



SOCOTEC

Bureau HSE

1140, avenue Albert Einstein
34000 MONTPELLIER

☎ 04.67.99.87.94

📠 04.67.20.02.87

david.cherret@socotec.com

AGIR PROMOTION

Immeuble Olympie

91, Rue de Thor

34 000 MONTPELLIER

► RAPPORT

► Sites et Sols potentiellement pollués – Bilan Coûts-Avantages - code A330

► Référence de votre site : Anciens établissements MIALANES – 220, Route de Lodève à Juvignac (34)

► Date d'intervention :	-	► Date d'édition du rapport :	16 novembre 2015
► Numéro d'intervention :	15/218	► Référence du rapport :	E61B1/15/341
► Numéro de dossier :	HAC4548	► Nombre d'exemplaires :	1
► Personne rencontrée :	Mme Manigault	► Copies :	Sans objet

► Contenu : Bilan Coûts Avantages – code A330

► Référentiel : Norme NF X31-620 de juin 2011

Vous avez fait appel à nos services et nous vous en remercions

Pour tout complément d'information, votre interlocuteur SOCOTEC est à votre disposition

► Superviseur :	Marc BRIZIO
► Chef de projet :	David CHERRET
► Rédacteur du rapport :	David CHERRET
► Intervenant(s) :	David CHERRET



SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-2
ETUDES, ASSISTANCE
ET CONTRÔLE

SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-3
INGÉNIERIE DES TRAVAUX
DE RÉHABILITATION

► Ce rapport comporte 54 annexes comprises.

GLOSSAIRE

Contamination : présence de substance non présente naturellement dans un milieu environnemental (eau, air, sol).

Analyse Quantitative des Risques Bruts (AQRB) : Evaluation des effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux, des substances ou à des situations dangereuses.

Hydrocarbure : composé organique constitué d'atomes de carbone et d'hydrogène.

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

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.

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.

Réhabilitation : ensemble d'opérations effectuées en vue de rendre un site apte à un usage donné. Cette opération englobe à la fois les opérations de traitement de dépollution, celles de confinement et enfin de résorption des déchets d'un site pollué.

Schéma conceptuel : représentation synthétique du site et de son environnement comprenant toutes les informations acquises lors des diagnostics du site et des milieux, et permettant une présentation claire et simplifiée de la problématique rencontrée sur le site étudié. Le schéma conceptuel facilite la compréhension des mécanismes conduisant à l'évaluation des risques sanitaires, en particulier l'identification des relations entre les sources de pollution, les différents milieux de transfert et d'exposition (les populations riveraines et ressources naturelles à protéger).

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, ...).

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.

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, sans obligation légale, utilisée (avec un jugement professionnel) lors de l'évaluation d'un site pollué.

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

SOMMAIRE

1 SYNTHÈSE.....	5
2 PRÉSENTATION DE LA MISSION.....	5
2.1 DEMANDEUR	5
2.2 SITE D'INTERVENTION.....	5
2.3 DESCRIPTION DU SITE D'INTERVENTION	6
2.4 OBJECTIF.....	7
2.5 REFERENTIEL	9
2.6 INTERVENANTS DE L'ENTITE	10
3 SYNTHÈSE DES DIAGNOSTICS DE POLLUTION DU SOL RÉALISÉS AU DROIT DU SITE	11
3.1 PRÉSENTATION DU SITE	11
3.1.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE – LOCALISATION	11
3.1.2 BÂTIMENTS ET ESPACES EXTÉRIEURS	11
3.1.3 ESPACES EXTÉRIEURS	12
3.2 RAPPEL CONCERNANT L'HISTORIQUE DU SITE.....	13
3.3 SITUATION RÉGLEMENTAIRE	13
3.4 RAPPEL CONCERNANT LA VULNÉRABILITÉ DU SITE ET DES ENVIRONS	14
3.5 RAPPEL DES SOURCES DE CONTAMINATION ET DE LEURS IMPACTS	16
3.5.1 SOURCES DE CONTAMINATIONS IDENTIFIÉES	16
3.5.2 CONCENTRATIONS MISES EN ÉVIDENCE.....	17
3.5.3 CARACTÉRISATION DES TERRES	24
3.5.4 EAUX SOUTERRAINES.....	29
3.6 RAPPEL CONCERNANT LE PROJET D'AMÉNAGEMENT.....	31
3.7 RAPPEL CONCERNANT LE SCHEMA CONCEPTUEL	31
3.7.1 IDENTIFICATION DES SOURCES DE CONTAMINATION	32
3.7.2 IDENTIFICATION DES MILIEUX D'EXPOSITION	32
3.7.3 IDENTIFICATION DES VOIES DE TRANSFERT ET DES VOIES D'EXPOSITION	33
3.7.4 IDENTIFICATION DES USAGES ET DES CIBLES DES MILIEUX D'EXPOSITION	33
3.7.5 IDENTIFICATION DES POINTS D'EXPOSITION USAGES ET DES CIBLES DES MILIEUX D'EXPOSITION.....	33
4 MESURES DE GESTION ENVISAGÉES	34
4.1 GÉNÉRALITÉS.....	34
4.2 MESURES VISANT À ÉLIMINER LES SOURCES DE POLLUTION : PRINCIPES GÉNÉRAUX	34
4.2.1 EXCAVATION ET ÉLIMINATION HORS SITE	34
4.2.2 TRAITEMENT SUR SITE PHYSICO-CHIMIQUE OU BIOLOGIQUE.....	34
4.2.3 TRAITEMENT IN SITU (TRAITEMENT BIOLOGIQUE IN SITU).....	35
4.3 MESURES VISANT À DÉSACTIVER LES VOIES DE TRANSFERT	35
4.3.1 CONFINEMENT SUR SITE.....	35
4.3.2 RECOUVREMENT.....	35
5 BILAN COÛTS - AVANTAGES	36

5.1	GENERALITES.....	36
5.2	INTERPRETATION DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES REALISEES SUR SITE.....	36
5.3	PRESENTATION ET CHIFFRAGE DES SCENARIOS.....	37
5.3.1	HYPOTHESES DE BASE.....	37
5.3.2	SCENARIO 1 : SUPPRESSION DES SOURCES DE CONTAMINATION PAR EXCAVATION ET EVACUATION HORS SITE (BIOCENTRE OU INSTALLATION DE STOCKAGE DE DECHETS NON DANGEREUX)	37
5.3.3	SCENARIO 2 : TRAITEMENT SUR SITE DES DIFFERENTES SOURCES DE CONTAMINATION PAR BIOTERTRE	38
5.3.4	SCENARIO 3 : TRAITEMENT SUR SITE PAR ANDAINS.....	39
5.3.5	CHIFFRAGE DES SCENARII	41
5.4	AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DIFFERENTS SCENARIOS	42
6	INCERTITUDES	43
7	CONCLUSIONS ET CHOIX DU SCENARIO RETENU	44
8	ANNEXES	45

1 SYNTHÈSE

Le bilan Coûts- Avantages (code A330) vous permet de choisir la solution de dépollution la plus adaptée et de constituer le document de restitution du plan de gestion. Ce document répond à la demande administrative régissant les sites et sols pollués.

2 PRÉSENTATION DE LA MISSION

2.1 Demandeur

AGIR PROMOTION

Immeuble Olympie

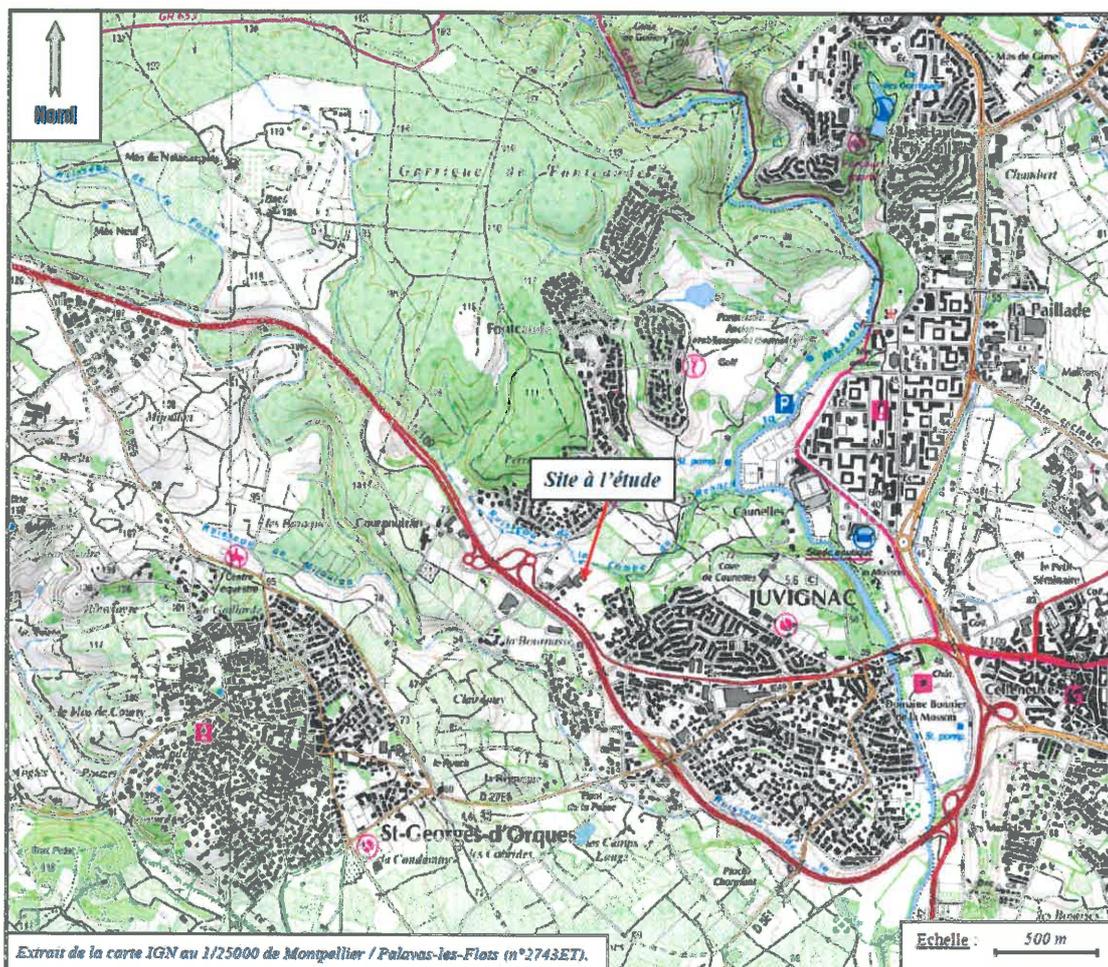
91, Rue de Thor

34000 Montpellier

2.2 Site d'intervention

La zone d'étude est constituée par l'emprise de l'ancien site MIALANES constituée par les parcelles cadastrales n°3, 4, 44, 45, 46, 47, 55, 57, 59, 107 et 108 section BS, 220, Route de Lodève sur la commune de Juvignac (34) totalisant une surface d'environ 4 Ha.

Ces coordonnées RGF 93 sont : $x = 764444$ et $y = 6280215$.



2.3 Description du site d'intervention

La zone d'étude est un site industriel en friche ayant abrité les activités de la société MIALANES spécialisée dans la fabrication d'agglomérés de béton et dans la fabrication de béton (centrale à béton) depuis 1966.

Les activités sont arrêtées au droit du site depuis 2007.

Les éléments principaux caractéristiques du site sont :

- la présence d'une pente importante sur la partie Nord-Est du site en raison de l'évacuation d'une quantité importante de remblais par Mr MIALANES postérieure au diagnostic initial de pollution du sol,
- la présence d'un tas de remblais relativement important sur environ 3 000 m² de surface et sur environ 3 m de hauteur moyenne sur la partie Est du site,
- la présence de déchets divers sur la partie Sud du site (parpaings, palettes, ferrailles, fûts métalliques, cuve plastiques), où d'ailleurs une trace grasse est visible au sol,
- la présence d'une zone nue ayant fait l'objet d'un décapage de surface sur la partie centrale,
- la présence d'un bâtiment pour la fabrication de béton, ayant abrité un local groupe électrogène, un transformateur, et où une cuve aérienne de fioul de 40 000 l est toujours présente ainsi qu'une zone de distribution et de dépotage sur la partie Sud-Ouest du site. Des vieux fûts d'huile et des déchets métalliques divers sont encore présents au niveau de cette zone.
- Des bureaux administratifs sur la partie Sud du site.
- Le reste de la partie extérieure est recouverte par une couche d'enrobé ou de béton.



Le plan topographique du site figure en annexe 1.

2.4 Objectif

Dans le cadre du projet d'aménagement « La Bergerie » englobant notamment le site MIALANES localisé 220, route de Lodève sur la commune de Juvignac (34) et à la suite du rapport de diagnostic simplifié relatif à la pollution des sols de SOCOTEC Industries n°G13X3/10/317 du 05/11/10 réalisé pour le compte de la société Kaufman and Broad, vous avez sollicité SOCOTEC France en vue de la réalisation des prestations (selon le référentiel des normes NF X31-620 de juin 2011) suivantes :

1. Diagnostic approfondi de pollution des sols
 - des prélèvements, mesures, observations et analyses sur le milieu sol – code A200,
 - des prélèvements, mesures, observations et analyses sur le milieu eaux souterraines – code A210 (en option),
 - des prélèvements, mesures, observations et analyses sur le milieu gaz de sol – code A230,
 - des prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées – code A260.
 - un schéma conceptuel approfondi ;
2. Analyse des Risques Résiduels – A320
3. Bilan Coûts Avantages – A330 afin de comparer plusieurs solutions techniques de réhabilitation

Ces prestations sont incluses dans la réalisation d'un plan de gestion.

En effet, d'après les informations fournies par la préfecture de l'Hérault, "le site MIALANES est connu de nos services depuis 1978 - AR n° 78-53 du 30.05.78, 2 AR délivrés ensuite : 86-3 du 23.01.83 et 85-14 du 19.04.85.

Ce site a été "autorisé" avec bénéfice de l'antériorité (date non précisée dans nos archives)".

Ce plan de gestion permet d'être conforme à la réglementation ICPE libérant des terrains pour un nouvel usage.

En effet dans le cadre du rapport de diagnostic simplifié, il avait été mis en évidence des sources de contamination sur le milieu sol.

La prestation de diagnostic approfondi de pollution des sols incluant une étude de vulnérabilité des milieux (code A120) et des investigations de terrain sur les milieux sols, eaux souterraines, gaz de sol et terres excavées (code A200, A210, A230 et A260) a donc fait l'objet d'un rapport n°E61B1/15/310 en date du 21 octobre 2015 par SOCOTEC.

Le tableau suivant récapitule les contaminations mises en évidence dans le cadre de cette étude :

Milieu et Source de contamination	Localisation future	Origine(s)	contaminations
Sol au droit de l'ancien bâtiment production	Futurs bâtiments E et F avec deux niveaux de sous-sols (usage de logements,) et espaces verts communs en partie Nord et voie circulation souterraine en partie Sud	fuites et infiltrations provenant de la cuve aérienne de fioul présente par le passé au droit de cette zone et à des activités exercées par le passé ou stockage non recensé au droit de cette zone.	Hydrocarbures totaux C10-C40 aliphatiques y compris volatils C10-C16, et ponctuellement en BTEX, HAP et en hydrocarbures volatils C6-C10 entre 0,4 et 3 m profondeur
Gaz de sol au droit de l'ancien bâtiment production			Toluène, éthylbenzène, xylènes, fractions d'hydrocarbures aliphatiques C8-C10 et aromatiques C7-C8
Eau souterraine au droit de l'ancien bâtiment production			Présence d'hydrocarbures totaux C10-C40, de naphthalène, d'acénaphthylène et de fluorène Contamination par du benzène en PZ2
Sol au droit du local groupe électrogène	voie circulation souterraine en partie Sud	fuites et infiltrations ayant pu avoir lieu par le passé au niveau de cette zone ou à la nature même des remblais présents	Hydrocarbures totaux C10-C40 entre 0 et 1 m de profondeur

Sol Zone fût d'huile renversé au droit du sondage S4 sur la partie Est du site	Futurs espaces verts	déversement d'huile en provenance du fût d'huile identifié (voire au déversement de plusieurs fûts ayant depuis été évacués)	Hydrocarbures totaux C10-C40 non volatils entre 0 et 0,7 m de profondeur
Sol Zone de distribution et de dépotage de gasoil	Future zone d'équipements publics	fuites et infiltrations ayant pu avoir lieu par le passé provenant des opérations de dépotage et de distribution de gasoil au niveau de cette zone.	Hydrocarbures totaux C10-C40 y compris volatils C10-C16 entre 0,2 et 2,7 m profondeur
Gaz de sol Zone de distribution et de dépotage de gasoil			Toluène, éthylbenzène, xylènes, fractions d'hydrocarbures aliphatiques C6-C16 et aromatiques C7-C16
Sol Zone de dépôt de déchets et de matériaux au droit du sondage SC7 sur la partie Sud-Est du site	Future zone d'équipements publics	déversement en surface ayant pu avoir lieu par le passé au niveau de cette zone (présence de bandes de décoffrage situées à proximité)	Hydrocarbures totaux C10-C40 non volatils entre 0 et 1,5 m de profondeur

A l'issue de cette étude, SOCOTEC formule les recommandations suivantes :

- Informer le notaire, le propriétaire, l'aménageur, la mairie et la DREAL sur les conclusions de ce rapport.
- Actuellement, au regard des informations disponibles concernant le projet d'aménagement, toutes les zones présentant des contaminations par des hydrocarbures devront faire l'objet de terrassement et donc d'un traitement (de ce fait, aucun calcul de détermination et d'extension de pollution concentrée en place n'a été réalisé).
- Dans le cadre des travaux d'aménagement et de dépollution, informer l'aménageur et les entreprises concernées par les travaux de l'état de la qualité du sol en leur transmettant le présent rapport afin qu'elles prennent toutes les dispositions utiles pour la protection des travailleurs sur le chantier de construction.
- De plus, il conviendra de prendre des mesures adaptées visant à ne pas générer une pollution du sol et de la nappe au droit du site.
- Evacuer les déchets encore présents sur le site et les terres contaminées (si nécessaire), vers les filières appropriées.
- Dans la mesure où une cessation d'activité a été réalisée, un plan de gestion devra être effectué incluant un bilan coûts-avantages et une analyse des enjeux sanitaires afin d'évaluer la compatibilité entre l'état de contamination du site et l'usage envisagé.
- Dans le cadre d'évacuation des terres contaminées hors site ou de traitement des terres contaminées in-situ ou sur site, une fois les travaux d'excavation de terres et de dépollution réalisés, il conviendra d'effectuer des prélèvements et des analyses d'échantillons de sol après travaux afin de s'assurer que les terres maintenues au droit du site ne présentent plus de contamination par des substances volatiles. En cas de présence de contaminations résiduelles par des produits volatils, une analyse des enjeux sanitaires résiduels devra être réalisée.
- Dans le cadre du confinement et du maintien sur site d'une partie des différentes sources de contamination, il convient de garder en mémoire dans les documents d'urbanisme son existence. En effet, le maintien et/ou le confinement impose la vigilance par rapport aux changements d'usage et une information systématique des acquéreurs par l'intermédiaire des documents d'urbanisme.
- Ne pas utiliser l'eau souterraine au droit du site sans avoir préalablement vérifié sa compatibilité sanitaire avec l'usage prévu.

Vous avez donc également sollicité le groupe SOCOTEC en vue de la réalisation d'une mission – Bilan Coûts - Avantages - code A330 (selon le référentiel des normes NF X31-620 de juin 2011). Cette mission permet de comparer les scénarios envisagés prenant en compte aussi bien les mesures de nature technique, les coûts économiques, ainsi que les critères socio économiques et environnementaux.

Les principaux objectifs du Bilan Coûts-Avantages sont :

- Le rappel des enjeux, des sources de pollution, de leurs impacts.
- La description des différentes mesures de gestion et travaux envisagés.
- L'étude de scénarios de dépollution envisagés.
- L'analyse des avantages et inconvénients de chaque scénario étudié.
- Définir ou valider l'une des options retenues.

Ce rapport fait suite à notre offre P15/155V2 du 03 juillet 2015 et à votre commande en date du 20 juillet 2015.

Mission réalisée sous labellisation LNE n°22411-5 et n°22439-5 - validité 05/07/18.

Ce projet a été enregistré par nos services sous le n°HAC4548/1.

2.5 Référentiel

Normes homologuées NF X31-620 de juin 2011

Référentiel Certification SSP LNE du 30 mai 2011

Guides du MEDD du 08 février 2007

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

Distribution and spatial trends of PAHs and PCBs in soils in the Seine river basin France, Chemosphere 55, 2004

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

Données 2009 du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol - Réseau de Mesures de la Qualité des Sols (RMQS) - Unité InfoSol de l'INRA d'Orléans – 2011

Arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes

Arrêté ministériel du 30 décembre 2002 fixant les dispositions diverses pour le stockage de déchets dangereux

Décision de la CE du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges

Guide de réutilisation hors site des terres excavées en technique routière et dans les projets d'aménagement - rapport V4 - RP-60013-FR du BRGM de février 2012

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

Guidelines for drinking-water quality - fourth edition - World Health Organization - 2010

Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement

Arrêté du 17/12/08 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines

Fascicule documentaire FDX 31-615 relatif aux méthodes de détection et de caractérisation des pollutions - prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage

2.6 Intervenants de l'entité

Superviseur : Marc BRIZIO

Chef de projet : David CHERRET

Rédacteur : David CHERRET

3 SYNTHÈSE DES DIAGNOSTICS DE POLLUTION DU SOL RÉALISÉS AU DROIT DU SITE

Le présent chapitre récapitule les principaux éléments des diagnostics de pollution du sol réalisés au droit du site (rapports SOCOTEC n° G13X3/10/317 du 05/11/10 et n° E61B1/15/310 en date du 21 octobre 2015). Les plans descriptifs du site figurent en annexe 2.

3.1 Présentation du site

3.1.1 Description générale – localisation

Il s'agit d'un site d'une superficie d'environ 41982 m² implanté au Nord-ouest du centre-ville de la commune de Juvignac (34), juste à l'Est de la nationale 109. Il est situé sur les parcelles cadastrales de section BS n°3-4-41-44-45-46-47-55-57-59-107 et 108 au 220, Route de Lodève. La zone est actuellement une friche industrielle sur laquelle un bâtiment est encore présent et où se trouvent encore de nombreux stockages.

Ainsi, dans un rayon de 50 m autour du site, il est entouré par :

- Au Nord-ouest, EUROVIA Méditerranée, entreprise exerçant une activité de travaux publics, puis la voirie (Allée de l'Europe).
- Au Nord, un ruisseau en contrebas puis un parc et une zone d'habitations individuelles ainsi que la voirie (Avenue du Perret).
- A l'Est, des lotissements et habitations individuelles ainsi que la voirie permettant d'y circuler.
- Au Sud, la propriété appartenant à Mr et Mme Mialanes puis la route nationale 109.

Le site de l'ancienne usine est clôturé et accessible au Sud-Ouest depuis la route de Lodève.

3.1.2 Bâtiments et espaces extérieurs

Le site de l'usine à béton Mialanes abritait autrefois deux bâtiments et l'ensemble de la surface du site était imperméabilisée.

3.1.2.1 Les bâtiments autrefois présents sur site

Durant la période d'activité du site, deux bâtiments ainsi que de petits locaux administratifs étaient présents jusqu'en 2007 au moins, date à laquelle l'activité du site a été définitivement arrêtée.

Au niveau de cette zone sur la partie Sud-Ouest, des déchets de démolition constitués de blocs béton et d'enrobé sont présents, de même que 3 fûts de 200 l, des morceaux d'enrobé, de la ferraille et des morceaux de dalle de béton.

3.1.2.2 Ancien Bâtiment Nord-Ouest – bâtiment de production

Lors de la première visite, la zone d'étude (partie Nord de l'ancienne usine) présentait un ancien bâtiment, en cours de démolition, dont la surface initiale (avec les 2 ailes) s'élevait à environ 2 200 m².

Ce bâtiment de production abritait :

- l'ancien groupe hydraulique (démonté),
- une machine à mouler (en limite de site),
- une autre machine à mouler (dans l'aile Nord),
- une presse avec fosse (en partie Nord du bâtiment).

De nombreuses traces grasses (probablement attribuables à l'huile de décoffrage) étaient visibles au sol (dont la surface est constituée par une dalle béton toujours en place).

Les 2 ailes du bâtiment étaient démolies lors de la visite du site, seule la dalle béton de l'aile Nord étant encore présente (l'emprise de l'aile Sud et de l'espace entre les 2 ailes présente une surface découverte).

Une zone de terrain nu présentant un décaissement par rapport à la surface du site est maintenant localisé au droit de la zone de l'ancien bâtiment.

3.1.2.3 Bâtiment Sud-Ouest

Le bâtiment Ouest, d'une superficie d'environ 1975 m² était utilisé aussi pour des activités industrielles de fabrication de béton et comportait notamment un local technique abritant un ancien groupe électrogène au niveau de l'extrémité Nord-est du bâtiment. De plus, un transformateur électrique était présent au droit de ce bâtiment, en partie Nord-Ouest de ce dernier ainsi qu'une cuve de gasoil de 40000 L en bordure du bâtiment, destinée à l'alimentation des camions d'approvisionnement. Une troisième machine de moulage ainsi que des étuves étaient également situées au droit de ce bâtiment.

Le bâtiment Ouest a été partiellement démoli. Il ne reste au droit du bâtiment, que les infrastructures suivantes :

- Le groupe électrogène a été démantelé et déplacé contre le mur Ouest du bâtiment. Au dessus de l'ancien local transformateur, une cuve aérienne à adjuvant est encore présente.
- La cuve de gasoil de 40 000 L, désormais vide est toujours présente contre le mur Ouest du bâtiment. La zone de dépotage avec les tuyaux est toujours visible. La pompe de distribution n'est plus présente, par contre, le petit local présente une dalle de béton imprégnée d'hydrocarbures.
- La zone de dépotage et d'approvisionnement des camions est toujours présente derrière le mur Ouest du bâtiment.
- deux machines de fabrication de blocs de béton hors d'usage et démantelées sont présentes à l'extérieur du bâtiment.
- Le transformateur électrique est en revanche toujours sous tension.

De plus dans ce bâtiment, des déchets divers sont encore présents et notamment de nombreuses palettes en bois, un fût d'huile à moitié plein, 2 fûts plastiques de 200 l vide, un fût de 200 l d'huile plein, un bidon de 20 l de combustible liquide vide, de la ferraille, du polystyrène et du plastique.

Le sol est recouvert d'une dalle en béton au droit de ce bâti. Il est contrebas environ 1,2 m sous le niveau de la voirie à l'Ouest.

3.1.2.4 Locaux au Sud du site

Durant la période d'activité du site, de petits bureaux destinés à l'administration étaient présents au niveau de la partie Sud du site. Ces locaux ne font pas partie de l'emprise du site d'étude.

3.1.3 Espaces extérieurs

La quasi-totalité des surfaces extérieures présentent une couverture (enrobé et/ou dalle béton), à l'exception de la surface de l'ancienne aile Sud du bâtiment de production, de l'espace entre les 2 ailes et d'un talus végétalisé environ présent au Nord Est du site.

Ces surfaces étaient notamment dédiées à la voirie interne, au parking de véhicules, ainsi qu'au stockage matières premières (agrégats), de produit finis (agglomérés de béton) et de déchets de production et DIB (présence d'une zone dédiée aux déchets en partie Sud de la zone d'étude avec résidus d'agglomérés, blocs de ciment et morceaux de bois de palettes ; une trace d'huile provenant d'un bidon d'huile renversé et endommagé est visible à proximité de la « décharge »).

En outre, les surfaces extérieures accueillent :

- une fosse de réception d'agrégats, en partie Nord de la zone d'étude (toujours en place actuellement mais partiellement détruite et comblée),
- une centrale de préfabrication (avec silo de minéraux et cuve de liant), en partie Ouest du site, ayant été démantelée (présence de matériaux de démolition résiduels dans cette zone),
- une cuve aérienne métallique de fioul de capacité 20 m³ environ, en bordure Ouest du bâtiment de production présent au sein de la zone d'étude. Cette cuve était utilisée pour l'alimentation en carburant des chariots élévateurs. Cette cuve a été démantelée.

Par contre des déchets sont encore présents au droit du site en extérieur et notamment :

- Un tas de déchets de production pouvant atteindre 3,5 à 4 m de hauteur sur une surface d'environ 3000 m² sur la bordure Est du site,
- Sur la partie Sud-Est du site, de nombreux déchets et notamment du nord au sud : 8 bouteilles de gaz, un extincteur, 3 réservoirs métalliques de 200 l, de la ferrailles, des palettes, des déchets végétaux, des blocs béton, une cuve de récupération d'huiles usées de 1000 l encore remplie au 1/3, 3 fûts vides de 200 l, 4 fûts plastiques de 1 m³, 2 fûts d'huiles usées de 20 l plein, un pot de peinture de 20 l, 2 fûts d'huiles usées de 20 l au 3/4 plein et un bidon de 20 l, un stockage de parpaings (environ 6500 pièces), 10 fûts de 200 l vide, 17 fûts remplis de béton, environ 250 plaques de fibrociment, un poteau métallique de 15 m de long, une épave de pelle mécanique et une zone avec environ 25 banches de décoffrage et 2 fûts de 200 l remplis de béton. Un merlon constitué de remblais est également présent en extérieur sur la limite Sud du site.

De plus, la partie Nord-est du site présente une pente importante en raison de l'évacuation d'une grande quantité de remblais par M. MIALANES, postérieure au diagnostic initial de pollution du sol et qui se termine au droit de l'ancien talus.

3.2 Rappel concernant l'historique du site

La synthèse des données historiques est basée sur une trame chronologique afin de favoriser la compréhension des informations divulguées.

Date	Événements
Avant 1965	Terrains agricoles de type vignes.
1965 / 1966	Construction de la première tranche de l'usine Mialanes (fabrication d'agglomérés de béton – entreprise de négoce de matériaux), avec déclaration en préfecture en 1965 ou 1966.
30/05/1978	Récépissé de déclaration n°78-53 du 30 mai 1978 suite à l'installation d'une centrale à béton au droit du site, sous les anciennes rubriques de la nomenclature ICPE n° 269-2 et 89 ter-2.
1982	Un plan historique du site (du 10/12/1982) indique la présence d'une trémie de 400 m ³ avec transporteur à bande lisse de 250 t/h, ainsi que de 2 silos de 80 m ³ avec 2 malaxeurs (1 500 l + 2 250 l). En 1982, la surface globale du bâti s'élevait à 3 372 m ²
25/01/1983	Récépissé de déclaration n°83-6 du 25 janvier 1983 relatif au remplacement d'une centrale à béton (par une autre de même puissance, soit 90 kW environ).
19/04/1985	Récépissé de déclaration n°85-14 du 19 avril 1985 indiquant que le site était toujours soumis à déclaration au titre de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement à cette date.
Entre 1965 et 2007	Extension progressive de l'emprise de l'usine avec remblaiement de surfaces pour la mise à niveau du terrain.
Entre 1985 et 2007	La Préfecture de l'Hérault mentionne le fait que l'usine Mialanes a été soumise à autorisation au titre des ICPE par bénéfice d'antériorité (date exacte inconnue).
2007	Arrêt définitif de l'activité de l'usine Mialanes sur le site à l'étude. Le terrain est laissé à l'état de friche industrielle.
Entre 2007 et 2010	Démolition d'une partie du bâti de l'ancienne usine et démantèlement de certains équipements (centrale hydraulique, presses, ...)
Après 2010	Mr MIALANES a procédé à une évacuation importante de remblais sur la partie Nord-est du site, postérieure au diagnostic initial de pollution du sol. Celle-ci se termine au droit de l'emplacement de l'ancien talus. L'altitude au bas de cette pente est d'environ 9 mètres inférieure à celle de l'ensemble du site.

3.3 Situation réglementaire

Le site Mialanes à Juvignac a été soumis à déclaration à partir de 1978, suite au récépissé de déclaration n°78-53 daté du 30 mai 1978 pour la mise en place d'une centrale à béton, sous les rubriques de la nomenclature de l'époque suivantes :

Rubrique ancienne nomenclature	Libellé actuel correspondant
N° 269-2	Emploi de matériel vibrant pour la fabrication de matériaux
N° 89 ter-2	Broyage, concassage, criblage de produits minéraux

Par la suite, le récépissé de déclaration n°78-53 daté du 30 mai 1978 a été annulé au profit du récépissé de déclaration n°83-6 daté du 25 janvier 1983, suite au remplacement de la centrale à béton existante.

D'après les informations fournies par la Préfecture de l'Hérault, le site Mialanes à Juvignac (34) aurait fait l'objet d'un troisième récépissé de déclaration n°85-14 du 19 avril 1985. Le site était donc toujours soumis à déclaration au titre de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement à cette date.

Par contre, la Préfecture de l'Hérault mentionne aussi le fait que le site a été « autorisé », donc soumis à autorisation, par bénéfice d'antériorité. La date de l'arrêté préfectoral correspondant n'était cependant pas précisée au sein de leurs archives.

3.4 Rappel concernant la vulnérabilité du site et des environs

D'après le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Juvignac, en date du 21 août 2006, le site est localisé en zone UD. Cette zone est constituée d'un tissu urbain à dominante d'habitat individuel organisé le plus souvent sous la forme de lotissements et d'opérations groupées plus ou moins denses, correspondant à une zone destinée à des usages d'habitation, de commerces, de services, d'équipements publics et d'activités diverses. Les constructions telles que les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont tolérées sous certaines conditions.

En effet, des maisons individuelles avec jardins privatifs sont localisées en bordure Est du site.

Le site n'est pas localisé dans une zone naturelle protégée. La zone naturelle protégée la plus proche est située à plus de 1,3 km à l'Est du site. Il s'agit de la ZNIEFF de type I « VALLÉE DE LA MOSSON DE GRABELS À ST-JEAN-DE-VÉDAS ».

D'après la consultation du Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la commune de Juvignac, approuvé par l'Arrêté Préfectoral du 9 mars 2001, le site objet du présent rapport n'est pas inclus dans un périmètre inondable. En revanche, les abords du talus situé au Nord du site correspondent à une Zone inondable Rouge Naturelle.

D'un point de vue géologique, la partie Ouest du site est localisée sur une formation d'alluvions récentes de compositions variées dont la nature est essentiellement limoneuse (Fz). La partie Est du site quant à elle, est positionnée sur des molasses datant du Miocène et essentiellement argileuses (m).

Le site est situé au droit de la masse d'eau souterraine FRDG124 « Calcaires jurassiques pli ouest de Montpellier, extension sous couverture et formations tertiaires Montbazin-Gigean ». Ils reposent sur des formations marneuses (partie supérieure du Lias) qui peuvent constituer un écran imperméable. Cette masse d'eau est caractérisée majoritairement par des écoulements karstiques qui se réalisent plus en profondeur (épaisseur de la zone non saturée supérieure à 20 mètres).

Le sens d'écoulement au droit du site est potentiellement orienté vers les cours d'eau environnants et potentiellement la rivière Mosson.

Au niveau de Juvignac, cet aquifère serait peu vulnérable avec cependant des intercalations de niveaux perméables de grès et de calcaires. D'après la carte d' « approche globale de la vulnérabilité

des eaux souterraines à la pollution » pour le département de l'Hérault (BRGM - 1990), les écoulements seraient dirigés vers le Sud Est en direction de La Mosson.

La consultation des données de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse (données 2009 - prélèvements soumis à redevance) et de l'ARS (anciennement DRASS) a permis de recenser dans un rayon de 4 kilomètres les prélèvements d'eaux souterraines.

Concernant la nappe d'eau souterraine FRDG124 « Calcaires jurassiques pli ouest de Montpellier, extension sous couverture et formations tertiaires Montbazin-Gigean », le niveau d'eau étant situé sous des formations imperméables, la vulnérabilité de la nappe peut être considérée comme très faible.

Sur la base du recensement de captages d'eaux et des différents usages des masses d'eaux souterraines superficielles et profondes, la sensibilité du milieu eaux souterraines peut être considérée comme faible.

D'après les données de la BD Carthage, le cours d'eau le plus proche est un ruisseau « La Combe du Renard » situé à 60 mètres au Nord du site, au-delà du talus délimitant la partie Nord du secteur d'étude. Il rejoint le cours d'eau « La Mosson » à environ 900 m au Nord-Est du site.

Le ruisseau « La Combe du Renard » n'est pas connu pour la pratique de la pêche.

Par contre, la pratique de la pêche est possible sur le cours d'eau « La Mosson ».

Aucune zone de baignade autorisée n'est recensée à proximité du site. De même, aucun captage d'eau superficielle n'est recensé à proximité du site dans un rayon de 2 km.

Ainsi, concernant le cours d'eau « La Combe du Renard », au regard de sa proximité avec le site, ce cours d'eau est considéré comme vulnérable à une pollution provenant du site. Par contre, au regard de l'absence d'usage recensé sur ce cours d'eau, il convient de retenir le caractère peu sensible de ce cours d'eau vis à vis d'une pollution au niveau du site.

Concernant le cours d'eau « La Mosson », au regard de l'éloignement par rapport au site, celui-ci est considéré comme peu vulnérable. Au regard des activités recensées sur ce cours d'eau (uniquement pratique de pêche), celui-ci est considéré comme moyennement sensible.

3.5 Rappel des sources de contamination et de leurs impacts

3.5.1 Sources de contaminations identifiées

Afin de connaître l'état de la qualité des sols, 7 sondages (identifiés de S1 à S7) et 10 fouilles (nommées F1 à F10) répartis sur l'ensemble du site et en particulier au droit des installations ayant pu générer une contamination des sols avaient été réalisés lors de la première campagne les 21 et 22 octobre 2010.

Lors de la dernière campagne, 14 sondages ont été effectués le 18 août 2015 tractopelle avec un godet de 50 cm sous la direction de SOCOTEC, jusqu'à une profondeur maximale de 3,3 m. et 13 sondages ont été effectués le 19 août 2015 par SOCOTEC au carottier électrique de 36 mm de diamètre, jusqu'à une profondeur maximale de 3 m.

Le tableau suivant récapitule les contaminations observées au droit du site.

Milieu et Source de contamination	Sondages / Localisation future	Origine(s)	contaminations
Source n°1 : Sol au droit de l'ancien bâtiment production	S1, S2, S5, S7, F1, F4, F10, PM1, PM4, PM5, PM7, PM11, PM13 et PM14, PZA2 et PZA3, PZ2 et PZ3	fuites et infiltrations provenant de la cuve aérienne de fioul présente par le passé au droit de cette zone et à des activités exercées par le passé ou stockage non recensé au droit de cette zone.	Hydrocarbures totaux C10-C40 aliphatiques y compris volatils C10-C16, et ponctuellement en BTEX, HAP et en hydrocarbures volatils C6-C10 entre 0,4 et 3 m profondeur
Source n°1 : Gaz de sol au droit de l'ancien bâtiment production	Futurs bâtiments E et F avec deux niveaux de sous-sols (usage de logements,) et espaces verts communs en partie Nord et voie circulation souterraine en partie Sud		Toluène, éthylbenzène, xylènes, fractions d'hydrocarbures aliphatiques C8-C10 et aromatiques C7-C8
Source n°1 : Eau souterraine au droit de l'ancien bâtiment production			Présence d'hydrocarbures totaux C10-C40, de naphthalène, d'acénaphthylène et de fluorène Contamination par du benzène en PZ2
Source n°2 : Sol Zone de distribution et de dépotage de gasoil	SC1, SC3, SC4 et SC5, PZA1 et PZ1	fuites et infiltrations ayant pu avoir lieu par le passé provenant des opérations de dépotage et de distribution de gasoil au niveau de cette zone.	Hydrocarbures totaux C10-C40 y compris volatils C10-C16 entre 0,2 et 2,7 m profondeur
Source n°2 : Gaz de sol Zone de distribution et de dépotage de gasoil	Future zone d'équipements publics		Toluène, éthylbenzène, xylènes, fractions d'hydrocarbures aliphatiques C6-C16 et aromatiques C7-C16
Source n°3 ponctuelle : Sol au droit du local groupe électrogène	SC2 voie circulation souterraine en partie Sud	fuites et infiltrations ayant pu avoir lieu par le passé au niveau de cette zone ou à la nature même des remblais présents	Hydrocarbures totaux C10-C40 entre 0 et 1 m de profondeur
Source n°4 ponctuelle : Sol Zone fût d'huile renversé au droit du sondage S4 sur la partie Est du site	S4, SC11, SC12 et SC13 Futurs espaces verts	déversement d'huile en provenance du fût d'huile identifié (voire au déversement de plusieurs fûts ayant depuis été évacués)	Hydrocarbures totaux C10-C40 non volatils entre 0 et 0,7 m de profondeur
Source n°5 ponctuelle : Sol Zone de dépôt de déchets et de matériaux au droit du sondage SC7 sur la partie Sud-Est du site	SC7 Future zone d'équipements publics	déversement en surface ayant pu avoir lieu par le passé au niveau de cette zone (présence de banches de décoffrage situées à proximité)	Hydrocarbures totaux C10-C40 non volatils entre 0 et 1,5 m de profondeur

Les tableaux ci-dessous récapitulent les localisations des sondages contaminés, les tonnages estimés concernés et la destination de ces déchets en cas d'évacuation hors site des terres contaminées.

Localisation	Sondages concernés	Surface estimée (m ²)	Epaisseur moyenne (m)	Volume non foisonné (m ³)	Tonnage estimé (T)*	Destination**
Source n°1 : Zone autour de l'ancien bâtiment de production	S1, S2, S5, S7, F1, F4, F10, PM1, PM4, PM5, PM7, PM11, PM13 et PM14	4500	1,5	6750	12150	Biocentre ou I.S.D.N.D.
Source n°2 : Autour de l'ancienne zone de dépotage et de distribution de gasoil	SC1, SC3, SC4 et SC5	700	1,3	910	1638	Biocentre ou I.S.D.N.D.
TOTAL				7660	13788	

*tonnage calculé en considérant une densité de sol égale à 1,8.

**en cas d'évacuation hors site

Nota : les sources n°3, 4 et 5 ne sont pas détaillées dans le tableau ci-dessus, s'agissant de contaminations ponctuelles et de faibles étendues.

Les plans de localisation des contaminations figurent en annexe 4.

3.5.2 Concentrations mises en évidence

La synthèse des résultats d'analyses d'échantillon de sol est présentée dans les tableaux ci-après.

L'interprétation des résultats, dans le but d'évaluer l'état de contamination des sols, est réalisée au regard des valeurs guides nationales extraites des publications suivantes :

- V.F.G.N.= Valeurs du Fond Géochimique Naturel / 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.
- 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.
- Background surface soil concentrations urban reference area - Human health risk assessment North of Coke Ovens area Sydney Nova Scotia Canada, JDAC Environment, 26 november 2001.

Sondages réalisés dans le cadre du diagnostic simplifié, résultats tirés du rapport n°G13X3/10/317 du 05/11/10

Echantillons	S1(0.5-1.0m)	S1(1.4-1.8m)	S1(1.8-2.0m)	S1(2.6-3.0m)	S2(2.6-2.95m)	S4(0.0-0.2m)	S4(0.7-0.9m)	S5(0.8-1.0m)	S5 (Composite)	S5(2.5-3.0m)	Valeurs guides [3]
HYDROCARBURES TOTAUX - HCT C8-C40 (mg/Kg MS)											
HCT C10-C40	6100	8900	12000	8400	2100	7000	<20	140	950	510	64-190
Fraction C10-C12	150	790	1000	830	140	<4,0	<4,0	<4,0	14	32	
Fraction C12-C16	340	3100	4600	470	470	38	<4,0	18	170	170	
Fraction C16-C20	600	2800	3900	2300	400	140	<2,0	40	260	180	
Fraction C20-C24	910	1100	1300	1100	310	570	<2,0	30	180	94	
Fraction C24-C28	2100	610	400	630	340	910	<2,0	21	130	23	
Fraction C28-C32	1700	400	180	510	280	1400	<2,0	13	110	<2,0	
Fraction C32-C36	360	150	52	260	110	2100	<2,0	8,1	55	<2,0	
Fraction C36-C40	81	22	<2,0	120	18	1800	<2,0	4,1	24	<2,0	
METEAUX LOURDS (mg/Kg MS)											
Arsenic (As)	2,3								8,2		V.F.G.N [1]
Cadmium (Cd)	<0,10								0,11		1,0 à 25,0
Chrome total (Cr)	16								20		0,05 à 0,45
Cuivre (Cu)	14								11		10 à 80
Mercurure (Hg)	<0,05								0,10		2 à 20
Nickel (Ni)	8,8								10		0,02 à 0,10
Plomb (Pb)	6,5								32		2 à 60
Zinc (Zn)	18								170		9 à 50
											10 à 100
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES - HAP (mg/Kg MS)											
Somme des 16 HAP	19		12					1,0	0,92		Valeurs guides [2] [3]
Anthracène	0,26		0,40					<0,050	<0,050		3 - 3,3 [3]
Benz(a)anthracène	0,22		0,38					0,075	<0,050		0,0166-0,0262 [4]
Benz(b)fluoranthène	<0,050		<0,050					0,094	<0,050		0,127-0,217 [4]
Benz(g,h,i)fluoranthène	0,063		0,093					0,13	<0,050		0,126-0,284 [4]
Benz(k)fluoranthène	<0,050		<0,050					0,091	<0,050		0,181-0,321 [4]
Chrysoène	1,7		2,6					<0,050	<0,050		0,166-0,351 [4]
Dibenz(a,h)anthracène	<0,050		<0,050					0,11	0,15		0,0727-0,143 [4]
Fluoranthène	0,26		0,28					<0,050	<0,050		0,196-0,343 [4]
Fluorène	2,4		1,6					0,14	0,14		0,0164-0,0287 [4]
Indénol(1,2,3-cd)pyrène	<0,050		<0,050					<0,050	<0,050		0,292-0,510 [4]
Naphthalène	3,7		5,6					0,10	<0,050		0,00477-0,0435 [4]
Phénanthrène	9,2		5,6					<0,050	<0,050		0,116-0,223 [4]
Pyrène	0,31		0,36					0,13	0,43		0,18 [4]
Acénaphthylène	<0,050		<0,050					0,14	0,13		0,132-0,216 [4]
Acénaphthène	0,84		0,68					<0,050	<0,050		0,219-0,334 [4]
								<0,050	<0,050		0,054 [4]
								<0,050	<0,050		0-0,0125 [4]
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES - BTEX (mg/Kg MS)											
Benzène	<0,50								<0,05		Valeurs guides [L-Q]
Toluène	<0,50								<0,05		0,05
Ethylbenzène	<0,50								<0,05		0,05
m,p-Xylène	0,79								<0,05		0,05
o-Xylène	0,70								<0,05		0,05
Somme des 13 COCV	n.d.										Valeurs guides [L-Q]
											0,1
POLYCHLOROBIPHENYLES - 7 CONGENERES (mg/Kg MS)											
Somme des 7 congénères									0,032		Valeurs guides [2]
											0,00081 - 0,0015

[1] Valeurs du Ford Géochimique Naturel établies à partir des données bibliographiques de l'INRA-ASPITET ou du RMGS.

[2] A. Moleley-Masseli, D. Olinon, 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] Eschground surface soil concentrations urban reference area - Human health risk assessment North of Coke Ovens area Sydney Nova Scotia Canada, JDAC Environment, 28 November 2001.

[L,Q] : Limite de quantification - valeurs guides choisies quand aucune valeur n'est présentée pour des paramètres absents naturellement des sols.

Les valeurs figurant en gras correspondent à celles dépassant les valeurs guides.

Sondages réalisés dans le cadre du diagnostic simplifié, résultats tirés du rapport n°G13X3/10/317 du 05/11/10

Echantillons	S6(1,-1.6m)	S7(0.6-1.3m)	S7(2.5-2.8m)	S7(2.8-3.0m)	F1(2.0-2.6m)	F2(2.8-3.2m)	F4(0.6-1.8m)	F6(2.8-3.0m)	F9(2.7-3.0m)	F10(1.9-2.2m)	F10(2.2-2.6m)	Valeurs guides [3]
	59	4600	350	<2,0	830	140	<2,0	480	<2,0	2400	180	
HYDROCARBURES TOTAUX - HCT C6-C40 (mg/Kg MS)												
HCT C10-C40	59	4600	350	<2,0	830	140	<2,0	480	<2,0	2400	180	64-190
Fraction C10-C12	<4,0	11	26	<4,0	59	12	<4,0	<4,0	<4,0	11	<4,0	
Fraction C12-C16	<4,0	96	120	<4,0	340	51	<4,0	37	<4,0	800	19	<4,0
Fraction C16-C20	9,3	450	120	2,5	260	42	<2,0	84	<2,0	790	36	
Fraction C20-C24	7,1	840	54	2,7	130	20	<2,0	83	<2,0	390	32	
Fraction C24-C28	7,3	1200	20	<2,0	41	5,8	<2,0	120	<2,0	170	49	
Fraction C28-C32	8,5	1200	3,8	<2,0	4,0	<2,0	<2,0	94	<2,0	91	31	
Fraction C32-C36	12	650	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	36	<2,0	23	9,2	
Fraction C36-C40	10	190	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	12	<2,0	<2,0	<2,0	
METAUX LOURDS (mg/Kg MS)												
Arsenic (As)							4,8		<2,0		<2,0	1,0 à 25,0
Cadmium (Cd)							<0,10		<0,10		<0,10	0,05 à 0,45
Chrome total (Cr)							22		19		19	10 à 90
Cuivre (Cu)							21		8,3		5,7	2 à 20
Mercury (Hg)							<0,05		<0,05		<0,05	0,02 à 0,10
Nickel (Ni)							13		11		17	2 à 60
Plomb (Pb)							16		13		9,7	9 à 50
Zinc (Zn)							36		30		29	10 à 100
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES - HAP (mg/Kg MS)												
Somme des 16 HAP	2,9						2,1					3 - 3,3 [2]
Anthracène	<0,050						0,12					0,0166-0,0265 [2]
Benzo(a)anthracène	0,20						0,14					0,127-0,217 [2]
Benzo(a)pyrène	0,33						<0,050					0,126-0,284 [2]
Benzo(b)fluoranthène	0,33						0,066					0,161-0,321 [2]
Benzo(g,h)perylène	0,21						<0,050					0,166-0,351 [2]
Benzo(k)fluoranthène	0,14						<0,050					0,0727-0,143 [2]
Chrysène	0,18						1,1					0,196-0,343 [2]
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,050						<0,050					0,0164-0,0287 [2]
Fluoranthène	0,32						0,10					0,292-0,510 [2]
Fluorène	0,15						0,42					0,00477-0,0435 [2]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	0,28						<0,050					0,116-0,223 [2]
Naphthalène	0,21						<0,050					0,18 [2]
Phénanthrène	0,22						<0,050					0,132-0,216 [2]
Pyrène	0,37						<0,050					0,219-0,334 [2]
Acénaphtylène	<0,050						<0,050					0,054 [2]
Acénaphtène	<0,050						0,17					0-0,0125 [2]
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES - BTEX (mg/Kg MS)												
Benzène	<0,05											Valeurs guides [LQ]
Toluène	<0,05											0,05
Ethylbenzène	<0,05											0,05
m,p-Xylène	<0,05											0,05
o-Xylène	<0,05											0,05

[1] Valeurs du Fond Géochimique Naturel (stables à partir des données bibliographiques de l'INRA-ASPITET ou du RMQS : [2] A. Méhain-Messli, D. Ollivon, B. Garban, M. J. Teit, M. Blanchard and M. Chevroul - 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 Cole Owens area Sydney Nova Scotia Canada, JDAC Environment, 26 November 2001.

[LQ] : Limite de quantification - valeurs guides choisies quand aucune valeur seuil n'est présentée pour des paramètres absents naturellement des sols. Les valeurs figurant en gras correspondent à celles dépassant les valeurs guides.

Extension au niveau de l'ancien bâtiment de production sur la partie Nord-Ouest du site

Zone	PM1P2-2,2	PM1P3-3,3	PM2P2,9-3,1	PM3P2,9-3,2	PMAP1,3-1,6	PMAP2,2-2,3	PM5P0,7-0,9	PM5P1,3-1,5	PM5P2-2,3	PM6P2,5-2,7	Valeurs guides [3]
HYDROCARBURES TOTAUX - HCT C6-C40 (mg/Kg MS)											
HCT C10-C40	3840	<15.0	<15.0	22,2	931	<15.0	752	1850	18,7	<15.0	64-190
Fraction C10-C12	309,7	<2.000	<2.000	0,54	60,68	<2.000	68,09	221,2	0,34	<2.000	
Fraction C12-C16	1316	<2.000	<2.000	3,06	327,1	<2.000	278,4	689,2	2,23	<2.000	
Fraction C16-C20	981,4	<2.000	<2.000	3,26	315,3	<2.000	245,1	569,9	2,35	<2.000	
Fraction C20-C24	541,1	<2.000	<2.000	3,19	170,3	<2.000	119,9	271,7	2,35	<2.000	
Fraction C24-C28	318,2	<2.000	<2.000	2,88	41,99	<2.000	28,99	68,43	2,31	<2.000	
Fraction C28-C32	260,8	<2.000	<2.000	3,21	9,55	<2.000	6,7	9,94	3,78	<2.000	
Fraction C32-C36	150,6	<2.000	<2.000	3,44	5,18	<2.000	6,59	6,43	3,49	<2.000	
Fraction C36-C40	56,45	<2.000	<2.000	2,59	1,86	<2.000	1,72	4,22	1,86	<2.000	
METEAUX LOURDS (mg/Kg MS)											
Arsenic (As)	5,73			3,45			6,89				V.F.G.N [1]
Cadmium (Cd)	<0,40			<0,40			<0,40				1,0 à 25,0
Chrome total (Cr)	25,7			25,4			27,1				0,05 à 0,45
Cuivre (Cu)	77,6			39,6			83,9				10 à 90
Mercuré (Hg)	0,33			<0,10			0,15				2 à 20
Nickel (Ni)	28,5			26,2			35,2				0,02 à 0,10
Plomb (Pb)	21,9			13,7			24,6				2 à 60
Zinc (Zn)	41,9			44,7			43,6				9 à 50
											10 à 100
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES - HAP (mg/Kg MS)											
Somme des 16 HAP	8,85<x<9,253			1,297<x<1,447			0,8<x<1,25				Valeurs guides [2] [3]
Anthracène	0,43			0,081			0,085				3 - 3,3 [3]
Benzo(a)anthracène	<0,05			0,093			<0,05				0,0166-0,0269 [3]
Benzo(a)pyrène	<0,05			0,058			<0,05				0,127-0,217 [3]
Benzo(b)fluoranthène	<0,05			0,13			<0,05				0,126-0,284 [3]
Benzo(g,h,i)perylene	<0,05			<0,05			<0,05				0,161-0,321 [3]
Benzo(k)fluoranthène	<0,05			<0,05			<0,05				0,166-0,351 [3]
Chrysenes	<0,053			0,11			<0,05				0,0727-0,143 [3]
Dibenz(a,h)anthracène	<0,05			<0,05			<0,05				0,196-0,343 [3]
Fluoranthène	0,35			0,098			0,085				0,0164-0,0287 [3]
Fluorène	1,8			0,17			0,16				0,292-0,510 [3]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0,05			0,051			<0,05				0,00477-0,0435 [3]
Naphthalène	0,63			0,11			0,051				0,116-0,223 [3]
Phénanthrène	2,4			0,12			0,23				0,16 [3]
Pyrène	0,44			0,13			0,092				0,132-0,216 [3]
Acénaphthène	1,5			0,088			<0,05				0,219-0,334 [3]
Acénaphthène	1,3			0,099			0,097				0,054 [3]
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES - BTEX (mg/Kg MS)											
Benzène	<0,05			<0,05			<0,05				Valeurs guides [LQ]
Toluène	<0,05			<0,05			<0,05				0,05
Ethylbenzène	<0,05			<0,05			<0,05				0,05
m,p-Xylène	<0,05			<0,05			<0,05				0,05
o-Xylène	<0,05			<0,05			<0,05				0,05

[1] Valeurs du Fond Géochimique Naturel établies à partir des données bibliographiques de l'INRA-ASPITET ou du RMQS.

[2] A. Moleley-Massel, D. Ollivier, B. Gerban, M. J. Teil, M. Blanchard and M. Chevroul - Distribution and spatial trends of PAHs and PCBs in soils in the Seine river basin France, Chemosphere 55, 2004.

[3] Ecoground surface soil concentrations urban reference area - Human health risk assessment North of Cole Owens area Sydney Nova Scotia Canada, JDAC Environment, 26 November 2001.

[LQ]: Limite de quantification - valeurs guides choisies quand aucune valeur seuil n'est présentée pour des paramètres absents naturellement des sols.

Les valeurs figurant en gras correspondent à celles dépassant les valeurs guides.

Extension au niveau de l'ancien bâtiment de production sur la partie Nord-Ouest du site												
Zone	PM7P0,4-1	PM7P1,7-2	PM7P3-3,2	PM8P2,4-2,6	PM8P2,1-2,4	PM10P1,6-2,2	PM10P2,6-3	PM11P0,1-5	PM11P1,8-2,2	PM12P2-2,2	Valeurs guides [3]	
Echantillons												
	HYDROCARBURES TOTAUX - HCT C6-C40 (mg/Kg MS)											
HCT C10-C40	8080	1530	<15,0	679	18	82,4	<15,0	87,4	4990	30,8	64-190	
Fraction C10-C12	645,9	123,2	<2,000	3,5	0,79	3,68	<2,000	0,3	324,2	1,08		
Fraction C12-C16	2075	408,8	<2,000	32,35	2,8	19,34	<2,000	1,35	1305	6,23		
Fraction C16-C20	2007	336,7	<2,000	68,73	2,14	26,92	<2,000	26,83	1312	9,65		
Fraction C20-C24	955,5	193,6	<2,000	74,37	1,6	15,4	<2,000	21,64	868	6,88		
Fraction C24-C28	276,7	130,2	<2,000	109,6	1,58	6,6	<2,000	13,76	567,6	2,77		
Fraction C28-C32	79,07	128,6	<2,000	160,7	3,67	5,21	<2,000	11,36	413,5	1,45		
Fraction C32-C36	29,8	118,2	<2,000	150	4,31	4,71	<2,000	8,62	159,1	1,45		
Fraction C36-C40	13,38	85,06	<2,000	79,7	1,15	1,56	<2,000	3,54	55,36	0,65		
METEAUX LOURDS (mg/Kg MS)												
Arsenic (As)	9,61					7,43					V.F.G.N [1]	
Cadmium (Cd)	<0,40					<0,40					1,0 à 25,0	
Chrome total (Cr)	25,3					26,4					0,05 à 0,45	
Cuivre (Cu)	89,7					101					10 à 90	
Mercure (Hg)	0,16					0,78					2 à 20	
Nickel (Ni)	20,6					40,8					0,02 à 0,10	
Plomb (Pb)	46,1					22,4					9 à 50	
Zinc (Zn)	50,3					49,3					10 à 100	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES - HAP (mg/Kg MS)												
Somma des 16 HAP	13					0,291¹²³⁴⁵⁶⁷⁸⁹¹⁰¹¹¹²¹³¹⁴¹⁵¹⁶					Valeurs guides [2] [3]	
Anthracène	1,1					<0,05			5,395⁴⁵⁶⁷⁸⁹¹⁰¹¹¹²¹³¹⁴¹⁵¹⁶			3 - 3,3 [4]
Benzo(a)anthracène	0,64					<0,05			0,18		0,0168-0,0265 [4]	
Benzo(a)pyrène	0,34					<0,05			<0,05		0,127-0,217 [4]	
Benzo(b)fluoranthène	0,49					0,068			<0,05		0,126-0,264 [4]	
Benzo(k)fluoranthène	0,26					<0,05			0,088		0,161-0,321 [4]	
Chrysène	1,1					0,089			<0,05		0,166-0,351 [4]	
Dibenz(a,h)anthracène	0,2					<0,05			0,087		0,0727-0,143 [4]	
Fluoranthène	0,67					0,06			<0,05		0,196-0,343 [4]	
Fluorène	1,2					<0,05			<0,05		0,0164-0,0287 [4]	
Indène(1,2,3-cd)pyrène	0,3					<0,05			<0,05		0,292-0,510 [4]	
Naphthalène	1					<0,05			1,5		0,116-0,223 [4]	
Phénanthrène	3					<0,05			0,78		0,16 [4]	
Pyrène	1,1					0,074			0,19		0,132-0,216 [4]	
Acénaphthène	1,1					<0,05			0,35		0,219-0,334 [4]	
Acénaphthène	0,67					<0,05			0,81		0,054 [4]	
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES - BTEX (mg/Kg MS)												
Benzène	0,1	<0,05				<0,05			<0,05		Valeurs guides [LQ]	
Toluène	<0,05	<0,05				<0,05			0,05		0,05	
Ethylbenzène	0,3	<0,05				<0,05			<0,05		0,05	
m,p-Xylène	0,15	<0,05				<0,05			<0,05		0,05	
c-Xylène	<0,05	<0,05				<0,05			<0,05		0,05	

[1] Valeurs du Fond Géochimique Naturel (débites à partir des données bibliographiques de l'INRA-ASPITE) ou du RMQS ;
 [2] A. Motley-Massel, D. Ollivon, B. Garbin, 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 surbase soil concentrations urban reference area - Human health risk assessment North of Côte Ouevs area Sydney Nova Scotia Canada, JDMAC Environment, 26 November 2001.
 [LQ]: Limite de quantification - valeurs guides choisies quand aucune valeur seul n'est présentée pour des paramètres abusés naturellement des sols.
 Les valeurs figurent en gras correspondant à celles dépassant les valeurs guides.

Zone	Extension au niveau de l'ancien bâtiment de production sur la partie Nord-Ouest du site				Cuve et zone de distribution de gasoil Sud-Ouest du site				Ancien groupe électrogène		Valeurs guides [3]
	PM12P2,5-2,8	PM13P1,3-1,5	PM13P2,3-2,5	PM14P0,6-1	PM14P2,2-2,5	SC1P0,7-1	SC1P1-2	SC1P2,7-3	SC2P0,2-0,9	SC2P1,5-2,5	
HYDROCARBURES TOTAUX - HCT C6-C40 (mg/Kg MS)											
HCT C10-C40	<15.0	1640	<15.0	5760	6320	3090	4590	<15.0	713	847	64-190
Fraction C10-C12	<2.000	124,3	<2.000	590,2	574,7	36,81	327,3	<2.000	18,27	42,79	
Fraction C12-C16	<2.000	546,2	<2.000	2090	2151	641,1	1733	<2.000	156,3	195,6	
Fraction C16-C20	<2.000	512,6	<2.000	1805	2036	1204	1544	<2.000	217	232,1	
Fraction C20-C24	<2.000	267	<2.000	884,2	986,1	299,5	710,6	<2.000	148,1	164,3	
Fraction C24-C28	<2.000	103,5	<2.000	262	311	186,7	186,7	<2.000	86,74	101,4	
Fraction C28-C32	<2.000	49,91	<2.000	80,98	131,5	70,61	48,57	<2.000	54,3	67,29	
Fraction C32-C36	<2.000	24,4	<2.000	35,13	85,99	42,32	22,66	<2.000	22,69	32,26	
Fraction C36-C40	<2.000	11,21	<2.000	14,28	43,62	20,62	11,41	<2.000	9,21	11,53	
METEAUX LOURDS (mg/Kg MS)											
Arsenic (As)				6,18		7,8					V.F.G.N [1]
Cadmium (Cd)				<0,40		<0,40					1,0 à 25,0
Chrome total (Cr)				18,5		12,7					0,05 à 0,45
Cuivre (Cu)				27		13,2					10 à 90
Mercurie (Hg)				<0,10		<0,10					2 à 20
Nickel (Ni)				14,4		9,12					0,02 à 0,10
Plomb (Pb)				15,5		33,6					2 à 60
Zinc (Zn)				28,7		57,9					9 à 50
											10 à 100
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES - HAP (mg/Kg MS)											
Somme des 16 HAP	1,952$\leq$$2,359$		12,57$\leq$$12,82$		0,836$\leq$$1,286$				0,618$\leq$$1,118$		Valeurs guides [2] [3]
Anthracène	0,31	1,4	0,15			0,081			0,081		3 - 3,3 [4]
Benzo(a)anthracène	<0,05	0,059	0,1			<0,05			<0,05		0,0168-0,0265 [4]
Benzo(b)fluoranthène	<0,05	<0,05	<0,05			0,07			<0,05		0,127-0,217 [4]
Benzo(k)fluoranthène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			<0,05		0,126-0,284 [4]
Benzo(g,h,i)perylene	<0,051	<0,051	<0,05			<0,05			<0,05		0,161-0,321 [4]
Chrysène	<0,056	0,23	0,15			0,15			<0,05		0,166-0,351 [4]
Dibenz(a,h)anthracène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			<0,05		0,0727-0,143 [4]
Fluoranthène	0,23	0,42	0,14			0,14			<0,05		0,196-0,343 [4]
Fluorène	0,45	1,8	<0,05			<0,05			<0,05		0,0164-0,0287 [4]
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			0,13		0,292-0,510 [4]
Naphthalène	0,092	0,55	0,068			0,16			<0,05		0,00477-0,0435 [4]
Phénanthrène	0,29	4,4	0,17			0,17			<0,05		0,116-0,223 [4]
Pyrene	0,33	1,4	0,16			0,16			0,082		0,18 [4]
Acénaphthène	0,13	0,87	<0,05			<0,05			0,088		0,132-0,216 [4]
Acénaphthène									0,054 [4]		0,219-0,334 [4]
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES - BTEX (mg/Kg MS)											
Benzène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			<0,05		Valeurs guides [LQ]
Toluène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			<0,05		0,05
Ethylbenzène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			<0,05		0,05
m,p-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			<0,05		0,05
o-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05			<0,05		0,05

[1] Valeurs du Fond Géochimique Naturel (Géobase) à partir des données bibliographiques de l'INRA-ASPITET ou du RMGS ;
 [2] A. Mollat-Massel, D. Ollivier, B. Garben, 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 surrface soil concentrations urban reference area - Human health risk assessment North of Côte d'Ivoire area Synony Nova Scotia Canada, JDAC Environment, 26 November 2001.
 [LQ]: Limite de quantification - valeurs guides choisies quand aucune valeur seuil n'est présentée pour des paramètres absents naturellement des sols.
 Les valeurs figurent en gras correspondant à celles dépassant les valeurs guides.

Zone	Cuve et zone de distribution de gasoil Sud-Ouest du site				Extension au niveau de l'ancien bâtiment de production sur la partie Nord-Ouest du site				Zone avec déchets divers perdue Sud-Est du site				Extension autour de l'ancien fût d'huile renversé			
	SC3P0,2-1	SC4P0,2-1	SC4P1,5-2	SC5P1,2-1,8	SC6P2,5-3	SC7P0,2-1,3	SC7P1,5-2	SC8P0,7-1	SC8P0,4-1	SC10P0-1	SC11P0-1	SC12P0,2-1	SC13P0,4-2	Valeurs guides [3]		
HYDROCARBURES TOTAUX - HCT C6-C40 (mg/Kg MS)																
HCT C10-C40	1680	715	<15.0	3660	<15.0	3380	143	71,4	223	47,8	625	749	435	64-190		
Fraction C10-C12	99,24	37,33	<2,000	97,87	<2,000	4,58	0,5	0,42	0,86	0,53	1,81	2,02	0,51			
Fraction C12-C16	606,5	241,5	<2,000	485,9	<2,000	97,66	3,67	1,42	3,86	0,34	6,76	17,07	2,75			
Fraction C16-C20	578,1	248,4	<2,000	561,3	<2,000	194,7	7,91	5,4	20,36	4,71	15,44	82,7	11,33			
Fraction C20-C24	269,3	126,4	<2,000	591,8	<2,000	736,5	31,96	11,57	30,46	8,96	30,37	136,7	47,04			
Fraction C24-C28	76,82	40,08	<2,000	794,8	<2,000	988,3	41,01	17,63	36,34	11,46	81,37	192	101,1			
Fraction C28-C32	25,4	13,44	<2,000	702,8	<2,000	755,5	31,84	17,57	48,95	11,52	172,9	195,9	118,1			
Fraction C32-C36	16,24	7,16	<2,000	359,6	<2,000	434,6	17,72	11,57	51,47	7,02	185,3	92,89	97,57			
Fraction C36-C40	10,3	3,57	<2,000	142	<2,000	204,1	8,6	5,81	31,11	3,23	121,1	27,82	56,58			
METEAUX LOURDS (mg/Kg MS)																
Arsenic (As)					10,9				9,52	9,82				V.F.G.N [1]		
Cadmium (Cd)					<0,41				<0,40	<0,40				1,0 à 25,0		
Chrome total (Cr)					22				22,3	21,2				0,05 à 0,45		
Cuivre (Cu)					24,2				70	24,2				10 à 90		
Mercuré (Hg)					<0,10				0,86	<0,10				2 à 20		
Nickel (Ni)					12,9				18,5	15,6				0,02 à 0,10		
Plomb (Pb)					20,9				48,3	32,2				2 à 60		
Zinc (Zn)					55,3				49,2	63,4				9 à 50		
														10 à 100		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES - HAP (mg/Kg MS)																
Somme des 16 HAP	2,568<x<2,808	1,356<x<1,706	1,78<x<2,13	2,018<x<2,268										Valeurs guides [2] [3]		
Anthracène	0,29	0,14	0,25	<0,05	<0,05	<0,8			<4,2	<0,8				3 - 3,3 [3]		
Benzo(a)anthracène	0,062	<0,05	<0,05	0,13		<0,05			<0,28	<0,05				0,0168-0,0285 [3]		
Benzo(b)fluoranthène	<0,05	<0,05	<0,05	0,15		<0,05			<0,24	<0,05				0,127-0,217 [3]		
Benzo(k)fluoranthène	0,056	0,054	<0,05	0,47		<0,05			<0,28	<0,05				0,126-0,264 [3]		
Benzo(g,h,i)perylene	<0,05	<0,05	<0,05	0,12		<0,05			<0,27	<0,05				0,161-0,321 [3]		
Benzo(a)fluoranthène	<0,05	<0,05	<0,05	0,16		<0,05			<0,29	<0,05				0,166-0,351 [3]		
Chrysaène	0,062	<0,05	0,062	0,42		<0,05			<0,32	<0,05				0,0727-0,143 [3]		
Dibenz(a,h)anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	0,054		<0,05			<0,27	<0,05				0,0164-0,0287 [3]		
Fluoranthène	0,068	0,054	0,055	0,085		<0,05			<0,24	<0,05				0,292-0,510 [3]		
Fluorène	0,49	0,3	0,27	<0,05		<0,05			<0,24	<0,05				0,00477-0,0435 [3]		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0,05	0,051	<0,05	0,15		<0,05			<0,28	<0,05				0,116-0,223 [3]		
Naphthalène	0,1	<0,05	0,083	<0,05		<0,05			<0,22	<0,05				0,18 [3]		
Phénanthrène	0,85	0,39	0,44	0,21		<0,05			<0,28	<0,05				0,132-0,216 [3]		
Pyrène	0,19	0,14	0,29	0,069		<0,05			<0,24	<0,05				0,219-0,334 [3]		
Acénaphylène	0,27	0,16	0,2	<0,05		<0,05			<0,24	<0,05				0,054 [3]		
Acénaphthène	0,13	0,067	0,13	<0,05		<0,05			<0,28	<0,05				0-0,0725 [3]		
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES - BTEX (mg/Kg MS)																
Benzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05			<0,05	<0,05				Valeurs guides [LQ]		
Toluène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05			<0,05	<0,05				0,05		
Ethylbenzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05			<0,05	<0,05				0,05		
m,p-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05			<0,05	<0,05				0,05		
o-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05			<0,05	<0,05				0,05		

[1] Valeurs du Fond Géochimique Naturel établies à partir des données bibliographiques de l'INRA-ASPITET ou du RMQS.

[2] A. Meleary-Messet, D. Ollivon, B. Gorden, M.-J. Teit, M. Blanchard and M. Chevroul - 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 Côte Ouevris area Sydney Nova Scotia Canada, JIDAC Environment, 26 November 2001.

[LQ] : Limite de quantification - valeurs guides choisies quand aucune valeur seuil n'est présentée pour des paramètres absents naturellement des sols.

Les valeurs figurent en gras correspondant à celles dépassant les valeurs guides.

Localisation	Zone au droit de l'ancien bâtiment de production
Echantillons	PM7P1,7-2
Aliphatiques >C5 - C6	<2.00
Aliphatiques >C6 - C8	4,25
Aliphatiques >C8 - C10	36,4
Aliphatiques >C10 - C12	119
Aliphatiques >C12 - C16	373
Aliphatiques >C16 - C21	346
Aliphatiques >C21 - C35	444
Total Aliphatiques	1320
Aromatiques >C6-C8	<2.00
Aromatiques >C8 - C10	<2.00
Aromatiques >C10 - C12	<10.0
Aromatiques >C12 - C16	<10.0
Aromatiques >C16 - C21	<10.0
Aromatiques >C21 - C35	<10.0
Total Aromatiques	0
Total Aliphatiques + Aromatiques	1320

3.5.3 Caractérisation des terres

Afin de caractériser les sols susceptibles d'être excavés et éliminés hors site (acheminement vers une Installation de Stockage de Déchets (I.S.D.)) dans le cadre de l'excavation de matériaux (création de parkings souterrains), SOCOTEC avait réalisé lors de la première campagne de 2010, une caractérisation sur 6 échantillons de sol composites obtenus à partir du mélange (selon la méthode des quartages) d'échantillons unitaires de remblais suivants :

- S5(composite) = S5(0,3-0,8m) + S5(1,3-1,9m)
- Composite (a) = F1(0,1-1,1m) + F2(0,2-1,1m) + F5(0,3-1,3m) + F6(0,4-0,9m)
- Composite (b) = F8(1,8-2,8m) + F9(1,0-2,5m)
- Composite (c) = F6(1,0-2,5m) + F7(2,0-2,8m)
- Composite (d) = F1(1,1-2,0m) + F2(1,1-2,8m)+ F3(1,1-2,6m)
- Composite (e) = F10(0,5-1,0m) + F10(1,0-1,8m)

Pour rappel, au droit des zones extérieures, 10 fouilles avaient été réalisées à la pelle mécanique, celles-ci ayant globalement mis en évidence la présence de 2 niveaux de remblais principaux présentant une contamination, d'épaisseurs respectives variables en fonction de la localisation des investigations :

- première épaisseur de remblais de nature sablo-graveleuse, a tendance grisâtre, présentant des blocs d'agglomérés de béton en quantité plus ou moins importante (d'où l'aspect grisâtre de l'horizon notamment), ainsi que des fragments de brique et des blocs de béton ; ces remblais n'ont pas révélé d'odeurs suspectes lors de la réalisation des investigations. Cette nature de remblais a été identifiée au droit de fouilles pour lesquels certains échantillons de sol collectés ont été regroupés en composite (échantillon « composite (a) ») :
 - fouille F1 : entre 0,1 et 1,0 m de profondeur,
 - fouille F2 : entre 0,2 et 1,1 m de profondeur,
 - fouille F4 : entre 0,0 et 0,6 m de profondeur,

- fouille F5 : entre 0,3 et 1,3 m de profondeur,
- fouille F6 : entre 0,3 et 0,9 m de profondeur,
- fouille F8 : entre 0,2 et 0,6 m de profondeur.

- seconde épaisseur de remblais, sous-jacente à la première ou se substituant à celle-ci, de nature à dominance argileuse ou limoneuse et de couleur variable (marron, grisâtre voire verdâtre. Le niveau de base de ces remblais varie entre 2 m (au droit de la fouille F1) et plus de 3 m de profondeur (au droit de la fouille F7). Les différents prélèvements sur ces matériaux ont fait l'objet de la réalisation des échantillons composites suivants : composite (b), composite (c), composite (d) et composite (e).

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Paramètres	Unité	Seuils déchets inertes *	Seuils déchets non dangereux	Seuils déchets dangereux **	S5(composite)	Composite (a)	Composite (b)
Sur déchets brut							
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg Ms	500	<u>2 000</u>	<u>10 000</u>	950	480	44
COT	mg/kg Ms	30 000	<i>50 000</i>	60 000	6 800	49 000	17 000
BTEX	mg/kg Ms	6	<u>entre 6 et 30</u>	<u>> 30</u>	n.d.	n.d.	n.d.
PCB (7 congénères)	mg/kg Ms	1	<u>entre 1 et 10</u>	<u>entre 10 et 50</u>	0,032	n.d.	0,11
Somme des 16 HAP	mg/kg Ms	50	<u>entre 20 et 100</u>	<u>entre 100 et 500</u>	0,92	n.d.	n.d.
Sur lixiviat (test de lixiviation selon norme EN 12457-2 (avec L/S=10))							
Antimoine	mg/kg Ms	0,06	<i>0,7</i>	5	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Arsenic	mg/kg Ms	0,5	<i>2</i>	25	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Baryum	mg/kg Ms	20	<i>100</i>	300	0,57	< 0,10	0,29
Cadmium	mg/kg Ms	0,04	<i>1</i>	5	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Chlorures	mg/kg Ms	800	<i>15 000</i>	<i>25000</i>	24,0	11,0	42,0
Chrome	mg/kg Ms	0,5	<i>10</i>	70	0,27	0,12	< 0,020
COT	mg/kg Ms	500	<i>800</i>	1 000	40	18	27
Cuivre	mg/kg Ms	2	<i>50</i>	100	0,11	< 0,020	< 0,020
Fluorures	mg/kg Ms	10	<i>150</i>	500	1,4	1,8	3,1
Fraction soluble	mg/kg Ms	4 000	<i>60 000</i>	100 000	11 000	2 400	13 000
Indice phénol	mg/kg Ms	1	Non déf	Non déf	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Mercurure	mg/kg Ms	0,01	<i>0,2</i>	2	< 0,00030	< 0,00030	< 0,00030
Molybdène	mg/kg Ms	0,5	<i>10</i>	30	0,057	< 0,050	< 0,050
Nickel	mg/kg Ms	0,4	<i>10</i>	40	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Plomb	mg/kg Ms	0,5	<i>10</i>	50	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Sélénium	mg/kg Ms	0,1	<i>0,5</i>	7	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Sulfates	mg/kg Ms	1 000	<i>20 000</i>	<i>50000</i>	5 800	330	7 500
Zinc	mg/kg Ms	4	<i>50</i>	200	0,0 - 0,020	0,021	0,025
pH		Non déf	Non Déf	entre 4 et 13	11	10	9,5

Paramètres	Unité	Seuils déchets inertes	Seuils déchets non dangereux	Seuils déchets dangereux	Composite (c)	Composite (d)	Composite (e)
Sur déchets brut							
Hydrocarbures totaux (C10-C40)	mg/kg Ms	500	<u>2 000</u>	<u>10 000</u>	240	<20	46
COT	mg/kg Ms	30 000	<i>50 000</i>	60 000	15 000	3 700	5 200
BTEX	mg/kg Ms	6	<u>entre 6 et 30</u>	<u>> 30</u>	n.d.	n.d.	n.d.
PCB (7 congénères)	mg/kg Ms	1	<u>entre 1 et 10</u>	<u>entre 10 et 50</u>	n.d.	n.d.	n.d.
Somme des 16 HAP	mg/kg Ms	50	<u>entre 20 et 100</u>	<u>entre 100 et 500</u>	2,3	n.d.	1,4
Sur lixiviat (test de lixiviation selon norme EN 12457-2 (avec L/S=10))							
Antimoine	mg/kg Ms	0,06	<i>0,7</i>	5	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Arsenic	mg/kg Ms	0,5	2	25	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Baryum	mg/kg Ms	20	<i>100</i>	300	< 0,10	0,12	0,22
Cadmium	mg/kg Ms	0,04	1	5	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Chlorures	mg/kg Ms	<i>800</i>	<i>15 000</i>	<i>25000</i>	40,0	42,0	8,00
Chrome	mg/kg Ms	0,5	10	70	0,040	< 0,020	< 0,020
COT	mg/kg Ms	500	<i>800</i>	1 000	180	190	20
Cuivre	mg/kg Ms	2	50	100	0,033	0,022	< 0,020
Fluorures	mg/kg Ms	10	<i>150</i>	<i>500</i>	6,0	4,0	3,8
Fraction soluble	mg/kg Ms	4 000	<i>60 000</i>	100 000	2 300	< 1 000	4 300
Indice phénol	mg/kg Ms	1	Non déf	Non déf	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Mercuré	mg/kg Ms	0,01	<i>0,2</i>	2	< 0,00030	< 0,00030	< 0,00030
Molybdène	mg/kg Ms	0,5	10	30	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Nickel	mg/kg Ms	0,4	10	40	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Plomb	mg/kg Ms	0,5	10	50	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Sélénium	mg/kg Ms	0,1	<i>0,5</i>	7	0,054	< 0,050	< 0,050
Sulfates	mg/kg Ms	<i>1 000</i>	<i>20 000</i>	<i>50000</i>	1 000	250	2 700
Zinc	mg/kg Ms	4	50	200	< 0,020	< 0,020	< 0,020
pH		Non déf	Non Déf	entre 4 et 13	8,5	8,5	7,8

De plus, 6 sondages ont été effectués le 18 août 2015 au tractopelle avec un godet de 50 cm sous la direction de SOCOTEC, au droit des tas des déchets provenant de la production jusqu'à une profondeur maximale de 3 m (PM15 à PM20), afin de caractériser, par la réalisation de bilans inertes, ces déchets afin de déterminer leur filière d'évacuation hors ou de déterminer la possibilité de réutilisation sur site.

Enfin, 2 bilans inertes ont été réalisés au droit des sondages PM7 et PM10 dans le but de déterminer les filières d'élimination et/ou de dépollution susceptibles d'être mises en œuvre pour les terres des zones identifiées comme impactées.

Le référentiel d'interprétation des résultats de tests de lixiviation (caractérisation) est le suivant :



- Arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes,
- Arrêté ministériel du 30 décembre 2002 fixant les dispositions diverses pour le stockage de déchets dangereux,
- Décision de la CE du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges,
- Guide méthodologique du SETRA « Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière » de novembre 2010.

Le tableau ci-après présente les résultats d'analyses.

Paramètres	Seuils pour la prise en charge en installation de stockage de déchets :			Zone contaminée ancien bâtiment de production		Tas de remblais en partie Est du site provenant des rebus de production						
	Inertes (1)	Non Dangereux (2)	Dangereux (3)	Seuil acceptabilité en technique routière (4)		sur déchets bruts – en mg/kg Ms						
				PM7P0,4-1	PM10P1,6-2,2	PM15P0-3	PM16P0-2	PM17P0-2,3	PM18P0-2	PM19P0-2,3	PM20P0-0,6	
HCT C10-C40	500	Non déf	Non déf	500	6880	82,4	774	242	968	863	332	23,8
COT sur brut	30 000 ^a	50000 ^b	60000 ^c	60 000	13200	9940	47700	13800	28000	26400	14300	9470
ISTEX	6	Non déf	Non déf	6	0,55<x<0,65	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
PCB (7 cong)	1	Non déf	Non déf	1	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	0,41<x<0,43	<0,07	<0,07	<0,07
Somme des 16 HAP	50	Non déf	Non déf	50	13	0,291<x<0,891	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	0,058<x<0,808
sur lixiviat – en mg/kg Ms (test de lixiviation selon norme EN 12457:2 (avec L/S=10))												
Antimoine	0,06	0,7	5	0,18	0,047	0,017	0,008	0,011	0,014	0,02	0,024	0,007
Arsenic	0,5	2	25	1,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Baryum	20	100	300	60	0,14	0,31	<0,10	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	0,17
Cadmium	0,04	1	5	0,12	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chlorures	800 ^d	15 000	25000 ^g	2 400	89,8	182	40,3	20	21,8	21,9	15,2	37,6
Chrome	0,5	10	70	1,5	<0,10	<0,10	0,21	0,2	0,17	0,3	0,45	<0,10
COT	500 ^a	800 ^b	1 000 ^c	500	<50	87	<50	<51	<51	<50	<51	<50
Cuivre	2	50	100	6	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fluorures	10	150	500 ^h	30	<5,00	<5,00	<5,04	<5,07	<5,07	<5,04	<5,07	<5,00
Indices phénol	1	Non déf	Non déf	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,51	<0,51	<0,50	<0,51	<0,50
Mercure	0,01	0,2	2	0,03	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Molybdène	0,5	10	30	1,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nickel	0,4	10	40	1,2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Plomb	0,5	10	50	1,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sélénium	0,1	0,5	7	0,3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sulfates	1000 ^a	20 000	50000 ^g	3 000	<50,0	272	415	387	435	434	1460	256
Zinc	4	50	200	12	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Fraction soluble	4000 ^a	60 000	100 000	12 000	2770	3100	2080	<2000	<2000	2800	3140	<2000
pH	Non déf	Non déf	entre 4 et 13	5,5-13	8,1	7,8	9,8	9,2	9,5	9,8	9	8,1
Niveaux lourds : autres paramètres hors ISD – en mg/kg Ms												
V.F.G.N. (1)												
Arsenic (As)	1,0 à 25,0	9,61	7,43	5,57	7,4	10,7	11,7	10,5	17,2	17,2	10,5	17,2
Cadmium (Cd)	0,05 à 0,45	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Chrome (Cr)	10 à 90	26,4	26,4	12,4	19	18,1	17,3	23,3	28,2	28,2	23,3	28,2
Cuivre (Cu)	2 à 20	69,7	101	12,2	19,7	21,6	19,4	25,3	77,2	77,2	25,3	77,2
Mercure (Hg)	0,02 à 0,10	0,16	0,78	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Nickel (Ni)	2 à 60	20,5	40,8	8,81	14,4	11,8	12,5	18,1	41,2	41,2	18,1	21,3
Plomb (Pb)	9 à 50	46,1	22,4	13,7	22,1	19,2	19,6	25,8	41,2	41,2	25,8	41,2
Zinc (Zn)	10 à 100	50,8	49,3	40,9	49,8	72,4	76,2	68	116	116	68	116

Ni<n déf = non défini ; n.d. = non détecté (<LQ)

(1) seuil selon l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes

(2) seuil la décision 2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE

(3) seuil selon l'arrêté ministériel du 30 décembre 2002 fixant les dispositions diverses pour le stockage de déchets dangereux.

(4) seuil selon le guide méthodologique du SETRA « Acceptabilité des matériaux alternatifs en technique routière » de novembre 2010

^a si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le COT, « une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 600 mg/kg MS soit respectée pour le COT sur éluat, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

^b si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le COT, « une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 800 mg/kg MS soit respectée pour le COT sur éluat, à la propre valeur de pH du matériau ou un pH compris entre 7,5 et 8,0.

^c si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le COT, « une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 1000 mg/kg soit respectée pour le COT sur le lixiviat sur le base d'un pH 7 ou au pH du déchet ».

^d si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chrome, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chrome et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

concentration < seuil ISD Inertes
concentration < seuil ISD Non Dangereux
concentration < seuil ISD Dangereux
concentration > seuil ISD Dangereux

Sur la base des seuls résultats analytiques, les remblais analysés sont susceptibles d'être évacués vers différentes installations de stockage (sous réserve de l'obtention d'un certificat d'acceptation préalable délivré par l'exploitant de l'installation pressentie) :

- Installations de stockage pour déchets inertes pour les remblais caractérisés par les échantillons Composite (a), Composite (c) et Composite (d),
- Installations de stockage pour déchets non dangereux pour les remblais caractérisés par les échantillons S5(composite), Composite (b), et Composite (e).

Afin d'optimiser la quantité de remblais à évacuer hors site en Installation de Stockage de Déchets, un tri des macro-déchets pourra être réalisé afin de réduire les coûts d'évacuation hors site.

Au regard des résultats d'analyses, les terres représentées par les échantillons de sols ayant des concentrations en hydrocarbures totaux C10-C40 supérieures à 500 mg/kg MS ne pourront pas être évacuées en installation de stockage de déchets inertes. Par contre, ces terres pourraient être orientées en installation de stockage de déchets non dangereux ou en biocentre.

Au niveau des tas de remblais en partie Est du site provenant des rebus de production, au regard des résultats d'analyses, les remblais représentés par les échantillons de sols ayant des concentrations en hydrocarbures totaux C10-C40 supérieures à 500 mg/kg MS (PM15P0-3, PM17P0-2,3 et PM18P0-2) ne pourront pas être évacués en installation de stockage de déchets inertes. Par contre, ces remblais pourraient être orientés en installation de stockage de déchets non dangereux ou en biocentre.

Les autres remblais représentés par les échantillons PM16P0-2, PM19P0-2,3 et PM20P0-0,6 pourront quant à eux être orientés en installation de stockage de déchets inertes, aucun dépassement des seuils d'acceptation n'ayant été mis en évidence pour ces échantillons.

Pour rappel, si le projet d'aménagement nécessite leur excavation, le détenteur des déchets devra effectuer une procédure d'acceptation préalable (obtention d'un CAP, certificat d'acceptation préalable) auprès des installations de stockage ou de traitement choisies.

Les terres naturelles sans conteste non contaminées pourront quant à elle être acheminées vers une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).

Le détenteur des déchets devra effectuer une procédure d'acceptation préalable auprès des installations de stockage ou de traitement.

3.5.4 Eaux souterraines

Trois piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3 ont été implantés le 30 septembre 2015 par la société Géoméca.

Le niveau statique de l'eau a été mesuré dans chaque piézomètre à l'aide d'une sonde de hauteur d'eau à signal sonore. Le tableau 12 présente les niveaux mesurés le 05 octobre 2015.

Piézomètre	Localisation	Profondeur piézomètre (mètres)	Niveau statique de l'eau par rapport au sol (mètres)	Altitude non NGF sol (mètres)	Altitude non NGF niveau statique de l'eau (mètres) date : 05/10/2015
PZ1	Amont	4	0,76	100	99,24
PZ2	Aval	3	2,85	98,15	95,3
PZ3	Aval	5	4,36	98,74	94,38

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Echantillons		PZ1	PZ2	PZ3	Valeur de gestion des substances détectées
Paramètres	Unités				
Arsenic	mg/l	<0.005			0,01
Cadmium	mg/l	<0.005			0,005
Chrome	mg/l	<0.005			0,05
Cuivre	mg/l	<0.01			2
Mercurure	µg/l	<0.21			1
Nickel	mg/l	0,01			0,02
Plomb	mg/l	<0.005			0,01
Zinc	mg/l	<0.02			5
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,424	0,347	0,3	1
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	0,063	0,146	0,189	
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	0,059	0,049	0,056	
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	0,159	0,099	0,035	
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	0,144	0,053	0,02	
Naphtalène	µg/l	0,04		0,03	2,4
Acénaphthylène	µg/l	<0.01		0,04	
Acénaphthène	µg/l	<0.01		<0.01	
Fluorène	µg/l	<0.01		0,01	
Anthracène	µg/l	<0.01		<0.01	
Fluoranthène	µg/l	<0.01		<0.01	
Pyrène	µg/l	<0.01		<0.01	
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0.01		<0.01	
Chrysène	µg/l	<0.01		<0.01	
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.01		<0.01	
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.01		<0.01	
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.0075		<0.0075	0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0.01		<0.01	
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	<0.01		<0.01	
Phénanthrène	µg/l	<0.01		<0.01	
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	<0.01		<0.01	
Somme des HAP	µg/l	0.04<x<0.188		0.08<x<0.208	
Benzène	µg/l	<0.50	5,83	<0.50	1
Toluène	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	700
Ethylbenzène	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	300
o-Xylène	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	500
m+p-Xylène	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	500

Au regard des résultats d'analyses, un léger transfert en hydrocarbures totaux à partir des sols vers les eaux souterraines superficielles a été mis en évidence au droit des 3 piézomètres. Cependant, les valeurs relevées ne dépassent pas la valeur de gestion, de même que pour le naphtalène en PZ1 et PZ3.

Par contre la concentration en benzène relevée en PZ2 (5,83 µg/l) au droit de la source de contamination des sols mise en évidence au niveau de l'ancien bâtiment de production est supérieure à la concentration mesurée en amont (PZ1) et à la valeur de gestion (1 µg/l).

Le benzène présent au niveau de la nappe d'eau souterraine superficielle provient certainement d'un transfert à partir de la contamination des sols observé au droit de cette zone.

Les plans de localisation des contaminations figurent en annexe 4.

3.6 Rappel concernant le projet d'aménagement

Le projet d'aménagement sur l'ensemble de la zone prévoit la construction de logements collectifs en parties Nord et Est, d'une voie souterraine en partie centrale et d'une zone d'équipements publics et un bâtiment à usage de bureaux en partie Sud.

Ainsi, à l'Est de la maison individuelle de Mr et Mme MIALANES, un bâtiment en R+4 à usage de bureaux doit être aménagé avec des extérieurs destinés aux espaces verts et à 15 places de stationnement. Cet ensemble de 3444 m² correspond au macrolot n°1.

Au Nord de la maison individuelle de Mr et Mme MIALANES et du macrolot n°1, le macrolot n°2 d'une superficie d'environ 6000 m² sera aménagé en équipements publics.

Sur la partie Sud-Est du site, le macrolot n°3 (1640 m²) sera aménagé avec le bâtiment A à usage de logement collectif en R+4 sur 1 niveau de sous-sol avec 32 places de stationnement. L'extérieur sera occupé par des espaces verts et un parking aérien de 12 places.

Le macrolot n°4 (2968 m²) sera aménagé au Nord du macrolot n°3 avec le bâtiment B à usage de logement collectif en R+4 sur 1 niveau de sous-sol avec 79 places de stationnement. L'extérieur sera occupé par des espaces verts.

Le macrolot n°5 (4070 m²) sera aménagé au Nord du macrolot n°4 avec le bâtiment C à usage de logement collectif en R+4 sur 2 niveaux de sous-sol avec 136 places de stationnement. L'extérieur sera occupé par des espaces verts.

Le macrolot n°6 (9143 m²) sera aménagé au Nord du macrolot n°5 correspondant aux équipements publics avec les bâtiments D, E et F à usage de logement collectif en R+4 sur 2 niveaux de sous-sol sous l'ensemble des bâtiments avec 354 places de stationnement. L'extérieur sera occupé par des espaces verts.

Une voirie permettant l'accès aux différents bâtiments sera aménagée à l'Est du macrolot n°1, avec également 24 places de stationnement. Cette voirie est ensuite prolongée vers l'Ouest en souterrain entre le macrolot correspondant aux équipements publics et le macrolot n°6. Elle permettra également l'accès aux premiers niveaux de sous-sols des macrolots n°4, 5 et 6. En aérien, au-dessus de cette voirie, une zone d'espaces verts sera présente.

Sur la partie Nord du site présentant un talus, un aménagement paysager sera réalisé avec des espaces verts.

Actuellement, les cotes topographiques futures du projet d'aménagement ne sont pas encore connues ainsi que les niveaux de terrassement.

Les plans relatifs au projet d'aménagement sont présentés en annexe 3.

3.7 Rappel concernant le schéma conceptuel

Le schéma conceptuel intègre les données acquises à la suite des études documentaires et des investigations de terrain réalisées dans le cadre des différents diagnostics.

L'usage futur actuellement prévu sur ce site correspond à du logement collectif avec un à deux niveaux de sous-sol (parking souterrain), une voie de circulation souterraines, des équipements publics et des extérieurs aménagés en espaces verts communs et voiries.

Il est également établi en fonction des éléments suivants :

- Absence de jardins privés ;

- Aménagement paysager des espaces verts communs dans les règles de l'art (apport de terres propres et enherbement suffisant).

Le schéma conceptuel représente, dans le cadre du scénario défini, les différents cas de figure de transferts possibles depuis les sources de contamination des sols identifiées vers les cibles potentielles futures.

3.7.1 Identification des sources de contamination

Le tableau suivant récapitule les contaminations mises en évidence dans le cadre du présent schéma conceptuel et du futur aménagement du site.

Milieu et Source de contamination	Sondages / Localisation future	Origine(s)	contaminations
Source n°1 : Sol au droit de l'ancien bâtiment production	S1, S2, S5, S7, F1, F4, F10, PM1, PM4, PM5, PM7, PM11, PM13 et PM14, PZA2 et PZA3, PZ2 et PZ3	fuites et infiltrations provenant de la cuve aérienne de fioul présente par le passé au droit de cette zone et à des activités exercées par le passé ou stockage non recensé au droit de cette zone.	Hydrocarbures totaux C10-C40 aliphatiques y compris volatils C10-C16, et ponctuellement en BTEX, HAP et en hydrocarbures volatils C6-C10 entre 0,4 et 3 m profondeur
Source n°1 : Gaz de sol au droit de l'ancien bâtiment production	Futurs bâtiments E et F avec deux niveaux de sous-sols (usage de logements,) et espaces verts communs en partie Nord et voie circulation souterraine en partie Sud		Toluène, éthylbenzène, xylènes, fractions d'hydrocarbures aliphatiques C8-C10 et aromatiques C7-C8
Source n°1 : Eau souterraine au droit de l'ancien bâtiment production			Présence d'hydrocarbures totaux C10-C40, de naphtalène, d'acénaphthylène et de fluorène Contamination par du benzène en PZ2
Source n°2 : Sol Zone de distribution et de dépotage de gasoil	SC1, SC3, SC4 et SC5, PZA1 et PZ1	fuites et infiltrations ayant pu avoir lieu par le passé provenant des opérations de dépotage et de distribution de gasoil au niveau de cette zone.	Hydrocarbures totaux C10-C40 y compris volatils C10-C16 entre 0,2 et 2,7 m profondeur
Source n°2 : Gaz de sol Zone de distribution et de dépotage de gasoil	Future zone d'équipements publics		Toluène, éthylbenzène, xylènes, fractions d'hydrocarbures aliphatiques C6-C16 et aromatiques C7-C16
Source n°3 ponctuelle : Sol au droit du local groupe électrogène	SC2 voie circulation souterraine en partie Sud	fuites et infiltrations ayant pu avoir lieu par le passé au niveau de cette zone ou à la nature même des remblais présents	Hydrocarbures totaux C10-C40 entre 0 et 1 m de profondeur
Source n°4 ponctuelle : Sol Zone fût d'huile renversé au droit du sondage S4 sur la partie Est du site	S4, SC11, SC12 et SC13 Futurs espaces verts	déversement d'huile en provenance du fût d'huile identifié (voire au déversement de plusieurs fûts ayant depuis été évacués)	Hydrocarbures totaux C10-C40 non volatils entre 0 et 0,7 m de profondeur
Source n°5 ponctuelle : Sol Zone de dépôt de déchets et de matériaux au droit du sondage SC7 sur la partie Sud-Est du site	SC7 Future zone d'équipements publics	déversement en surface ayant pu avoir lieu par le passé au niveau de cette zone (présence de banches de décoffrage situées à proximité)	Hydrocarbures totaux C10-C40 non volatils entre 0 et 1,5 m de profondeur

3.7.2 Identification des milieux d'exposition

Au regard de l'étude de vulnérabilité de milieux réalisée, les milieux hors site ne sont pas considérés comme des milieux d'exposition dans le cadre de la présente étude.

En raison de l'aménagement potentiel de futurs d'espaces verts collectifs et du recouvrement par de la terre propre avec un enherbement suffisant, le milieu « sol » n'est pas considéré comme un milieu d'exposition direct.

Les milieux « air intérieur » et « air extérieur » sont pris en considération dans la mesure où des composés volatils ont été identifiés dans les gaz de sol au droit des sources n°1 et 2.

Le milieu "eaux souterraines" n'est pas pris en considération comme milieu d'exposition direct en l'absence d'utilisation de l'eau souterraine au droit du site ou hors site en aval immédiat.

Dans le cas le plus probable où le réseau d'alimentation en eau potable au droit du site sera placé dans une tranchée de sable sain évitant tout contact entre le sol et le réseau (règles de l'art), le milieu eau potable n'est pas pris en compte.

3.7.3 Identification des voies de transfert et des voies d'exposition

Au regard de l'étude de vulnérabilité de milieux réalisée, les transferts hors site ne sont pas pris en considération.

Au regard des contaminations présentes et du recouvrement prévu au droit des futurs espaces verts, le transfert lié à l'érosion des sols superficiels et à l'envol de poussières n'est pas pris en considération au droit des surfaces extérieures non imperméabilisées. Ainsi, l'ingestion de sol, le contact cutané et l'inhalation de poussières ne sont pas pris en considération.

Le projet d'aménagement du site ne fait pas état d'un éventuel usage du milieu « eau souterraine » au droit du site. De ce fait, l'ingestion d'eau souterraine, le contact cutané avec de l'eau souterraine et l'inhalation d'aérosols ne sont pas pris en considération.

La voie de transfert « volatilisation de composés volatils » est possible au niveau des contaminations présentes au droit de l'ancien bâtiment production (source n°1) et de la zone de distribution et de dépotage de gasoil (source n°2). Ainsi, la voie d'exposition par l'inhalation de composés volatils est donc prise en considération.

La voie de transfert des contaminants vers le réseau de distribution d'eau potable n'est pas prise en considération.

3.7.4 Identification des usages et des cibles des milieux d'exposition

L'usage futur considéré au droit du site est du logement collectif. En extérieur, des voiries, des places de stationnement et des espaces verts communs seront aménagés.

Au droit du site, les cibles humaines considérées sont constituées par les futurs résidents adultes et leurs enfants.

3.7.5 Identification des points d'exposition usages et des cibles des milieux d'exposition

Les points d'exposition potentielle aux contaminants détectés sont localisés au niveau des espaces intérieurs des bâtiments prévu dans le cadre du projet ainsi qu'au niveau des espaces extérieurs (espaces verts communs et parkings aériens).

4 MESURES DE GESTION ENVISAGEES

4.1 Généralités

Les mesures de gestion servent à passer d'un constat de pollution à un terrain réhabilité en fonction des usages envisagés.

La stratégie des mesures de gestion doit se concevoir comme suit :

Maîtrise de la source de pollution :

- Travaux de réhabilitation (enlèvement total ou partiel de la source).
- Confinement.

Limitation du transfert :

- Dans les sols, gaz de sols, eaux souterraines et eaux superficielles.
- Au niveau des bâtiments.

Modification des aménagements :

- Changement d'usages (sur et hors site).
- Changement de l'aménagement du site (couverture...).
- Contrôle des activités.

4.2 Mesures visant à éliminer les sources de pollution : principes généraux

4.2.1 Excavation et élimination hors site

4.2.1.1 Principe

Cette opération consiste à excaver et à enlever le sol contaminé ou tout autre matériau solide ou pelletable. Le sol excavé est considéré comme un déchet et évacué dans une filière adaptée et réglementaire en fonction de la qualité du déchet.

4.2.1.2 Limites

La mise en œuvre d'excavation des terres peut être limitée pour les contaminations trop profondes (profondeur supérieure à 4 m) et doit tenir compte de leur coût de transport vers l'installation visée. Dans une logique de développement durable et de bilan environnemental global, il n'apparaît pas toujours souhaitable d'excaver toutes les terres contaminées présentes sur un site (émission de gaz à effet de serre et saturation des installations de stockage).

4.2.2 Traitement sur site physico-chimique ou biologique

4.2.2.1 Principe

Les traitements physiques consistent soit à immobiliser les polluants, soit à apporter de l'énergie par voie thermique, mécanique ou électrique pour les dégrader ou les extraire.

Les traitements chimiques mettent en jeu un réactif pour dégrader ou extraire la pollution. Il s'agit par exemple d'oxydation, de réduction, de lavage par solvants ou tensioactifs.

Les traitements biologiques, quant à eux, sont basés sur l'action d'organismes vivants (micro-organismes, plantes).

4.2.2.2 Limites

Ce type de traitement nécessite sur site de la surface libre et un accès fréquent et aisé. Les rejets atmosphériques doivent faire l'objet d'un traitement.

La durée du traitement biologique pouvant être assez longue, une partie du site doit pouvoir être disponible pendant plusieurs mois.

4.2.3 Traitement in situ (traitement biologique in situ)

4.2.3.1 Principe

La technique consiste à stimuler ou optimiser le métabolisme de micro-organismes par l'apport d'oxygène (par pompage ou injection) pour dégrader les polluants du sol en place.

4.2.3.2 Limites

L'efficacité du traitement dépend de l'hétérogénéité du sol et de la répartition de la pollution (risque de perturbation de la distribution des flux gazeux pour le bioventing). La contamination ne doit pas être trop profonde (contamination doit être < à 5 m de profondeur). Pour réduire les coûts de traitement il est impératif que le volume des sols concernés soient importants (au moins 350 m³ pour le bioventing). L'emprise foncière de la surface à traiter est "gelée" pendant la durée du chantier.

4.3 Mesures visant à désactiver les voies de transfert

4.3.1 Confinement sur site

4.3.1.1 Principe

La technique consiste à disposer les terres dans une alvéole dont la perméabilité est très faible et dont les eaux d'infiltration sont collectées et traitées.

4.3.1.2 Limites

Ce type de traitement nécessite sur site de la surface libre et un accès fréquent et aisé.

Cette mesure n'est rentable que lorsque les quantités de terres sont importantes et nécessite une surveillance du milieu.

4.3.2 Recouvrement

4.3.2.1 Principe

Dans le cas où les substances polluantes mises en causes sont uniquement des substances métalliques et organiques non volatiles et non susceptibles d'être solubilisées, des mesures de gestion simples telles que le recouvrement des terres polluées par des épaisseurs suffisantes et justifiées de terres non polluées, enrobé ou dalle béton peuvent apparaître adaptées dès lors que la mémoire de ces pollutions est conservée.

4.3.2.2 Limites

Technique à mettre en œuvre exclusivement pour les substances métalliques et organiques non volatiles et non susceptibles d'être solubilisées. Surveillance du bon état des revêtements et entretien régulier. Ce type de traitement nécessite une surveillance du milieu.

5 BILAN COÛTS - AVANTAGES

5.1 Généralités

Le bilan Coûts Avantages est une aide à la décision pour la mise en œuvre de la technique de réhabilitation la plus adaptée au regard du projet d'aménagement et des enjeux sanitaires identifiés mais également des contraintes économiques des différentes parties est présenté ci-après.

5.2 Interprétation des études environnementales réalisées sur site

Les investigations de terrain ont mis en évidence la présence de plusieurs sources de contamination relatives aux sols dont deux principales qui vont être traitées dans le cadre de la présente étude présentées dans le tableau ci-après :

Localisation	Sondages concernés	Surface estimée (m ²)	Epaisseur moyenne (m)	Volume non foisonné (m ³)	Tonnage estimée (T)*
Source n°1 : Zone autour de l'ancien bâtiment de production	S1, S2, S5, S7, F1, F4, F10, PM1, PM4, PM5, PM7, PM11, PM13 et PM14	4500	1,5	6750	12150
Source n°2 : Autour de l'ancienne zone de dépotage et de distribution de gasoil	SC1, SC3, SC4 et SC5	700	1,3	910	1638
TOTAL				7660	13788

Nota : les sources n°3, 4 et 5 ne sont pas détaillées dans le tableau ci-dessus, s'agissant de contaminations ponctuelles et de faibles étendues, entraînant de ce fait des coûts de traitement négligeables par rapport aux deux sources présentées précédemment.

Pour rappel, conformément à la circulaire du 08 Février 2007 et ses 3 annexes du MEDD relative aux modalités de gestion et de réaménagement de sites pollués, la priorité consiste d'abord à extraire puis à traiter les contaminations concentrées, les zones de sols présentant des contaminations non concentrées peuvent éventuellement être laissées sur place.

De plus, d'importantes venues d'eau ont été observées lors de la réalisation des sondages PM7 à PM14 vers 1,2 à 1,8 m de profondeur. Ces eaux sont probablement des eaux d'infiltration emmagasinées au sein des remblais grossiers rencontrés (constituant un « réservoir » à forte perméabilité) qui reposent sur la formation naturelle sous-jacente imperméable constituée par des argiles compactes.

Au regard des résultats d'analyses, un léger transfert en hydrocarbures totaux à partir des sols vers les eaux souterraines superficielles a été mis en évidence au droit des 3 piézomètres. Cependant, les valeurs relevées ne dépassent pas la valeur de gestion, de même que pour le naphthalène en PZ1 et PZ3.

Par contre la concentration en benzène relevée en PZ2 (5,83 µg/l) au droit de la source de contamination des sols mise en évidence au niveau de l'ancien bâtiment de production est supérieure à la concentration mesurée en amont (PZ1) et à la valeur de gestion (1 µg/l).

Le benzène présent au niveau de la nappe d'eau souterraine superficielle provient certainement d'un transfert à partir de la contamination des sols observé au droit de cette zone.

En conséquence, les mesures de gestion proposées concernent les milieux « sols » et « eaux souterraines ».

Les plans de localisation des contaminations figurent en annexe 4.

5.3 Présentation et chiffrage des scénarios

5.3.1 Hypothèses de base

L'usage futur actuellement prévu sur ce site correspond à du logement collectif avec un à deux niveaux de sous-sol (parking souterrain), une voie de circulation souterraines, des équipements publics et des extérieurs aménagés en espaces verts communs et voiries (avec places de stationnement) et sans jardins potagers. Le site sera donc imperméabilisé par une dalle de béton ou de l'enrobé ou recouvert par 30 cm de terres propres au droit des espaces verts communs.

De ce fait, le confinement des substances non volatiles présentes ponctuellement dans les remblais ou au droit des n'est pas considéré comme une mesure spécifique de dépollution car elle est intégrée dans l'aménagement futur du site.

Conformément à la circulaire du 08 Février 2007 et ses 3 annexes du MEDD relative aux modalités de gestion et de réaménagement de sites pollués, la mesure de gestion consiste à traiter les sources de contamination présentes au droit du site. Les objectifs de dépollution des sources de contamination sont basés sur les paramètres HCT C10-40 avec une concentration seuil de 500 mg/kg MS et BTEX avec une concentration seuil de 6 mg/kg MS.

De par la surface importante des sources de contamination présentes au droit du site, de la nature des polluants, de la profondeur des contamination, de la présence de contamination au droit de zones devant être terrassées dans le cadre du projet d'aménagement (voie souterraine et niveaux de sous-sols au droit des bâtiments D, E et F) et des objectifs de dépollution fixés (relativement bas), nous ne considérons pas le traitement in-situ comme un scénario envisageable.

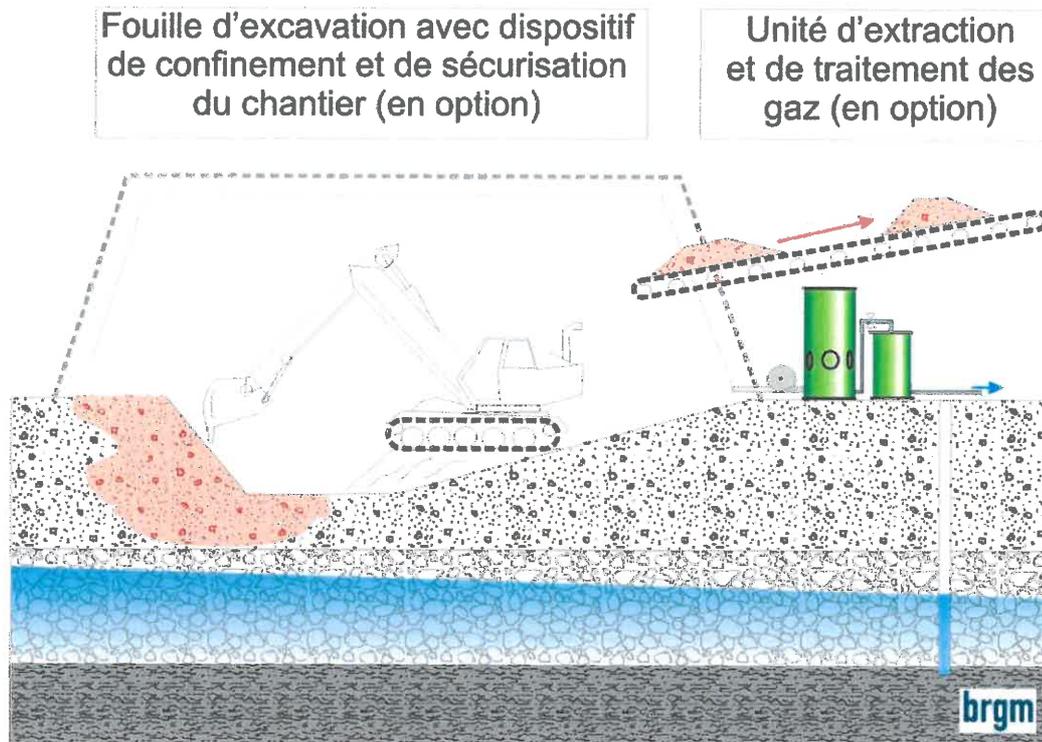
Localisation	Sondages concernés	Surface estimée contaminée (m ²)	Epaisseur moyenne contaminée (m)	Volume non foisonné contaminé (m ³)	Tonnage estimé contaminé (T)*	Epaisseur moyenne à terrasser (m)	Volume non foisonné à terrasser (m ³)	Tonnage estimé à terrasser (T)*
Source n°1 : Zone autour de l'ancien bâtiment de production	S1, S2, S5, S7, F1, F4, F10, PM1, PM4, PM5, PM7, PM11, PM13 et PM14	4500	1,5	6750	12150	3	13 500	24 300
Source n°2 : Autour de l'ancienne zone de dépotage et de distribution de gasoil	SC1, SC3, SC4 et SC5	700	1,3	910	1638	1,7	1200	2160
TOTAL				7660	13788		14 700	26 460

De plus, au regard des importantes venues d'eau observées lors de la réalisation des sondages PM7 à PM14 vers 1,2 à 1,8 m de profondeur provenant probablement des eaux d'infiltration emmagasinées au sein des remblais grossiers rencontrés (constituant un « réservoir » à forte perméabilité) qui reposent sur la formation naturelle sous-jacente imperméable constituée par des argiles compactes et d'une contamination des eaux par des hydrocarbures au droit de la zone, un pompage avec un traitement des eaux superficielles est à prévoir pour tous les scénarii de traitement des sols envisagés.

5.3.2 Scénario 1 : Suppression des sources de contamination par excavation et évacuation hors site (biocentre ou Installation de Stockage de Déchets non Dangereux)

L'objectif de ce scénario est d'éliminer en totalité les zones présentant des contaminations par des substances volatiles en concentration supérieure aux seuils définis au paragraphe précédent. Ces contaminations sont supprimées en les évacuant en l'état hors site vers les filières d'élimination

adéquates.

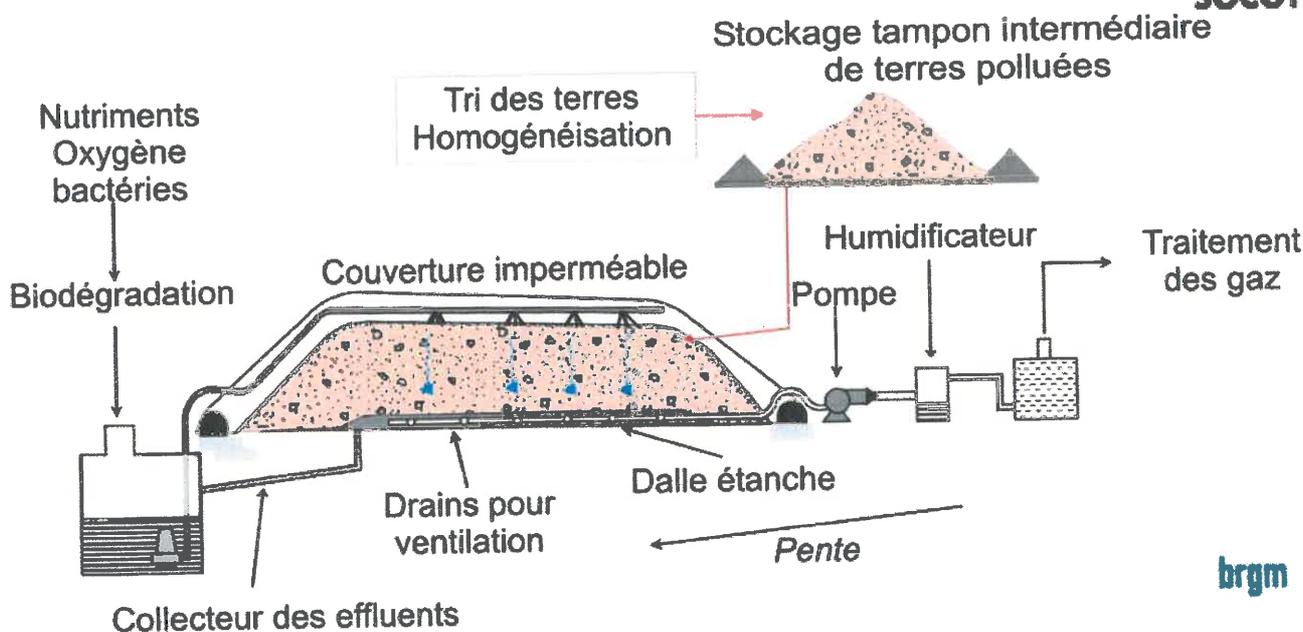


5.3.3 Scénario 2 : Traitement sur site des différentes sources de contamination par Bioterre

La plate-forme de bio-traitement doit être installée sur une des parcelles de la zone d'aménagement afin de conserver la notion de traitement « sur site ».

Cette dépollution des sols se déroulerait selon la chronologie suivante :

- Préparation du chantier (installation de la base vie, aménagement de l'aire de traitement (polyanes,...), raccordements, mise en place des réseaux d'alimentation, balisage, création des pistes de chantier, aires de lavages, mise en place des systèmes de sécurité, etc.),
- Excavation des 14 700 m³ de terres au droit de sources de contamination avec tri des terres,
- Transport des terres contaminées (7660 m³) au droit de la zone du site étant définie comme la zone de traitement (a priori au droit de l'actuelle zone des équipements publics),
- Traitement des terres contaminées sur site,
- Remblaiement des fouilles au droit des zones ne devant pas faire l'objet de terrassement dans le cadre du projet d'aménagement (par exemple au droit de la zone d'équipements publics) par les terres saines triées préalablement dans le cadre des terrassement,
- Evacuation hors site en ISDI des terres ayant fait l'objet de la dépollution une fois les objectifs atteints,
- Réception des travaux avec contrôles de fin de travaux et dossier de récolement,
- Remise en état du chantier et repli des installations.



brgm

Le procédé nécessite au préalable une excavation.

Les sols pollués sont mélangés avec un amendement (agent structurant) et sont par la suite dirigés vers une aire de traitement contenant a minima un système de collecte de lixiviats et des unités d'aération (extraction ou insufflation d'air) afin d'optimiser le transfert de l'oxygène et la stimulation de la biodégradation. La biodégradation est contrôlée (température, taux d'humidité, nutriments, oxygène, pH).

Les biotertres sont le plus souvent recouverts par une géomembrane imperméable afin de limiter les infiltrations d'eaux pluviales, la volatilisation des polluants, le maintien/l'augmentation de la température. Les lixiviats sont en partie recyclés et en partie traités sur site avant d'être rejetés. Les rejets atmosphériques sont traités si nécessaire (présence de COV notamment).

La dégradation biologique est, la plupart du temps, réalisée par biostimulation.

Les tas ne sont d'une manière générale pas d'une hauteur supérieure à 3 m (afin d'éviter le compactage).

La durée de traitement est estimée de 12 à 24 mois.

5.3.4 Scénario 3 : Traitement sur site par Andains

La plate-forme de traitement doit être installée sur une des parcelles de la zone d'aménagement afin de conserver la notion de traitement « sur site ».

Cette dépollution des sols se déroulerait selon la chronologie suivante :

- Préparation du chantier (installation de la base vie, aménagement de l'aire de traitement (polyanes,...), raccordements, mise en place des réseaux d'alimentation, balisage, création des pistes de chantier, aires de lavages, mise en place des systèmes de sécurité, etc.),
- Excavation des 14 700 m³ de terres au droit de sources de contamination avec tri des terres,
- Transport des terres contaminées (7660 m³) u droit de la zone du site étant définie comme la zone de traitement (a priori au droit de l'actuelle zone des équipements publics),
- Traitement des terres contaminées sur site,

- Remblaiement des fouilles au droit des zones ne devant pas faire l'objet de terrassement dans le cadre du projet d'aménagement (par exemple au droit de la zone d'équipements publics) par les terres saines triées préalablement dans le cadre des terrassement,
- Evacuation hors site en ISDI des terres ayant fait l'objet de la dépollution une fois les objectifs atteints,
- Réception des travaux avec contrôles de fin de travaux et dossier de récolement,

La technique consiste en un traitement biologique sur site en andains avec aération par retourneur d'andain ou par des brassages réguliers des terres en traitement à la pelle mécanique afin de stimuler le traitement. Les terres polluées sont mises en forme en andains sur une hauteur de 2 m.

Cette technique peut être couplée à un dispositif d'aération forcée comprenant un réseau de drains à la base des andains et une turbine d'extraction d'air suivi d'un traitement des gaz par filtration sur charbon actif. L'alvéole de traitement présente un complexe d'étanchéité à la base et un dispositif de récupération et de traitements des lixiviats.

Les terres en traitement sont bâchées de façon à éviter la percolation des eaux de pluie au sein des andains et aussi pour limiter les nuisances liées aux odeurs.

Avant la mise en place des terres dans l'alvéole de traitement, des agents structurants et des principes actifs biologiques sont incorporés afin d'améliorer la perméabilité des matériaux et de stimuler la biodégradation des polluants hydrocarbonés.

La durée de traitement est estimée de 12 à 24 mois.



5.4 Avantages et inconvénients des différents scénarios

	Scénario 1 : Traitement Hors site	Scénario 2 : Traitement sur site par Biopile	Scénario 3 : Traitement sur site en Andains
Type de travaux et objectifs	Suppression de la totalité des sources de contamination. L'ensemble des contaminations présentant des substances volatiles sont excavées et éliminées en filière agréée (biocentre).	Traitement sur site des sources de contamination Durée estimée : 12 à 24 mois Surface disponible pour le traitement : 3800 m ²	Traitement sur site des sources de contamination Durée estimée : 12 à 24 mois Surface disponible pour le traitement : 3800 m ²
Budget estimatif	Coût des travaux estimés à 1 145 ks H.T.	Coût des travaux estimés à 849 ks H.T.	Coût des travaux estimés à 642 ks H.T.
Avantages	Technique radicale, rapide et applicable à tous types de polluants et à tous types de sols. Action directe sur les sources qui sont éliminées de façon totale et pérenne. Technique entraînant peu de gêne (temps de chantier réduit). Aucune servitude en cas d'aménagement futur.	Peu de transport de terres. Faible dégagement de CO ₂ . Pas de saturation des ISD. Surface à rendre disponible pour le traitement relativement réduite pour un traitement sur site. Système d'aspiration d'air permet de limiter les nuisances olfactives pour le voisinage.	Peu de transport de terres. Faible dégagement de CO ₂ . Pas de saturation des ISD. Scénario présentant un coût relativement bas par rapport à la quantité de terres traitées. Absence de matériels, possibilité d'effectuer le traitement sur n'importe quelle surface du moment qu'elle soit accessible aux engins de chantier. Peu coûteux en suivi humain.
Inconvénients	Scénario présentant un coût élevé. Coût unitaire de prise en charge des matériaux pollués élevés. Risques de dispersion de la pollution pendant l'excavation et le transport. Ces excavations et évacuation hors site entraînent un flux important de véhicules (dégagement de CO ₂ conséquent) et contribuent à la saturation des ISD.	Scénario présentant un coût relativement élevé. La période de chantier peut être longue en fonction de l'efficacité du traitement. Ce traitement demande de la surface libre sur site, un accès aisé et de l'entretien. En raison de présence de matériels, la surface disponible pour le traitement doit être protégée afin d'éviter d'éventuels actes de malveillance.	La hauteur de l'andain sur 2 m et l'hétérogénéité du sol risquent de perturber la distribution des flux gazeux et donc l'efficacité du traitement. La période de chantier peut être longue en fonction de l'efficacité du traitement. Nécessite une présence humaine régulière pour le brassage. Ce traitement demande de la surface libre sur site et un accès aisé et de l'entretien. Au regard des seuils de dépollution fixés relativement bas (500 mg/kg IMS en hydrocarbures C10-C40), l'atteinte de cette objectif n'est pas assurée par ce système de traitement ou alors avec des temps de traitement pouvant être rallongés. Ce système de traitement peut entraîner des nuisances olfactives pour le voisinage.
Evaluation technico-économique	Mauvaise	Moyenne à bonne	Moyenne

6 INCERTITUDES

Les éventuelles incertitudes ainsi que leur degré et leurs causes éventuelles, ainsi que les limites définies pour cette étude sont les suivantes :

- Ce rapport ainsi que ses annexes constituent un ensemble indissociable. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations de SOCOTEC ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.
- Toute utilisation du site pour usage autre que l'usage défini peut entraîner une modification dans le schéma conceptuel proposé.
- L'estimation des coûts est réalisée dans le cadre des incertitudes liées aux investigations de terrain.
- Cette étude a été effectuée à partir des informations obtenues à un endroit donné pour un temps donné et en fonction des incertitudes décrites précédemment.
- Cette étude repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur la parcelle de façon aléatoire sur la partie Sud ne permettant pas de lever la totalité des aléas qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel.
- La détermination approximative des volumes de terres contaminées a été réalisée à partir de sondages réalisés au droit du site. Cette détermination a aussi été réalisée à partir des résultats d'analyses et des données organoleptiques des diagnostics simplifié et approfondi, ainsi que sur la base de rapprochement avec des figures géométriques simples.
- L'estimation ne tient pas compte de la dispersion anisotropique de la contamination dans les sols. Ainsi, les volumes réellement extraits du site lors d'éventuelles opérations de réhabilitation pourront varier par rapport aux estimations présentées dans le présent rapport de diagnostic approfondi.
- Les coûts présentés dans le présent rapport ne constituent que des ordres de grandeurs estimés à partir de données internes de SOCOTEC et de diverses sources bibliographiques.
- L'estimation des coûts ne concerne que le traitement des sources de contamination. Elle ne concerne pas le chiffrage de la démolition et de l'élimination des déchets présents au droit du site.

7 CONCLUSIONS ET CHOIX DU SCENARIO RETENU

Compte tenu :

- des éléments mis en évidence par le schéma conceptuel présenté précédemment,
- du volume important de terres contaminées estimées par SOCOTEC au droit des sources de contamination,
- du souhait de l'aménageur de procéder à une réhabilitation sur site économiquement plus avantageuse que du traitement hors site et minimisant les impacts environnementaux (peu de transport, d'émission de CO₂ et absence de contribution à la saturation des I.S.D.),
- du fait de disposer d'une surface libre disponible pour le traitement relativement importante au droit du site et d'un temps suffisamment long pour arriver au terme du traitement,
- des objectifs de dépollution relativement bas (500 mg/kg MS en hydrocarbures C10-C40 et 6 mg/kg MS en BTEX),
- des contraintes de voisinage avec des habitations individuelles à proximité du site et donc des nuisances olfactives à appréhender.

Il apparaît que :

La mesure de gestion la plus favorable pour la réhabilitation du site au niveau technico-économique et environnemental correspond à l'application du scénario :

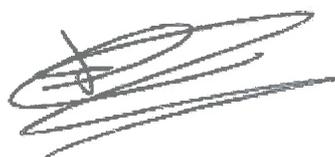
- **traitement sur site par biotertre.**

En effet, le traitement sur site par biotertre des sources de contaminations présentes au droit du site se présente comme la mesure de gestion la plus adaptée car elle permet une minimisation des impacts environnementaux et un coût de traitement modéré et ne nécessite pas de moyens matériels et humains élevés.

8 ANNEXES

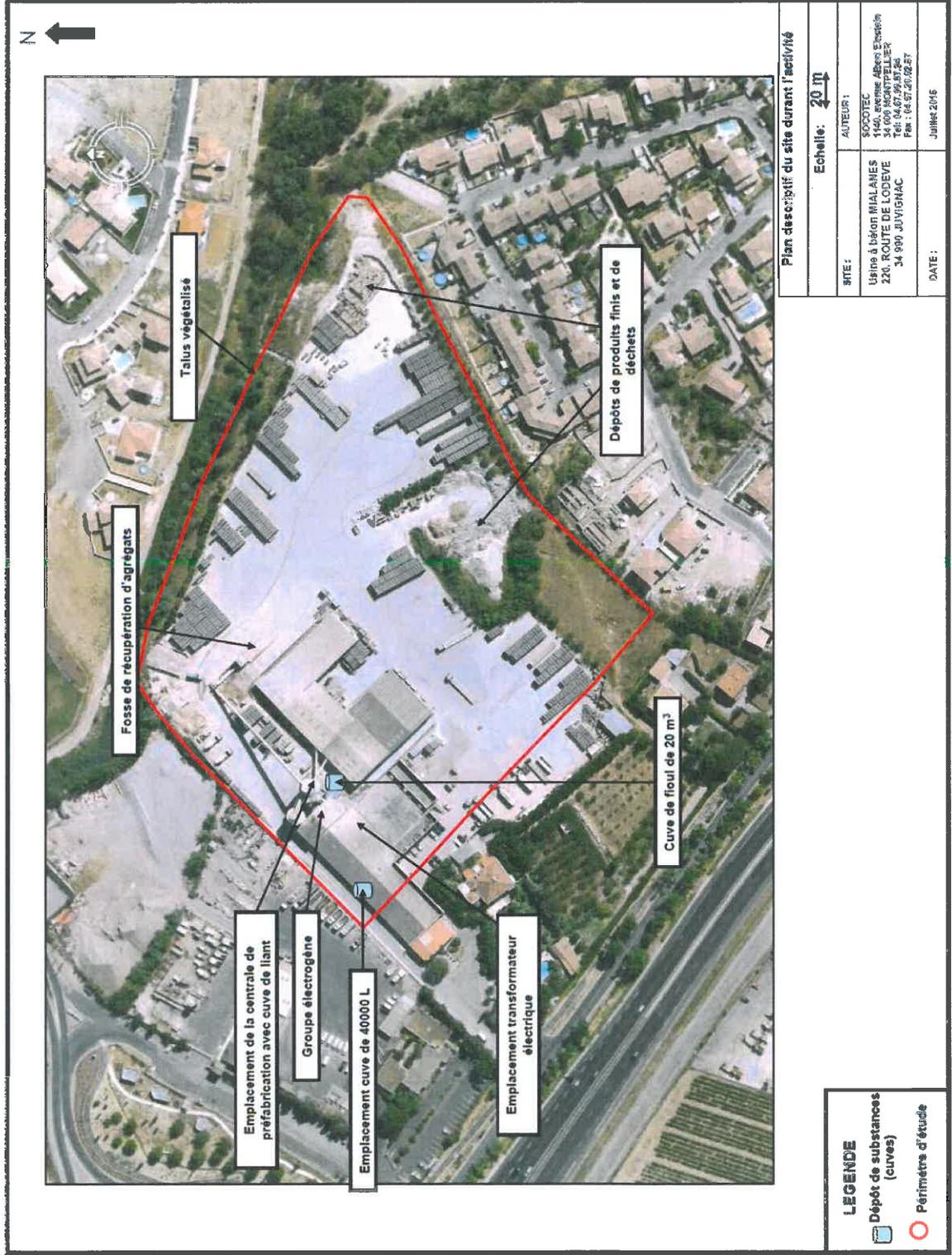
ANNEXE 1 : Plan topographique du site actuel	1 PAGE
ANNEXE 2 : Plans descriptifs du site	2 PAGES
ANNEXE 3 : Plans relatifs au projet d'aménagement	3 PAGES
ANNEXE 4 : Plans de localisation des sondages contaminés et des sources de contamination	3 PAGES

David CHERRET – Chef de Projet Sites et Sols Pollués



– Fin du rapport –

ANNEXE 2 : PLANS DESCRIPTIFS DU SITE



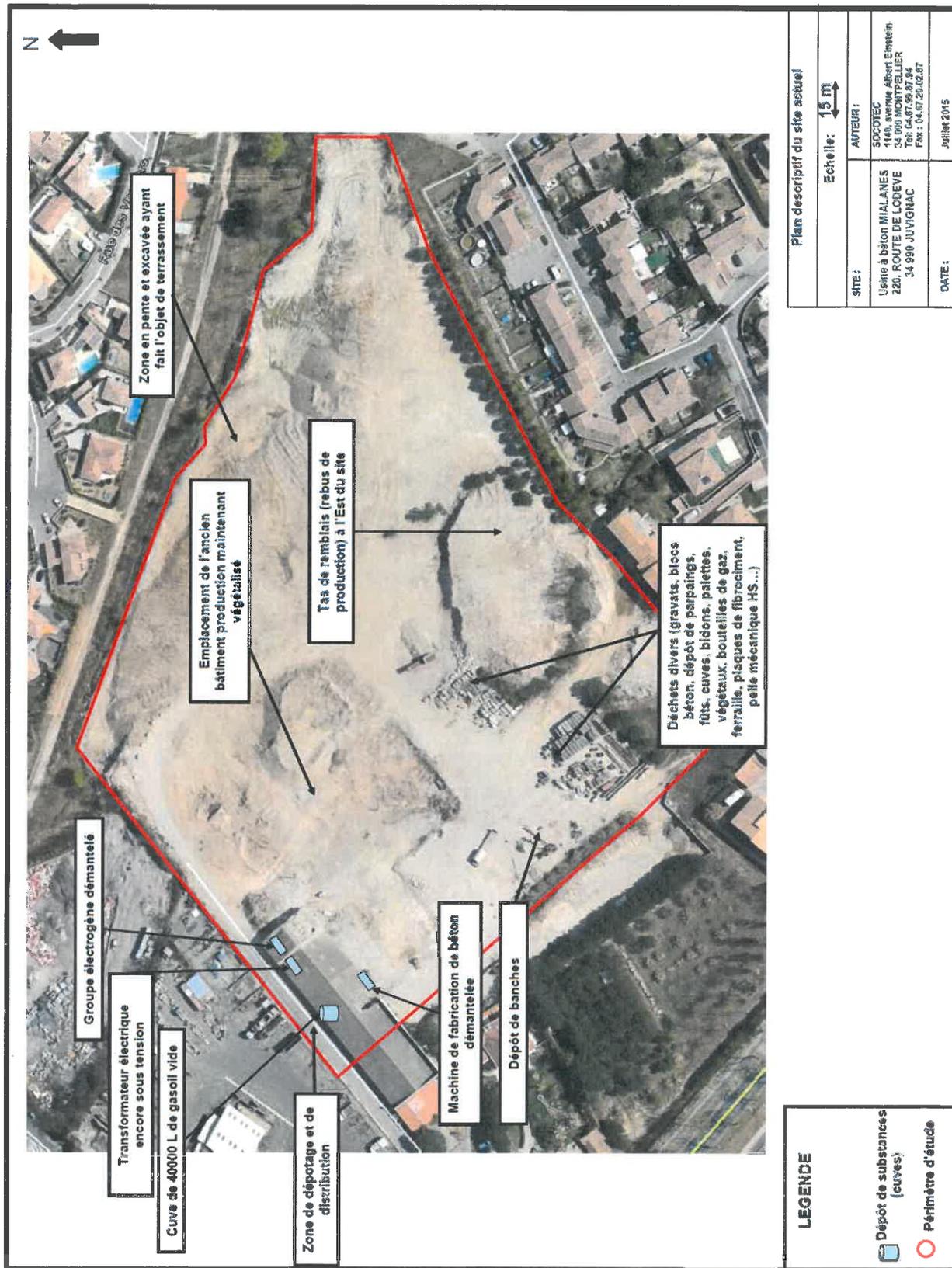
Plan descriptif du site durant l'activité

Echelle: 20 m

SITE:	AUTEUR:
USINE à bâton MIALANES 1440, avenue Albert Einstein 34 000 MONTPELLIER Tél: 04.67.99.87.84 Fax: 04.67.20.02.87	SOCOTEC
DATE:	Juillet 2016

LEGENDE

	Dépôt de substances (cuves)
	Périmètre d'étude



Plan descriptif du site actuel

SITE :		AUTEUR :	
Usine à béton MIALANES 220, ROUTE DE LODEVE 34 990 JUVIGNAC		SOCOTEC 1140, avenue Albert Einstein 34 030 MONTPELLIER Tel : 04.87.59.87.84 Fax : 04.87.26.02.87	
DATE :		JUILLET 2015	
		Echelle : 15 m	

LEGENDE

	Dépôt de substances (cuves)
	Périmètre d'étude

ANNEXE 3 : PLANS RELATIFS AU PROJET D'AMENAGEMENT



11/11/2014
 11/11/2014
 11/11/2014
 11/11/2014

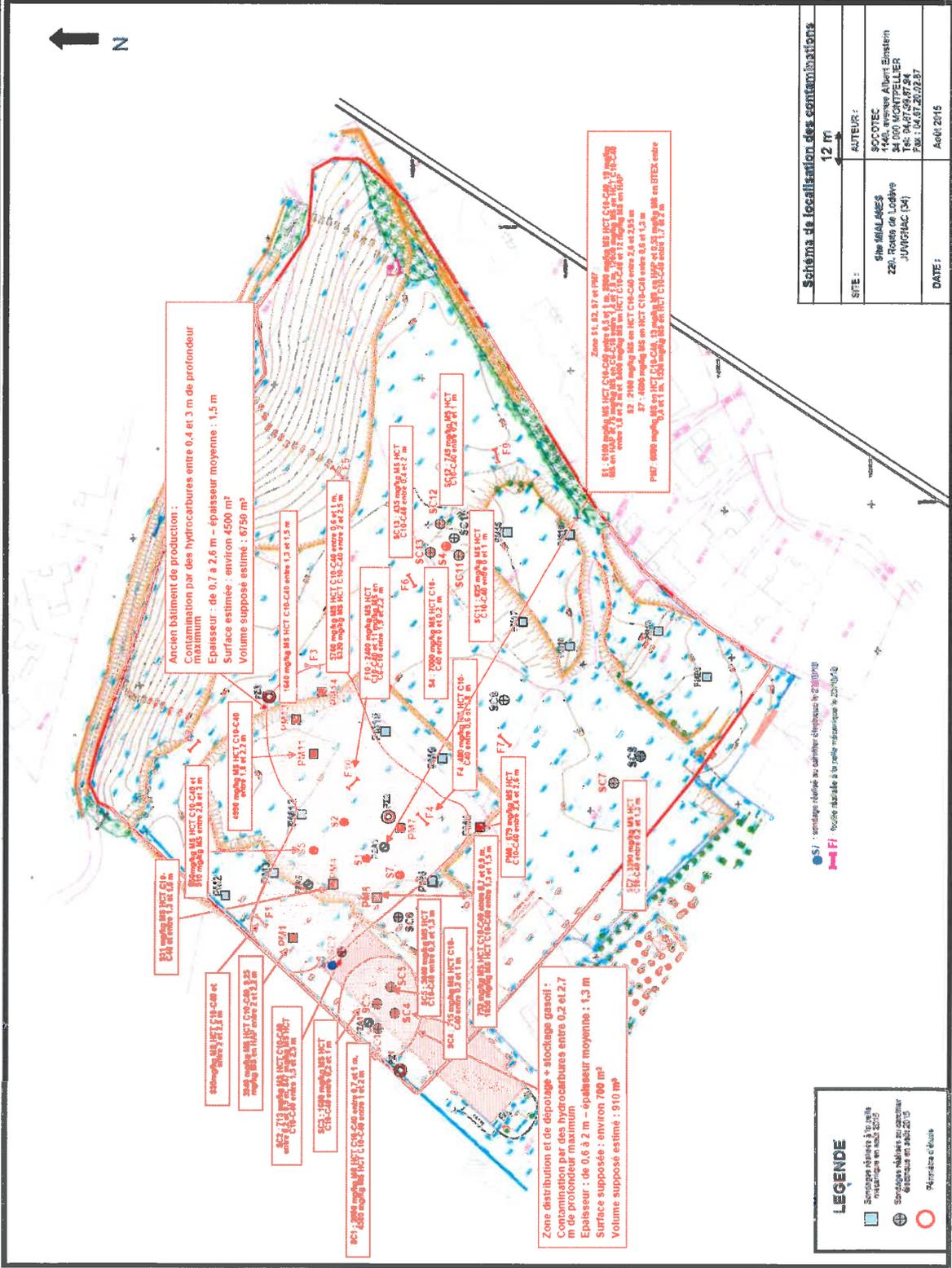


PLANS VUE 1 - NIVEAU SOL-SOL 04
 LA SERRES - MONTPELLIER
 APRIL 2014
 1/1000



P. AN X. PERRIERE P. WYLLI-SOULIERE
 LAUSSE-LEMOINE
 ARCHITECTES
 10 rue de la République
 33000 BORDEAUX

ANNEXE 4 : PLANS DE LOCALISATION DES SONDAGES PRESENTANT UNE CONTAMINATION ET DES SOURCES DE CONTAMINATION





12 m

Schema de localisation des contaminations

SITE :	AUTEUR :
Site MIALARES 220, Ponds de Lodive JUNGNAC (34)	SOCOTEC 1401, Avenue Albert Einstein 34090, JUNGNAC Tél : 04.87.54.57.34 Fax : 04.87.26.02.87
DATE :	Août 2015

LEGENDE

- Sondages réalisés à la suite d'investigations en août 2015
- Sondages réalisés au cours d'investigations en février 2015
- Périmètre d'étude



Schéma de localisation des contaminations	
12 m	
AUTEUR :	SOCOTEC 110, Avenue Albert Einstein 33000 MÉRIGNAC Tél : 04 67 20 02 54 Fax : 04 67 20 02 57
SITE :	Site MALAÏES 220, Route de Louyre JUNSGHAC (34)
DATE :	Août 2015



