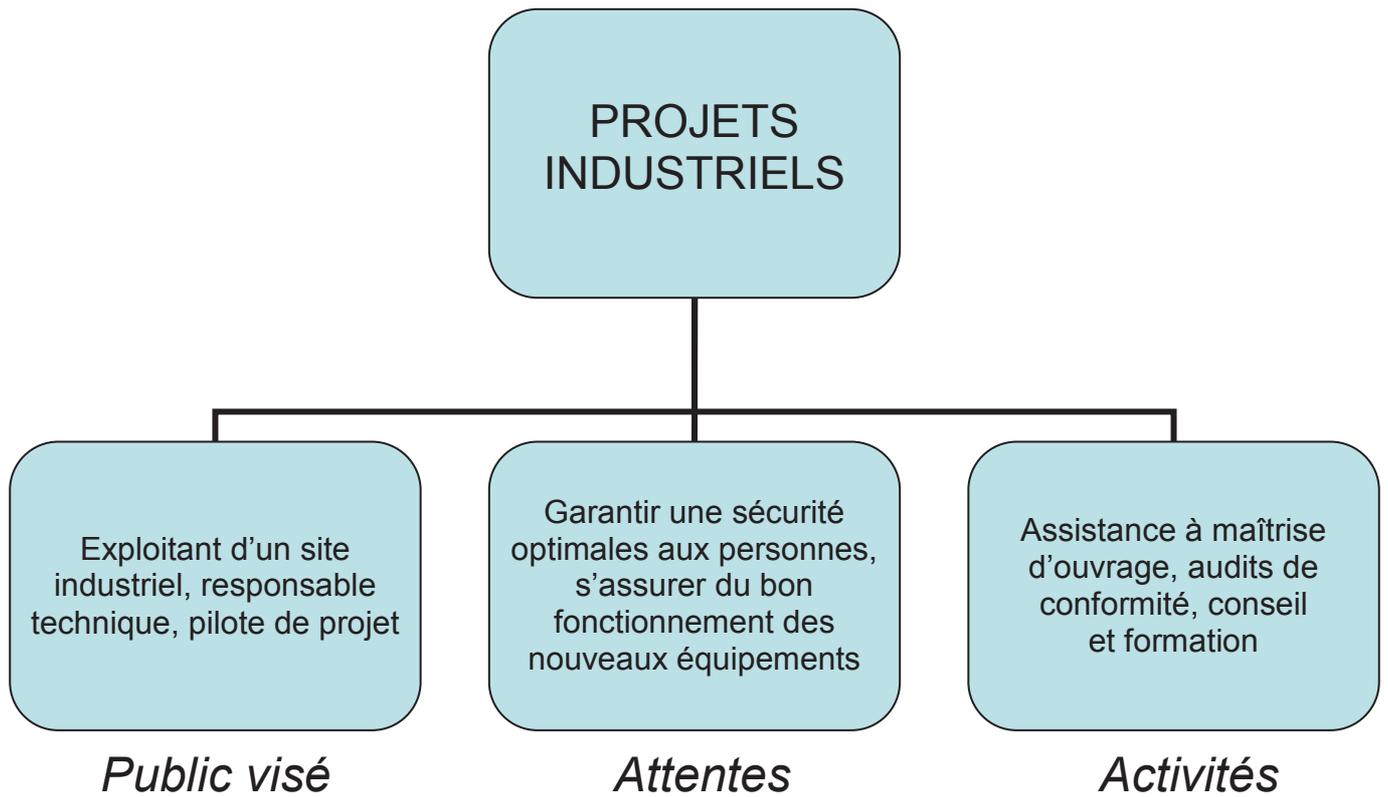
## **Annexe 1 : Les 8 branches d'activité de SOCOTEC**

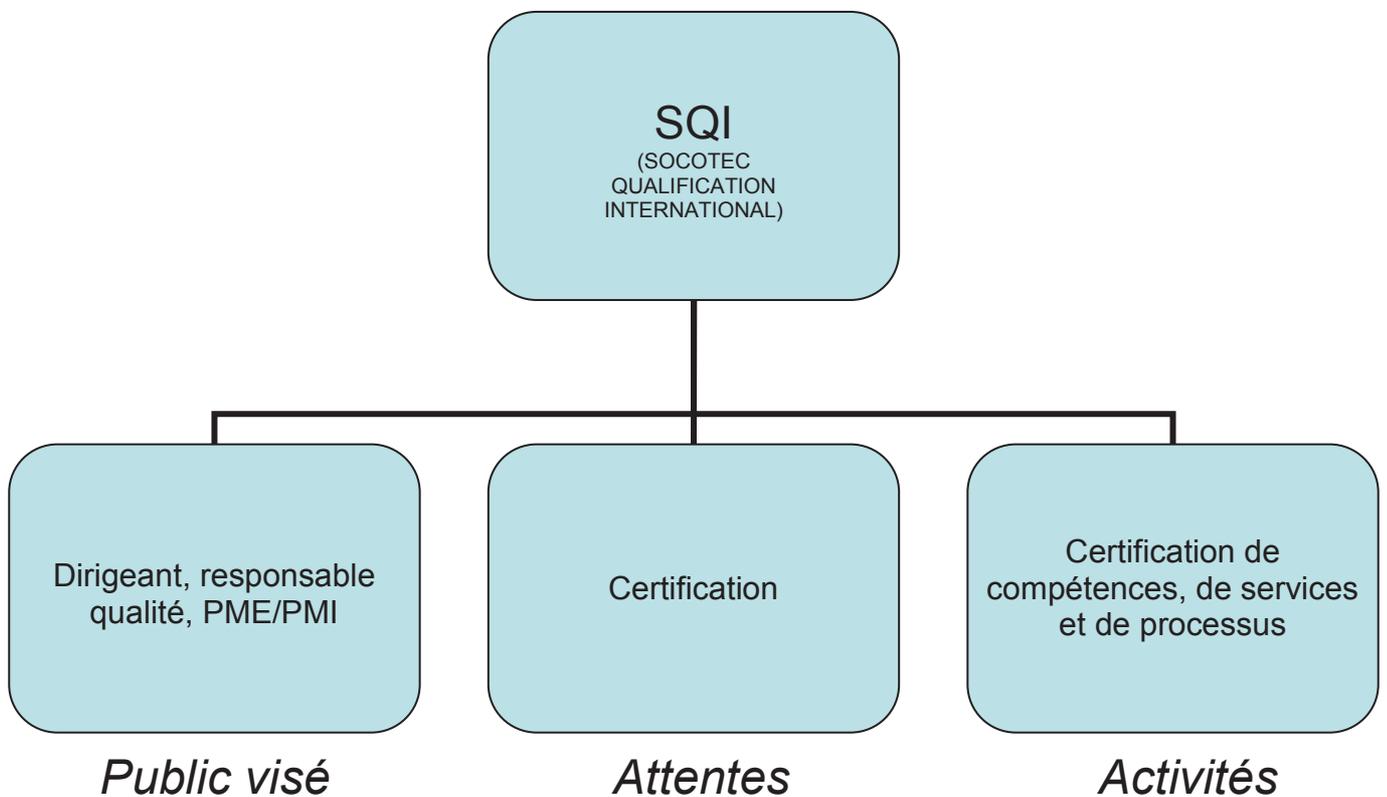
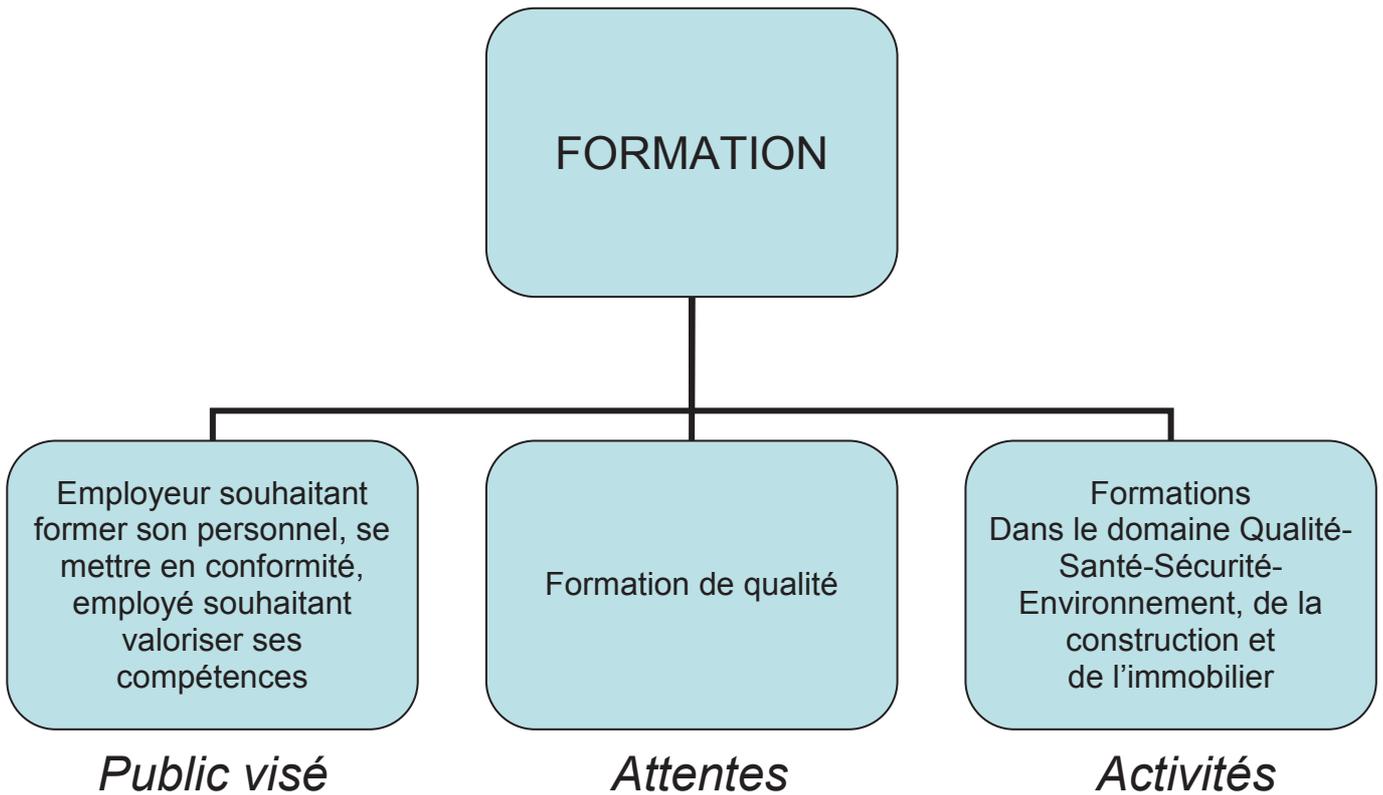
---

---









## **Annexe 2 : Répartition des différentes activités au sein de l'agence HSE de Toulouse**

		SERVICE HSE	
		Risques Industriels	Sites et sols pollués
Acteurs(s)		M-P. CHAMPAIN J. ROZE	G. BRIARD
Actions menées			
Audits et diagnostics	Réglementaires ICPE (demande d'autorisation et déclaration).	Diagnostics de pollution de sols.	
Assistance à maîtrise d'ouvrage	Etudes d'impacts loi nature et dossier loi sur l'eau.	Dépollution de sites et sols, gestion des déchets.	
Mesures et contrôles	Rejets atmosphériques/aqueux, acoustiques, air ambiant, salles blanches...	Sol, eau, air.	
Etudes et conseils	Etudes réglementaires, études technico-économiques, modélisation d'accidents (incendie, explosion), document unique d'évaluation des risques professionnels...	Etudes réglementaires et études technico-économiques (IEM, EQRS, ARR...).	
Divers	Formations QHSE <sup>(1)</sup> , évaluation des risques professionnels, du risque chimique et ATEX <sup>(2)</sup> .	Formations QHSE <sup>(1)</sup> .	

(1) Qualité Hygiène Sécurité Environnement

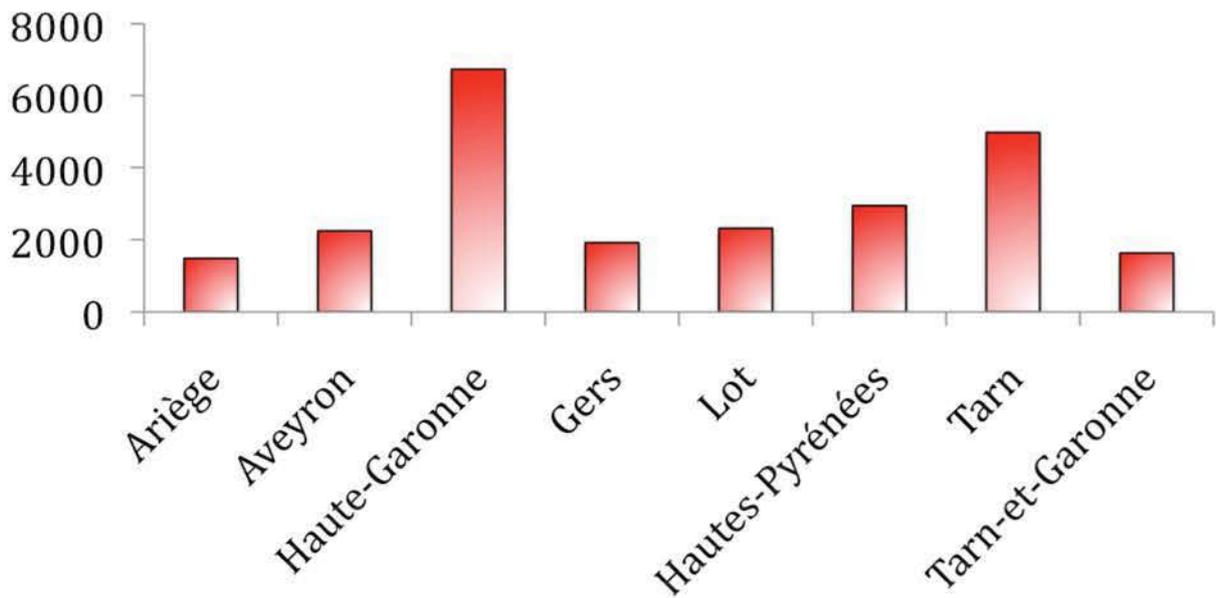
(2) ATmosphères EXplosives

**Annexe 3 : La répartition des sites BASIAS dans la région Midi-Pyrénées  
et comparaison du nombre de sites BASOL et BASIAS recensés en France,  
en Lorraine et dans les Midi-Pyrénées**

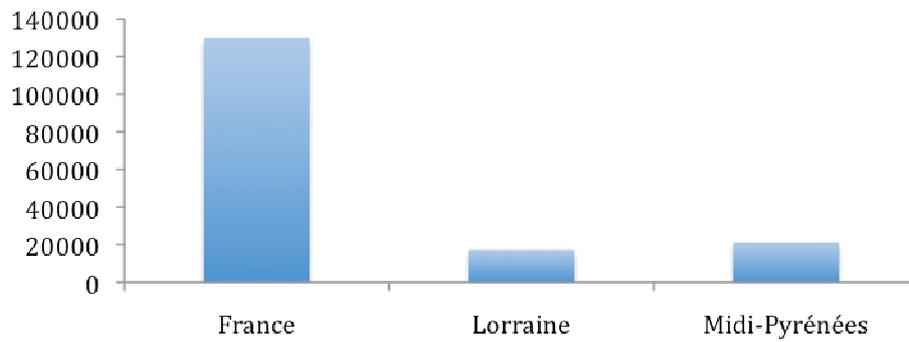
---

---

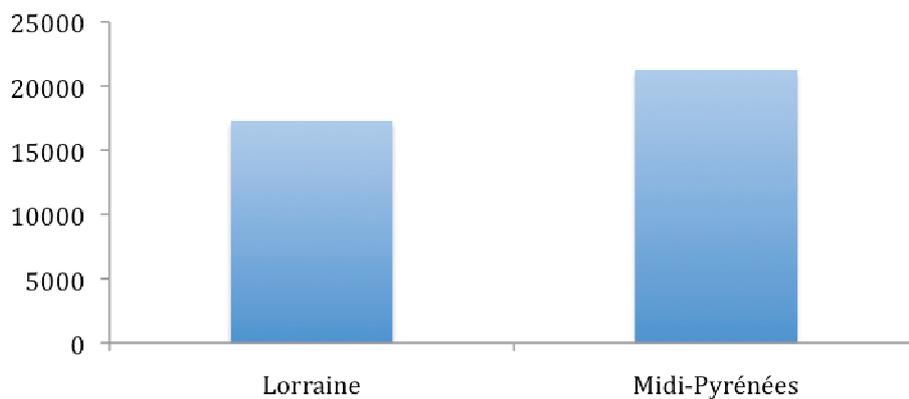
**Répartition du nombre de site BASIAS dans la région Midi-Pyrénées en 2012**



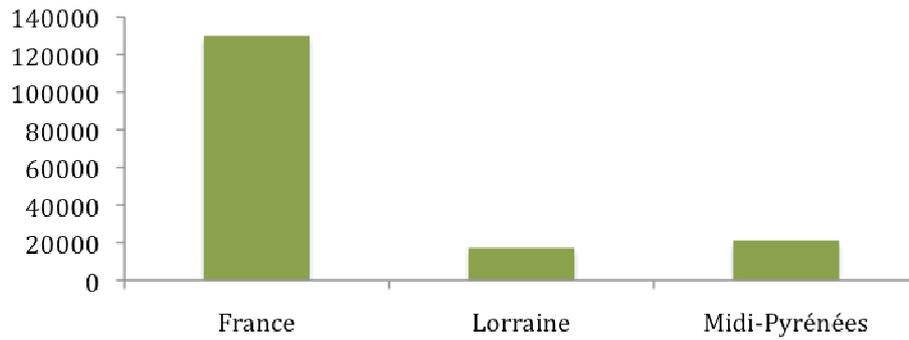
**Répartition du nombre de sites BASIAS en fonction de la zone géographique en 2012**



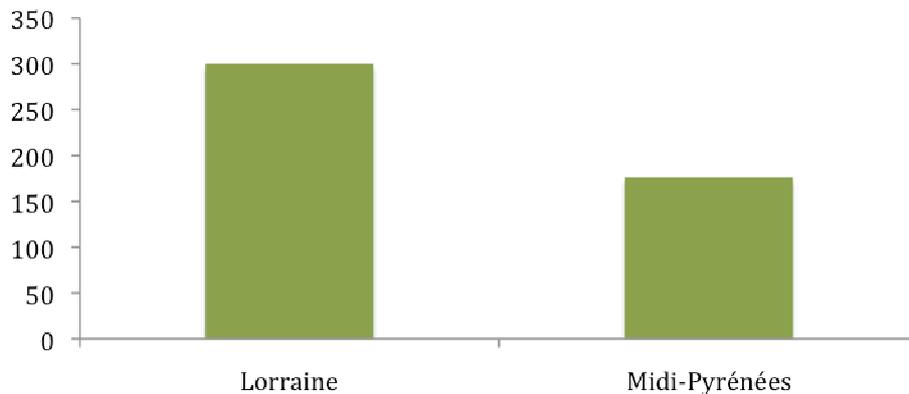
**Nombre de sites BASIAS pour deux régions de France en 2012**



**Répartition du nombre de sites BASOL en fonction de la zone géographique en 2008**



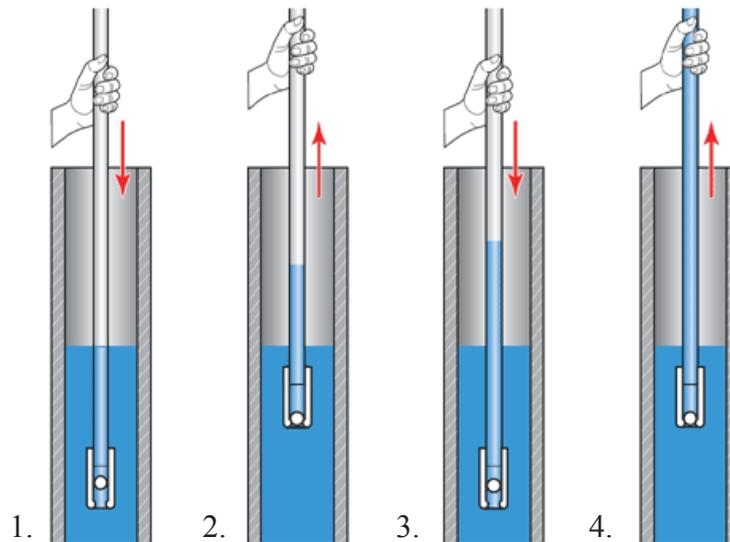
**Nombre de sites BASOL pour deux régions de France en 2008**



## **Annexe 4 : Le principe du tube préleveur à usage unique**

---

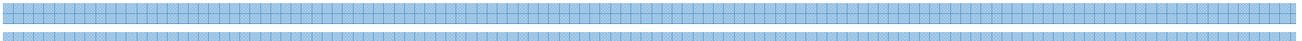
---



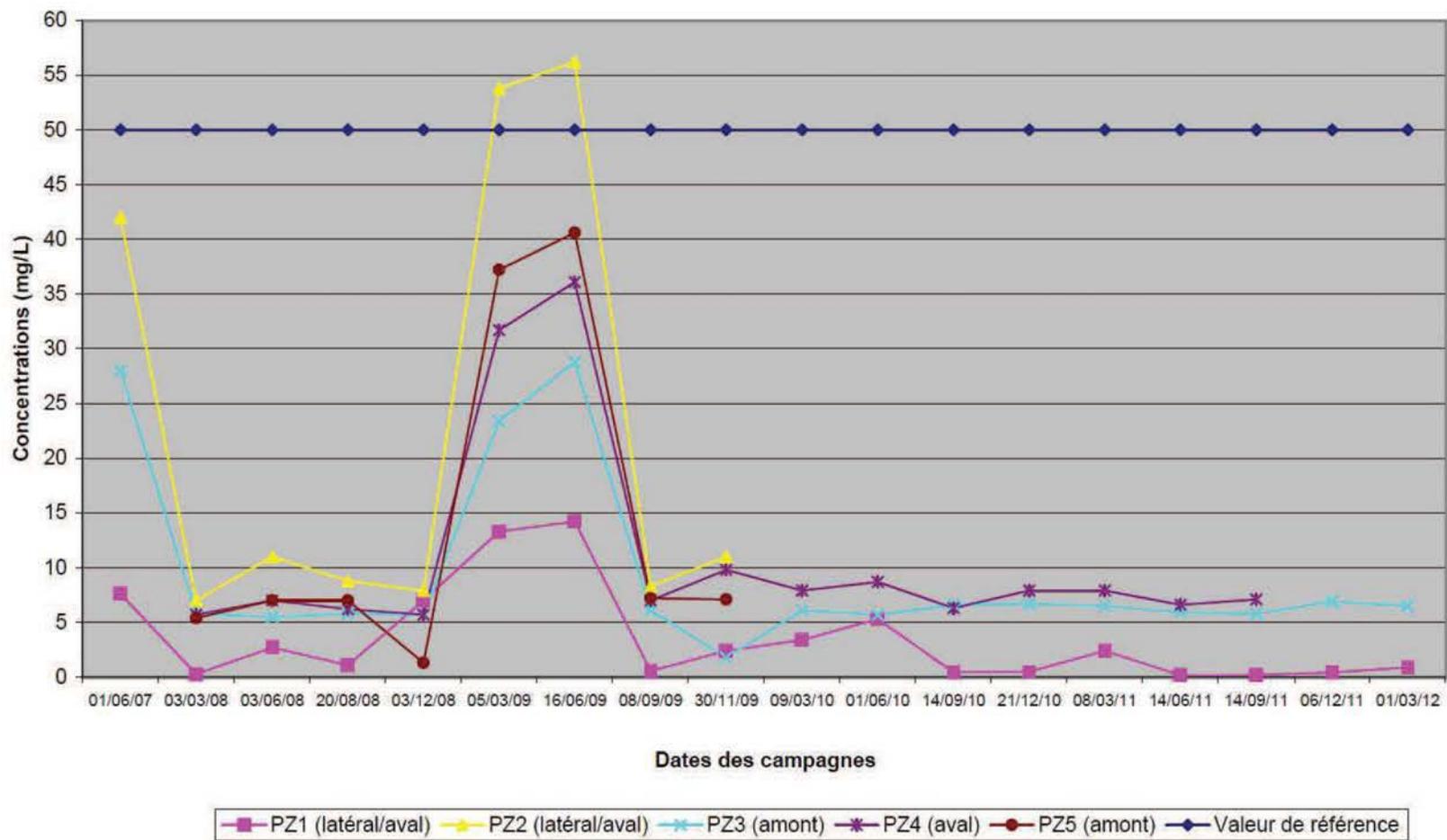
Principe :

1. Lorsque le tube est plongé dans le liquide à prélever, une bille présente à l'extrémité du tube se soulève afin de laisser entrer le liquide dans le tube.
2. Lorsque le tube est soulevé vers le haut, la bille redescend à l'extrémité du tube ce qui empêche le liquide s'échapper. Une partie du liquide est ainsi prélevé.
3. et 4. L'opération peut être répétée plusieurs fois afin d'augmenter la quantité de liquide prélevée jusqu'à atteindre le volume souhaité.

## **Annexe 5 : Un exemple de graphique présenté dans le cadre du suivi de la qualité des eaux souterraine**

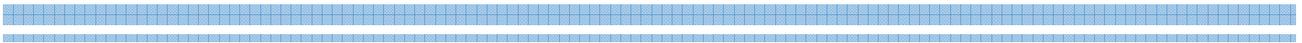


### Evolution des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines



PZ : piezomètre

## **Annexe 6 : Une fiche du journal de chantier**



## JOURNAL DE CHANTIER 1/2

INTERVENANT :

DATE :

PLAGE HORAIRE :

DATE DE DEMARRAGE DU CHANTIER :

DUREE DE CHANTIER A CE JOUR (jours travaillés uniquement) :

### OPERATIONS REALISEES

*(préciser, par zone, l'avancement des opérations de terrassement et de tri des terres, les modes de stockages de terres temporaires en attente d'évacuation ou de réutilisation, le mode de transport des terres évacuées\* et le contrôle in situ des fonds / flancs de fouille\*\*, les incidents ou accidents survenus - visé les documents de suivi d'expédition de terre et déchets).*

MESURE(S) D'URGENCE PRISE(S) PAR LE TECHNICIEN SI NECESSAIRE (information, arrêt d'une opération en cas de danger grave et imminent, ...):



## **Annexe 7 : Une fiche de suivi de chantier**

---

---

**FICHE DE SUIVI DE CHANTIER 1/3**  
**ZONE N°**

DATE DE MISE A JOUR :  
LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DE LA ZONE :  
COORDONNEES (UTM31) X : m  
Y : m

**CARACTERISTIQUES DE LA ZONE**

SURFACE :  
PROFONDEUR DE LA TRANCHE DE SOL CONTAMINE (par rapport au sol) :  
NATURE DU SOL :  
CONSTATS ORGANOLEPTIQUES (odeurs, couleurs, déchets...) :

**GESTION DES MATERIAUX CONSTITUTIFS DE LA ZONE**

NATURE	VOLUME TOTAL	ETAT	VOLUME REPARTI
déchets dangereux	m <sup>3</sup>	stocké	m <sup>3</sup>
		évacué	m <sup>3</sup>
		réutilisé	m <sup>3</sup>
déchets non dangereux	m <sup>3</sup>	stocké	m <sup>3</sup>
		évacué	m <sup>3</sup>
		réutilisé	m <sup>3</sup>
déchets inertes	m <sup>3</sup>	stocké	m <sup>3</sup>
		évacué	m <sup>3</sup>
		réutilisé	m <sup>3</sup>
béton	m <sup>3</sup>	stocké	m <sup>3</sup>
		évacué	m <sup>3</sup>
		réutilisé	m <sup>3</sup>
enrobé	m <sup>3</sup>	stocké	m <sup>3</sup>
		évacué	m <sup>3</sup>
		réutilisé	m <sup>3</sup>
AUTRES DECHETS	VOLUME TOTAL	MODE DE GESTION	DATE
	m <sup>3</sup>		
	m <sup>3</sup>		

**FICHE DE SUIVI DE CHANTIER 2/3**  
**ZONE N°**

**MESURES IN SITU DES ELEMENTS METALLIQUES**

DATE DE LA MESURE :  
PROFONDEUR DE LA MESURE (par rapport au sol) :  
RESULTATS :

<i>fond de fouille :</i>			<i>fond de fouille :</i>			<i>flanc de fouille :</i>		
Pb :	ppm	+/-	Pb :	ppm	+/-	Pb :	ppm	+/-
Hg :	ppm	+/-	Hg :	ppm	+/-	Hg :	ppm	+/-
Cu :	ppm	+/-	Cu :	ppm	+/-	Cu :	ppm	+/-
Zn :	ppm	+/-	Zn :	ppm	+/-	Zn :	ppm	+/-
Ni :	ppm	+/-	Ni :	ppm	+/-	Ni :	ppm	+/-
Cr :	ppm	+/-	Cr :	ppm	+/-	Cr :	ppm	+/-
Sb :	ppm	+/-	Sb :	ppm	+/-	Sb :	ppm	+/-
As :	ppm	+/-	As :	ppm	+/-	As :	ppm	+/-

<i>flanc de fouille :</i>			<i>flanc de fouille :</i>			<i>flanc de fouille :</i>		
Pb :	ppm	+/-	Pb :	ppm	+/-	Pb :	ppm	+/-
Hg :	ppm	+/-	Hg :	ppm	+/-	Hg :	ppm	+/-
Cu :	ppm	+/-	Cu :	ppm	+/-	Cu :	ppm	+/-
Zn :	ppm	+/-	Zn :	ppm	+/-	Zn :	ppm	+/-
Ni :	ppm	+/-	Ni :	ppm	+/-	Ni :	ppm	+/-
Cr :	ppm	+/-	Cr :	ppm	+/-	Cr :	ppm	+/-
Sb :	ppm	+/-	Sb :	ppm	+/-	Sb :	ppm	+/-
As :	ppm	+/-	As :	ppm	+/-	As :	ppm	+/-

REMARQUE(S) :

La fiche 3/3 correspondant à un plan global du site

## **Annexe 8 : Une fiche de découverte**



# FICHE DE DECOUVERTE 1/2

INTERVENANT :  
DATE :  
PLAGE HORAIRE :

## CARACTERISTIQUES DE LA ZONE CONTAMINEE DECOUVERTE:

LOCALISATION :

Coordonnées (UTM31) : X : m Y : m



DESCRIPTION DE LA POLLUTION MISE EN EVIDENCE :

- Estimation de l'étendue de la zone contaminée :
- Profondeur de la tranche de sol contaminé (par rapport au sol) :
- Nature du sol :
- Constats organoleptiques (odeurs, couleurs, déchets...) :

REMARQUE(S) :

## FICHE DE DECOUVERTE 2/2

### PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE


### MESURES IN SITU

PROFONDEUR DE LA MESURE (par rapport au sol) :

RESULTATS :

Pb :	ppm	+/-	Ni :	ppm	+/-
Hg :	ppm	+/-	Cr :	ppm	+/-
Cu :	ppm	+/-	Sb :	ppm	+/-
Zn :	ppm	+/-	As :	ppm	+/-

## **Annexe 9 : Sources d'informations relatives au diagnostic décrit**

- **Personnes contactées**

Sources	Informations / Documents fournis
Directeur du site d'étude	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de masse du site</li> <li>- Plan de localisation des anciens équipements du garage</li> <li>- Historique du site</li> <li>- Liste des produits et matériaux utilisés et stockés sur site</li> <li>- Informations et documents relatifs aux utilités du site</li> <li>- Informations relatives aux déchets du site</li> <li>- Dossier Technique Amiante et BSDA associés</li> </ul>

- **Administrations consultées**

Sources	Informations / Documents fournis
Mairie - Services de l'urbanisme et des archives municipales	- Permis de construire du site
DDT - Services Environnement et Police de l'eau	- Informations sur les captages d'eau potable de la commune et de celles aux alentours
SYDED	- Informations sur les plans d'épandage de boues de STEP

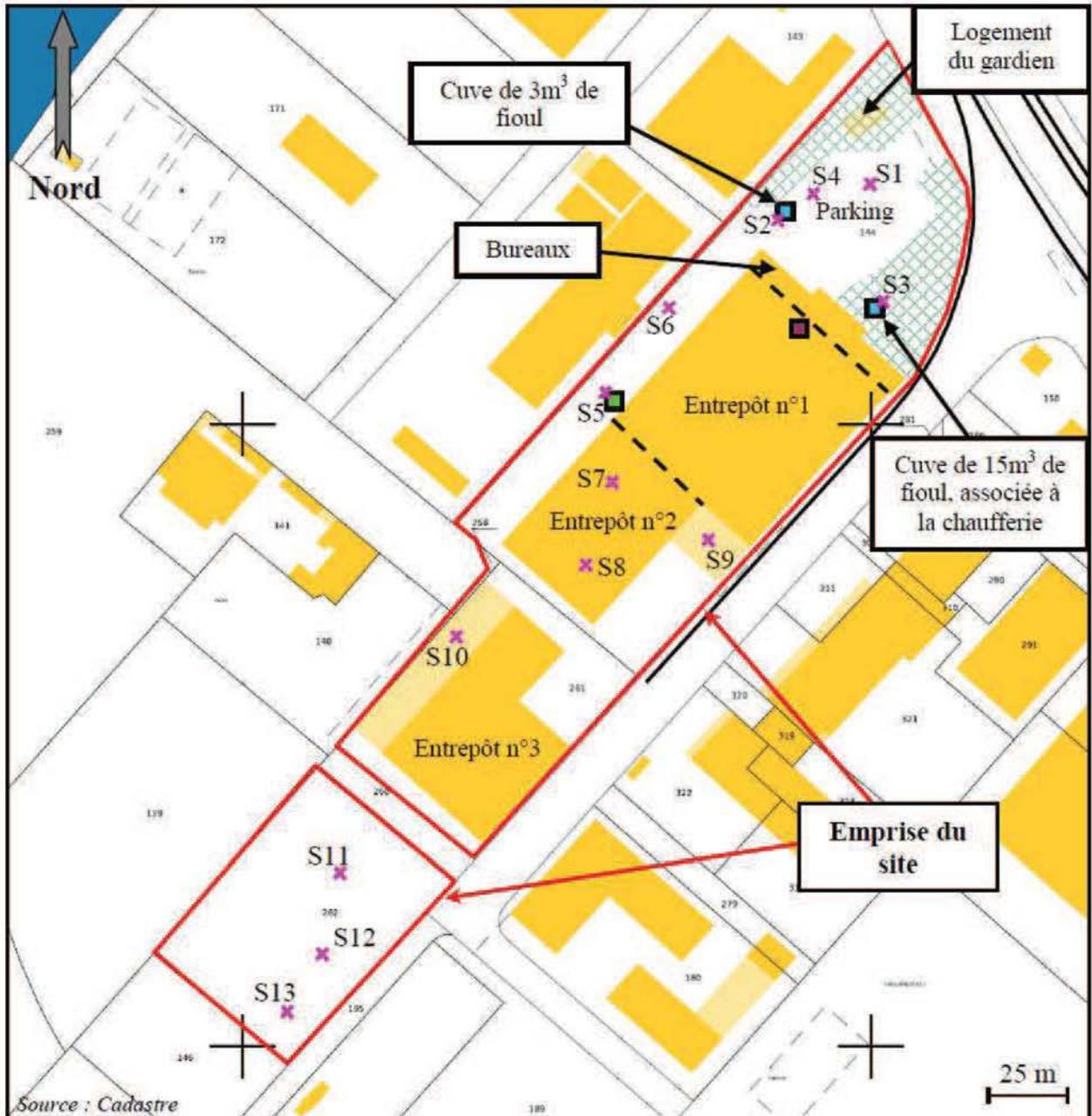
- **Autres documents consultés**

<b>Sources</b>	<b>Informations / Documents fournis</b>
Site internet de la mairie	- Documents d'urbanisme en vigueur
Carte topographique 1/20000 (IGN)	- Localisation géographique du site - Description de l'environnement du site
Site Internet Infoterre (BRGM)	- Recensement des captages d'eaux souterraines à proximité du site - Définition de l'hydrogéologie locale
Carte géologique 1/50000 (BRGM)	- Définition de la géologie locale - Définition de l'hydrogéologie locale
Cadastré	Informations cadastrales : section, feuille et parcelle
Site Internet de la DREAL Midi-Pyrénées	- Recensement des zones naturelles remarquables à proximité du site
Base de données BASIAS du BRGM	- Environnement industriel du site
Site internet du Ministère en charge de la Santé relatif aux eaux de baignade	- Recensement des zones de baignade
Site internet de la Fédération de Pêche Départementale	- Classement des cours d'eau (catégories piscicoles)
Site internet PRIMNET	- Recensement des risques naturels et technologiques sur le territoire communal de Balma

- **Autres démarches**

<b>Démarches</b>	<b>Informations / Documents fournis</b>
Visite du site (en présence du directeur du site)	- Description de l'environnement du site - Visite des bâtiments et installations - Photographies du site - Historique du site - Validation des points de sondage
Acquisition de photographies aériennes historiques de l'Institut Géographique National	- Occupation historique du site
Application Google Earth	- Localisation géographique du site - Environnement du site

**Annexe 10: Plan de localisation des sondages, fiche d'un point de sondage  
et identifications des échantillons relatifs au diagnostic décrit**



Légende :

- ✕ Points de sondages
- ▨ Espaces verts
- Emplacement des cuves enterrées ayant été démantelées
- Chaufferie
- Transformateur

SONDAGE		
Dossier - Numéro		
Sondage - Référence	S1	
Nature	sols solides	
Localisation (x et y en UTM31 - m)		
Altitude niveau du sol (-z) (m)	122	
Identification du matériel (marque)	BOSCH - GSH27	
Type de matériel	Carottier électrique (60 mm de diamètre)	
Profondeur (m)	1	
Diamètre intérieur (mm)	60	
OPTION eau souterraine - Niveau nappe par rapport au niveau du sol (m)	Sans objet	
OPTION eau souterraine - Hauteur zone crépinée (m)	Sans objet	
Identification du matériel (marque)	Sans objet	
Type de matériel	Sans objet	
TECHNIQUE DE SONDAGE		
Méthode	Carottage	
Type de matériel	Carottier électrique (60 mm de diamètre)	
Identificatio matériel (marque)	BOSCH - GSH27	
GESTION DES DECHETS		
OPTION sols solides - Méthode de rebouchage	Remise en place des cuttings à l'issue du sondage	
OPTION sols solides - Mode d'élimination des excédents solides	Sans objet	
OPTION eau souterraine - Mode d'élimination des eaux de développement du piézomètre	Sans objet	
CARACTERISTIQUES METEOROLOGIQUES		
Température air ambiant (°C à 12h)	26	
Vitesse du vent (m/s à 12h)	2,22 (Sud-Ouest)	
Précipitation (mm/24h)	5,8	
PERIODE DE SONDAGE		
Début période		
Date	21/06/2012	
Heure	10h15	
Fin de période		
Heure	10h20	
Durée	5 min	
INTERVENANTS		
SOCOTEC	G. BRIARD	
HORIZONS		
PROFIL (m)	Description visuelle des sols (nature, composition, couleur, odeur, humidité, lithologie)	Prélèvements - Références
0-0,5	enrobé + couche de forme	
0,5-1	limons marron avec quelques traces de matière organique en décomposition	S1(0,5-1m)
Arrêt à 1m		

Paramètre(s) analysé(s) :  
HCT et métaux

Note explicative sur la référence des échantillons :

N° échantillon

Plage de profondeur d'échantillonnage (m)

Le code de lecture du n° d'échantillon est le suivant : S1 (0,5-1,0m)

Activité / localisation	Source potentielle de contamination	Identification du sondage	Identification de l'échantillon	Analyses demandées
Parking, à l'entrée du site (partie Nord)	Remblais sous couverture de surface / passage et stationnement de véhicules	S1	S1(0,5-1,0m)	HCT <sup>(1)</sup> et métaux <sup>(2)</sup>
Surface découverte en bordure de parking (partie Nord du site) - emplacement de l'ancienne cuve enterrée de carburant (super) de 3 m <sup>3</sup>	Ancienne cuve de carburant enterrée	S2	S2(2,5-3,0m)	HCT <sup>(1)</sup>
Zone d'espaces verts d'ornement (en partie Nord du site) - emplacement de l'ancienne cuve enterrée de fioul de 15 m <sup>3</sup>	Ancienne cuve de fioul enterrée	S3	S3(2,0-3,0m)	HCT <sup>(1)</sup> et HAP <sup>(5)</sup>
Parking (en partie Nord du site)	Remblais sous couverture de surface / activité de distribution de carburant / passage et stationnement de véhicules	S4	S4(0,1-0,4m)	HCT <sup>(1)</sup>
En bordure de l'entrepôt n°1, à proximité immédiate du transformateur électrique	Ancien transformateur électrique	S5	S5(0,05-1,0m)	PCB <sup>(3)</sup> et métaux <sup>(2)</sup>
Bordure Nord-Ouest du site - zone de voirie à proximité du voisinage et présentant des traces suspectes au sol	Activité voisine / remblais sous couverture de surface	S6	S6(0,6-1,0m)	HCT <sup>(1)</sup> et HAP <sup>(5)</sup>
Entrepôt n°2 (niveau de sous-sol) : couverture de surface constituée d'enrobé plus ou moins altéré	Entreposage de produits chimiques / déversements accidentels / remblais sous couverture de surface	S7	S7(0-1,0m)	HCT <sup>(1)</sup> , BTEX <sup>(3)</sup> , COCV <sup>(4)</sup> , métaux <sup>(2)</sup> , sulfates et pH
		S8	S8(0,5-0,8m)	HCT <sup>(1)</sup> , phtalates, sulfates et pH
Ancien quai de déchargement en bordure Est du site (lié à l'ancienne voie ferrée)	Déversements accidentels / remblais sous couverture de surface	S9	S9(0,7-1,0m)	HCT <sup>(1)</sup> , métaux <sup>(2)</sup> et pH
Abri de stockage contigu à l'entrepôt n°3 en bordure Ouest du site	Eventuel entreposage de produits chimiques antérieur / déversements accidentels / remblais sous couverture de surface	S10	S10(0,5-1,0m)	HCT <sup>(1)</sup> , métaux <sup>(2)</sup> , sulfates et pH
Zone en friche (parcelle isolée non exploitée par MB LOG en partie Sud du site)	Eventuels remblais ou activité antérieure non identifiée	S11	S11(0-1,0m)	HCT <sup>(1)</sup> , métaux <sup>(2)</sup> et HAP <sup>(5)</sup>
		S12	S12(0-0,7m)	Métaux <sup>(2)</sup>
		S13	S13(0-0,7m)	HCT <sup>(1)</sup> et métaux <sup>(2)</sup>

(1) Hydrocarbures totaux (C10-C40)

(2) Arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc

(3) Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

(4) Composés organo-chlorés volatils

(5) Hydrocarbures aromatiques polycycliques

## **Annexe 11: Résultats d'analyses des échantillons de sols relatif au diagnostic décrit**





Echantillons	S8(0,5-0,8m)	S9(0,7-1m)	S10(0,5-1m)	S11(0-1m)	S12(0-0,7m)	S13(0-0,7m)	Valeurs guides [3]
<b>Paramètres</b>	<b>HYDROCARBURES TOTAUX - HCT C10-C40 (mg/Kg MS)</b>						
HCT C10-C40	160	42,7	<20	<20		110	64-190
Fraction C10-C12	<4	<4	<4	<4		<4	
Fraction C12-C16	<4	<4	<4	<4		<4	
Fraction C16-C20	<2	2,3	<2	3,7		3,3	
Fraction C20-C24	<2	5,1	<2	4,7		6,6	
Fraction C24-C28	2,3	7,4	<2	2,9		13,5	
Fraction C28-C32	<2	7,2	<2	<2		23,1	
Fraction C32-C36	3,6	7,9	<2	<2		29,4	
Fraction C36-C40	3,5	10,6	<2	<2		33,4	
	<b>ELEMENTS TRACES METALLIQUES (mg/Kg MS)</b>						<b>V.F.G.N [1]</b>
Arsenic (As)		14	28	18	20	6,9	1,0 à 25,0
Cadmium (Cd)		0,44	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,05 à 0,45
Chrome total (Cr)		17	42	31	38	12	10 à 90
Cuivre (Cu)		12	19	12	19	8,1	2 à 20
Mercuré (Hg)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,02 à 0,10
Nickel (Ni)		14	35	22	28	7,6	2 à 60
Plomb (Pb)		16	30	23	20	13	9 à 50
Zinc (Zn)		55	75	59	53	33	10 à 100
	<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES - HAP (mg/Kg MS)</b>						<b>Valeurs guides [2] [3]</b>
<b>Somme des 16 HAP</b>				n.d.			3 - 3,3 <sup>[2]</sup>
Anthracène				<0,05			0,0168-0,0265 <sup>[2]</sup>
Benzo(a)anthracène				<0,05			0,127-0,217 <sup>[2]</sup>
Benzo(a)pyrène				<0,05			0,126-0,284 <sup>[2]</sup>
Benzo(b)fluoranthène				<0,05			0,161-0,321 <sup>[2]</sup>
Benzo(g,h,i)pérylène				<0,05			0,166-0,351 <sup>[2]</sup>
Benzo(k)fluoranthène				<0,05			0,0727-0,143 <sup>[2]</sup>
Chrysène				<0,05			0,196-0,343 <sup>[2]</sup>
Dibenzo(a,h)anthracène				<0,05			0,0164-0,0287 <sup>[2]</sup>
Fluoranthène				<0,05			0,292-0,510 <sup>[2]</sup>
Fluorène				<0,05			0,00477-0,0435 <sup>[2]</sup>
Indéno(1,2,3-cd)pyrène				<0,05			0,116-0,223 <sup>[2]</sup>
Naphtalène				<0,05			0,18 <sup>[3]</sup>
Phénanthrène				<0,05			0,132-0,216 <sup>[2]</sup>
Pyrène				<0,05			0,219-0,334 <sup>[2]</sup>
Acénaphylène				<0,05			0,054 <sup>[3]</sup>
Acénaphtène				<0,05			0-0,0125 <sup>[2]</sup>
	<b>PHATLATES (mg/Kg MS)</b>						<b>Valeurs guides</b>
Bis-(2-ethylhexyl)-phtalate (DEHP)	<0,5						
Butylbenzylphtalate	<0,1						
Dibutylphtalate	<0,1						
Diéthylphtalate	<0,1						
Diheptylphtalate	<0,1						
Di-isobutylphtalate	<0,1						
Diisopropylphtalate	<0,1						
Diméthylphtalate	<0,1						
Di-n-octylphtalate	<0,1						
Dinonylphtalate	<0,1						
Dipentylphtalate	<0,1						
Dipropylphtalate	<0,1						
Somme Phtalates	n.d.						
	<b>SULFATES(mg/Kg MS)</b>						<b>Valeurs guides</b>
Sulfates	34		52				
	<b>pHeau</b>						
pH	9	11	8,5				

## **Annexe 12: Sources des valeurs guides utilisées pour l'analyses des résultats des échantillons de sol relatifs au diagnostic décrit**

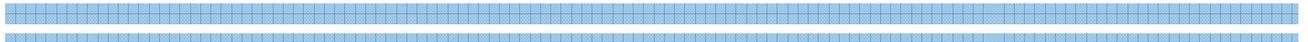


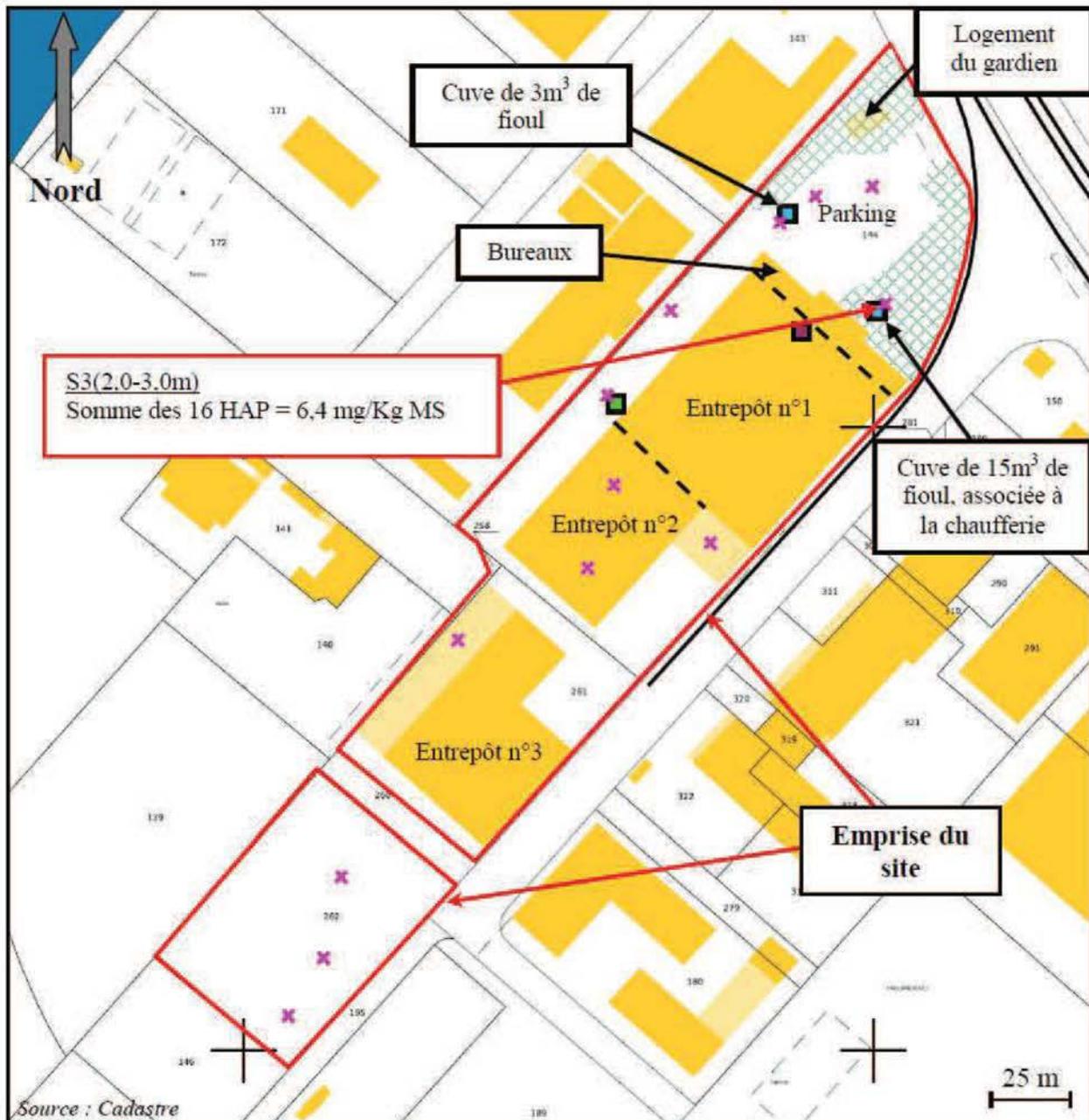
[1] Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) - gamme de valeurs "ordinaires" et "d'anomalies naturelles"- Base de données du programme ASPITET - INRA - état au 9 janvier 2008. / **V.F.G.N.**= Valeurs du Fond Géochimique Naturel.

[2] A. Motelay-Massei, D. Ollivon , B. Garban , M. J. Teil , M. Blanchard and M. Chevreuil - Distribution and spatial trends of PAHs and PCBs in soils in the Seine river basin France, Chemosphere 55, 2004.

[3] Background surface soil concentrations urban reference area - Human health risk assessment North of Coke Ovens area Sydney Nova Scotia Canada, JDAC Environment, 26 novembre 2001.

## **Annexe 13: Plan de localisation de la source de contamination mise en évidence dans le diagnostic décrit**





Légende :

- ✕ Points de sondages
- ▨ Espaces verts
- Emplacement des cuves enterrées ayant été démantelées
- Chaufferie
- Transformateur



# **Découverte et accompagnement dans des missions HSE relatives aux sites et sols pollués**

## **RESUME**

Avec l'historique industriel de la France et la nécessité de reconquérir d'anciennes friches industrielles, la dépollution des sols est devenue un enjeu majeur. Dans cette optique, de nombreuses sociétés ont souhaité se tourner vers la réhabilitation d'anciens sites pollués. Pour se faire, et afin de répondre aux enjeux financiers, sanitaires et juridiques de telles missions, des sociétés comme SOCOTEC assurent un accompagnement du maître d'ouvrage depuis la réalisation des diagnostics préliminaires jusqu'à l'établissement de dossiers de servitudes en passant par une assistance à maîtrise d'ouvrage en phase de travaux de réhabilitation.

Le présent rapport constitue une synthèse de mon stage effectué au sein de SOCOTEC, plus précisément de l'agence HSE du groupe. Il expose la situation dans laquelle mon stage s'est déroulé en décrivant mon organisme d'accueil ainsi que le contexte réglementaire en France à l'heure actuelle. Les missions que j'ai réalisées ainsi que les méthodes employées durant la période de mon stage y sont également décrites. Par ailleurs, afin de mettre en avant le travail réalisé, j'ai choisi de détailler plus spécifiquement une mission sur laquelle j'ai été amenée à travailler. Pour finir, un bilan personnel sera fait en fonction des attentes et des objectifs fixés avant et pendant mon stage.

**Mots clefs** : sites et sols pollués, étude environnementale, diagnostic, pollution.

# **Discovery and accompaniment in HSE and sites and polluted grounds missions**

## **ABSTRACT**

With the industrial history of France and the need to reclaim former brownfield soil remediation has become a major issue. In this context, many companies want to turn to the rehabilitation of old ecological burdens. To do so, and to meet the financial challenges, health and legal such missions, companies like SOCOTEC provide an accompaniment of the client since the completion of preliminary diagnosis until proven records of easements through assistance of business owners in the rehabilitation phase.

This report is a synthesis of my internship in SOCOTEC, specifically the agency of HSE group. It describes the situation in which my course was held by describing my host organization and the regulatory environment in France at the moment. Missions that I made and the methods used during my internship are also described. Furthermore, in order to highlight the work done, I chose to detail more specifically a mission on which I was brought to work. Finally, a personal assessment will be made based on expectations and objectives and pending before my internship.

**Keywords** : sites and polluted grounds, environmental study, diagnosis, pollution.