

DEPARTEMENT DE LA MOSELLE



Plan Local d'Urbanisme d'Amnéville

6.9 – Plan de gestion



Révision générale du Plan d'Occupation des Sols en Plan Local d'Urbanisme approuvée par DCM en date du :	09/03/2017
Modification simplifiée n°1 approuvée par DCM en date du :	04/04/2019
Modification n°1 approuvée par DCM en date du :	17/12/2020
Modification n°2 approuvée par DCM en date du :	17/12/2020
Mise à jour par arrêté municipal en date du :	10/09/2021
Modification simplifiée n°2 approuvée par DCM en date du :	28/10/2021
Modification n°3 approuvée par DCM en date du :	03/10/2024



RC 17577/3

MAI 2011

- Mairie d'AMNEVILLE -

Projet de lotissement
« Les Coteaux du Soleil »
Etablissement d'un Plan de Gestion (PG)

CLIENT

: MAIRIE D'AMNEVILLE

Direction des Services Techniques
36 rue des Romains
BP 50080
57363 – AMNEVILLE CEDEX

N° de DOSSIER MAITRE

: 81 00 229

DESTINATAIRES

: Mme Katia LUBIBOGOFF (3 copies)

Dossier Maître (1 copie)
Auteurs (1 copie)

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Mathieu MARSAL Romain LECLERCQ	Pascal CORNU	Philippe LE LOUER
Signature			

SOMMAIRE

1	OBJET DE LA MISSION	6
2	NORMES ET METHODOLOGIE	6
3	DOCUMENTS CONSULTES.....	7
4	PRESENTATION DU PROJET	8
5	RAPPEL DU CADRE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE	11
6	CARACTERISATION DE L'ETAT DU SITE	13
6.1	POSITION DU LOTISSEMENT VIS-A-VIS DU CRASSIER.....	13
6.2	NATURE DES TERRAINS	14
6.3	ETAT DES SOLS (DIAGNOSTIC APPROFONDI DE 2003).....	15
6.4	ETAT DES GAZ DU SOL	17
6.4.1	Prélèvements de juin 2010	17
6.4.2	Prélèvements d'avril 2011	19
7	SCHEMAS CONCEPTUELS EN CONFIGURATION INITIALE ET SANS PLAN DE GESTION	21
8	PLAN DE GESTION ET ANALYSES DES RISQUES RESIDUELS	24
8.1	DEMARCHE GENERALE DU PLAN DE GESTION	24
8.2	OPTIONS POSSIBLES DU PLAN DE GESTION	25
8.3	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE REAMENAGEMENT PREVUS	26
8.3.1	Préconisations du règlement de lotissement (document relevant de l'article R.442-6 du Code de l'Urbanisme).....	26
8.3.2	Fondations des bâtiments.....	26
8.3.3	Chaussées et parkings	27
8.3.4	Espaces verts et zones non revêtues	27
8.3.5	Servitudes et restrictions d'usages.....	27
8.4	MAITRISE DES RISQUES DE CONTACT DIRECT	28
8.5	ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS	29
8.6	IDENTIFICATION DU DANGER.....	31
8.6.1	Sélection des substances	31
8.6.2	Sélection des voies d'exposition.....	33
8.7	PRESENTATION DES EFFETS A SEUIL ET SANS SEUIL	34

8.8	CHOIX DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE (VTR)	35
8.9	QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES	36
8.9.1	Démarche générale	36
8.10	EVALUATION DES EXPOSITIONS	37
8.10.1	Outil de calculs	37
8.10.2	Hypothèses de calculs.....	37
8.10.3	Résultats de l'évaluation des expositions.....	38
8.10.4	Résultats de la quantification des risques sanitaires	38
8.11	PROPOSITIONS COMPLEMENTAIRES DE GESTION DU SITE : MAITRISE DES RISQUES D'INHALATION DE VAPEURS.....	39
8.11.1	Le secteur concerné	39
8.11.2	Les mesures de gestion	40
9	SCHEMA CONCEPTUEL EN CONFIGURATION FINALE.....	41
10	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	43

FIGURES

Figure 1 – Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN (source : www.geoportail.fr)	8
Figure 2 – Plan de masse du projet de lotissement « Les Coteaux du Soleil »	9
Figure 3 – Extrait de la carte géologique du secteur (source : base de données Infoterre du BRGM)	11
Figure 4 – Localisation du projet de lotissement au sein du crassier (source : CSD Azur)	13
Figure 5 – Plan d'implantation des sondages de reconnaissance géotechnique (source : Compétence Géotechnique)	14
Figure 6 – Plan de répartition des prélèvements ponctuels de sols de subsurface	15
Figure 7 – Plan d'implantation des piézais	17
Figure 8 – Plan d'implantation des piézais	19
Figure 9 – Schéma conceptuel en configuration initiale (avant reconversion)	22
Figure 10 – Schéma conceptuel en configuration intermédiaire (après reconversion)	23
Figure 11 – Elaboration d'un Plan de Gestion (PG)	24
Figure 12 – Schéma de principe d'une fondation de type « RADIER GENERAL »	26
Figure 13 – Démarche générale de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) ...	30
Figure 14 – Localisation du secteur concerné par les mesures de gestion spécifiques à l'inhalation de vapeur	39
Figure 15 – Schéma de principe du vide sanitaire et de la géomembrane	40
Figure 16 – Plan de mise en place de la géomembrane	41
Figure 17 – Schéma conceptuel en configuration finale (avec intégration des mesures de gestion)	42

TABLEAUX

Tableau 1 – Normes et méthodologie appliquées	6
Tableau 2 – Emprise parcellaire du projet	8
Tableau 3 – Entités hydrogéologiques du secteur	12
Tableau 4 – Succession lithologique au droit du site (source : Compétence Géotechnique)	14
Tableau 5 – Résultats des analyses chimiques des sols	16
Tableau 6 – Modalités de prélèvement d'air ambiant	18
Tableau 7 – Résultats des analyses chimiques des gaz du sol	18
Tableau 8 – Modalités de prélèvement d'air ambiant	20
Tableau 9 – Résultats des analyses chimiques des gaz du sol	20
Tableau 10 : Options de gestion des terres polluées	25
Tableau 11 – Constituants des chaussées et parkings (source : Compétence Géotechnique) ..	27
Tableau 12 – Bilan coûts/avantages d'un confinement in situ des matériaux pollués	28
Tableau 13 : Teneurs dans l'air du sol retenues dans le cadre de l'EQRS	31
Tableau 14 : Liste des substances considérées et effets toxicologiques associés	32
Tableau 15 – Pertinence des voies d'exposition potentielles via les sols ou les gaz des sols ...	33
Tableau 16 – Bases de données pour le choix des VTR	35
Tableau 17 – VTR retenues pour l'exposition par inhalation	36
Tableau 18 – Résultats de la quantification des risques sanitaires	38
Tableau 19 – Plan de Gestion proposé	43

ANNEXES

- Annexe 1 : Courrier DREAL du 4 mai 2010**
- Annexe 2 : Parcelles et surfaces concernées par le projet**
- Annexe 3 : Tableau de surface des différents lots**
- Annexe 4 : Coupes lithologiques locales**
- Annexe 5 : Carte piézométrique des alluvions de l'Orne**
- Annexe 6 : Résultats analytiques obtenus sur les sols de la zone 5**
- Annexe 7 : Bordereaux d'analyses des gaz du sol**
- Annexe 8 : Courrier de l'Inspecteur des Installations Classees pour la Protection de l'Environnement du 12 Août 2010 et réponse aux remarques (Note LECES n°23)**
- Annexe 9 : Hypothèses de calcul**

1 OBJET DE LA MISSION

Dans le cadre du projet d'un ensemble immobilier dénommé « Les Coteaux du Soleil » sur une partie de l'ancien crassier sidérurgique d'Amnéville-Rombas, la mairie d'Amnéville est tenue de proposer un Plan de Gestion (PG) dans le cadre de la demande de permis d'aménager n° PA 57 019 10 PO 001 (cf. courrier de l'UT DREAL 57 en date du 4 mai 2010 – Annexe 1).

La Mairie d'Amnéville a mandaté LECES pour l'établissement du Plan de Gestion afin d'assurer la réalisation du projet sans risque sanitaire intolérable pour les futurs occupants et pour l'Environnement tout en suivant une démarche de développement durable.

La présente mission a été établie sur la base :

- ☑ de différents rapports d'expertises du site mis à la disposition du LECES par les Services Techniques de la Mairie d'Amnéville,
- ☑ du plan de lotissement du projet annexé à la demande de permis d'aménager (plan à l'échelle 1/1000^{ème}),
- ☑ les résultats obtenus en juin 2010 sur la qualité de l'air des sols.

La version 1 de ce rapport a été soumise pour validation à l'Inspecteur des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) qui a adressé son avis par courrier (cf courrier en date du 12 Août 2010 reproduit dans l'annexe 8). Une version 2 a été éditée afin de prendre en compte les remarques de l'Inspecteur.

Cette version 3 du rapport prend en compte les nouveaux travaux de reconnaissance de la qualité de l'air du sol réalisés en avril 2011.

2 NORMES ET METHODOLOGIE

Les travaux exécutés par LECES ont été réalisés conformément aux normes et à la méthodologie préconisées par le Ministère chargé de l'Environnement et listées ci-dessous.

Tableau 1 – Normes et méthodologie appliquées

NORMES ET METHODOLOGIE	
Norme NF X31-620 concernant les Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).	
Norme NF X50-110 concernant les prestations d'expertise et de conseil	
Guides méthodologiques pour la gestion des sites pollués (versions 0 du 8 février 2007) et notamment :	
▪ Guide Diagnostic des sites (phase documentaire et phase investigations de terrain) ▪ Guide Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement ▪ Guide Démarche Plan de Gestion (non paru à ce jour) ▪ Guide Démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) ▪ Guide Démarche d'Analyses des Risques Résiduels (ARR)	
Circulaire du 8 février 2007 – Objet : Sites et sols pollués – Modalités de gestion et de réaménagement de sites pollués	
Circulaire du 8 février 2007 – Objet : Implantation sur des sites pollués d'établissements accueillant des personnes sensibles	
Guide INRS – Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites industriels pollués	

3 DOCUMENTS CONSULTES

- ☑ Dossier relatif à la demande de permis d'aménager n° PA 57 019 10 PO 001 de Mars 2010,
- ☑ Rapport M07-531 : « Mairie d'Amnéville (57) – Avant Projet de lotissement – Rapport d'étude géotechnique préliminaire (sondages et essais de sol) » - Compétence Géotechnique – Décembre 2007,
- ☑ Rapport n°AZ01817 : « BAIL INDUSTRIE – Site de la station thermale du projet de piste de ski de la commune d'Amnéville (57) – Diagnostic Approfondi et Evaluation Détaillée des Risques » – CSD Azur – Septembre 2003,
- ☑ Rapport n°AZ01881 : « BAIL INDUSTRIE – Crassier de Rombas (57) – Zones non aménagées – Diagnostic Approfondi et Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol » - CSD Azur – Octobre 2003,
- ☑ Rapport RC/L 4748 : « SOLLAC – Etude des sols de la décharge de Rombas (57) » - LECES – Juin 1999,
- ☑ Rapport RC/L 3627 : « ECOSID – Etude du crassier de Rombas (57) » - LECES – Septembre 1997.

4 PRESENTATION DU PROJET

Cette partie a été rédigée d'après la notice descriptive du projet de lotissement « Les Coteaux du Soleil » de mars 2010 (document relevant de l'article R.441-3 du Code de l'Urbanisme).

La commune d'Amnéville envisage la création d'un ensemble immobilier constitué de collectifs et de maisons individuelles sur le secteur Sud de la commune, au pied du centre thermal et touristique d'Amnéville-les-Thermes.

La figure 1 présente la localisation approximative de la zone d'étude sur fond de carte IGN.

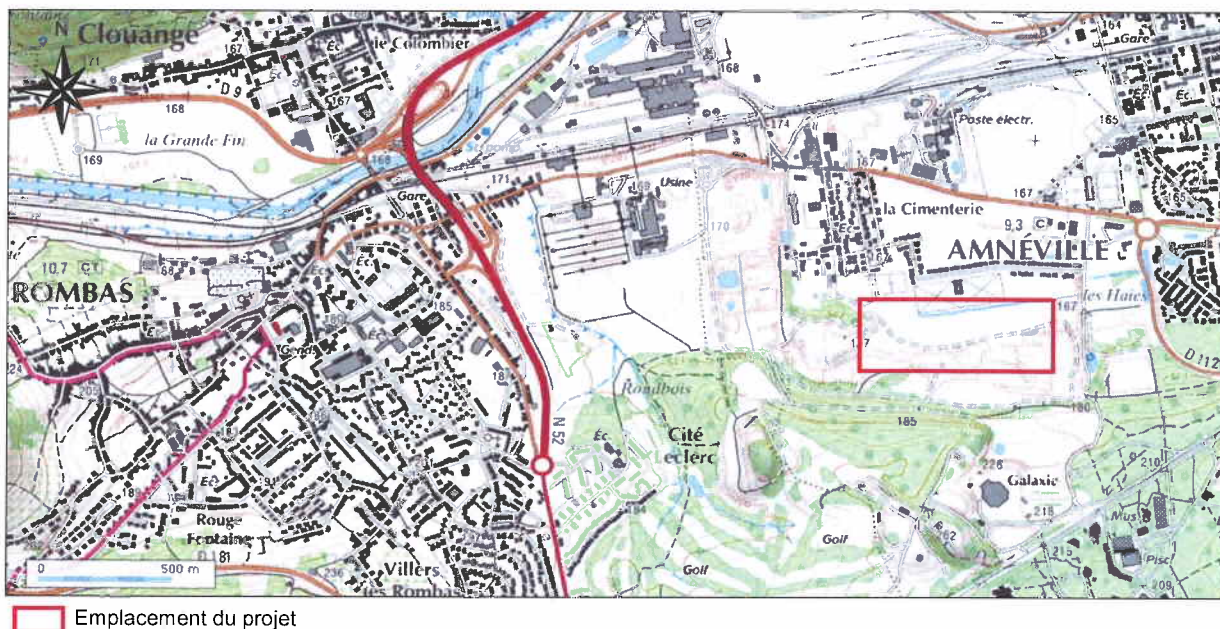


Figure 1 – Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN (source : www.geoportail.fr)

L'assiette du lotissement dénommé « Les Coteaux du Soleil » est délimitée :

- ☒ au Nord, par le drain du canal,
- ☒ au Sud, par la première banquette du crassier, les projets du village seniors et de l'E.H.P.A.D. (Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes),
- ☒ à l'Est, par un parking communal (réalisé pour compléter le stationnement du lotissement du « Boulodrome » et les activités du Boulodrome) et par le chemin des Terrasses du Soleil,
- ☒ à l'Ouest, par le retour de la banquette du crassier au dessus du lotissement des « Terres Blanches II ».

Les propriétés communales concernées par le projet de lotissement et leurs surfaces associées sont listées en annexe 2 et récapitulées dans le tableau 2. La figure 2 présente le plan masse du projet.

Tableau 2 – Emprise parcellaire du projet

Section	Parcelle	Lieu-dit	Surface cadastrale	Surface concernée par l'aménagement
10	8	Ruisseau des Hayes	1242 m ²	854 m ²
10	115	Ruisseau des Hayes	385 m ²	109 m ²
10	22	Canton des Maches	8099 m ²	6574 m ²
10	106	Crassier d'Amnéville	27199 m ²	25307 m ²
10	177	Canton des Maches	31731 m ²	15987 m ²
10	181	Crassier d'Amnéville	224580 m ²	48827 m ²
11	166	Au Tulez	1612 m ²	1488 m ²
11	380	Au Tulez	2964 m ²	2137 m ²
12	231	Ruisseau des Terres Blanches	251 m ²	31 m ²
12	276	Cantine au Bois	3589 m ²	723 m ²
12	292	Cantine au Bois	26765 m ²	44 m ²
TOTAL				101951 m²



Figure 2 – Plan de masse du projet de lotissement « Les Coteaux du Soleil »

Le lotissement est à vocation résidentielle.

Il accueillera ainsi (annexe 3) :

- ☒ 52 lots destinés à l'habitat individuel isolé (n°1 à 52 inclus) d'une surface moyenne de 646 m² dont la plus petite parcelle a une superficie de 564 m² et la plus grande 785 m² sous réserve de l'arpentage définitif du géomètre,
- ☒ lots subdivisibles (E, F et G) destinés à l'habitat individuel groupé, maison en bande et cottage,
- ☒ 2 lots subdivisibles (C et D) destinés à l'habitation collective,
- ☒ 2 lots subdivisibles (A et B) destinés à l'habitat intermédiaire, programme de promotion immobilière sous forme de petits collectifs, d'habitat individuel groupé ou isolé, ainsi que pour le lot A la possibilité d'implantation de commerces et de services.

Le nombre total de lots autorisé par le lotissement sera de 100.

Le lotissement s'organise à partir du tracé existant de l'ancienne voie d'exploitation du crassier qui devient la dorsale du projet.

Cette voirie principale, dénommée la « rue du Château de Merten » distribuera de part et d'autre de son axe les différents lots à bâtir, des rues secondaires, des impasses, des parkings publics et des chemins piétonniers.

Les espaces seront hiérarchisés et les îlots différenciés :

- ☒ au Nord de la dorsale, à proximité du drain et du parc paysager s'établiront les collectifs et l'habitat intermédiaire,
- ☒ face à cet îlot, seront localisées les parcelles individuelles et ce sur un front unique. Les parcelles individuelles isolées épouseront tout le linéaire de la dorsale sur un axe traversant Est-Ouest,
- ☒ dans le repli créé par la dorsale, au niveau du quartier des Terres Blanches et des serres municipales seront adossées au mur d'enceinte du stade de la Cimenterie les parcelles individuelles groupées.

La réalisation du lotissement est prévue en 4 tranches :

- ☒ Tranche 1 : lots n°1 à 10 inclus et lots A et B,
- ☒ Tranche 2 : lots n°11 à 21 inclus et lot C,
- ☒ Tranche 3 : lots n°22 à 27 et lot D,
- ☒ Tranche 4 : lots n°28 à 52 inclus et lots E, F et G.

Le traitement des parties situées en limite du terrain sera le suivant :

- ☒ au Nord, réalisation d'un parc paysager, zone tampon entre les lotissements « Extension Roseraie II » et « Horticole », le drain et le fond des parcelles du nouveau lotissement. Le parc s'étendant sur près de 500 m, d'une largeur variant de 8 à 45 m, comportera un sentier piétonnier longitudinal où s'appuieront des chemins transversaux issus de la future rue du Château de Merten,
- ☒ à l'Est, le traitement de la limite correspondra aux travaux envisagés pour conforter l'accès principal,
- ☒ au Sud, les parcelles du lotissement viendront s'adosser aux contreforts du crassier. Cette barrière physique restera pourvue de haies et de futaies car elle contribue au cadre paysager du quartier. Les impasses projetées pourront se raccorder à un nouveau réseau viaire pour créer des liaisons, des passages de la plaine au plateau. Accolé à un merlon, un bassin de rétention des eaux pluviales des pavillons et de ruissellement sera aménagé et mis en valeur. Cette enclave correspond à une ancienne zone de futaie mêlée de roseaux servant de refuge pour la faune aquatique et les volatiles.
- ☒ à l'Ouest, le lotissement aboutira sur une impasse implantée sur l'ancien tracé de la route d'exploitation du crassier qui pourra être prolongée ultérieurement.

5 RAPPEL DU CADRE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

Au niveau du recouvrement superficiel, nous pouvons distinguer quatre entités géologiques :

- ☑ La structure du bois de Coulange,
- ☑ Les formations de pente,
- ☑ La plaine alluviale de l'Orne,
- ☑ Le substratum marneux liasique.

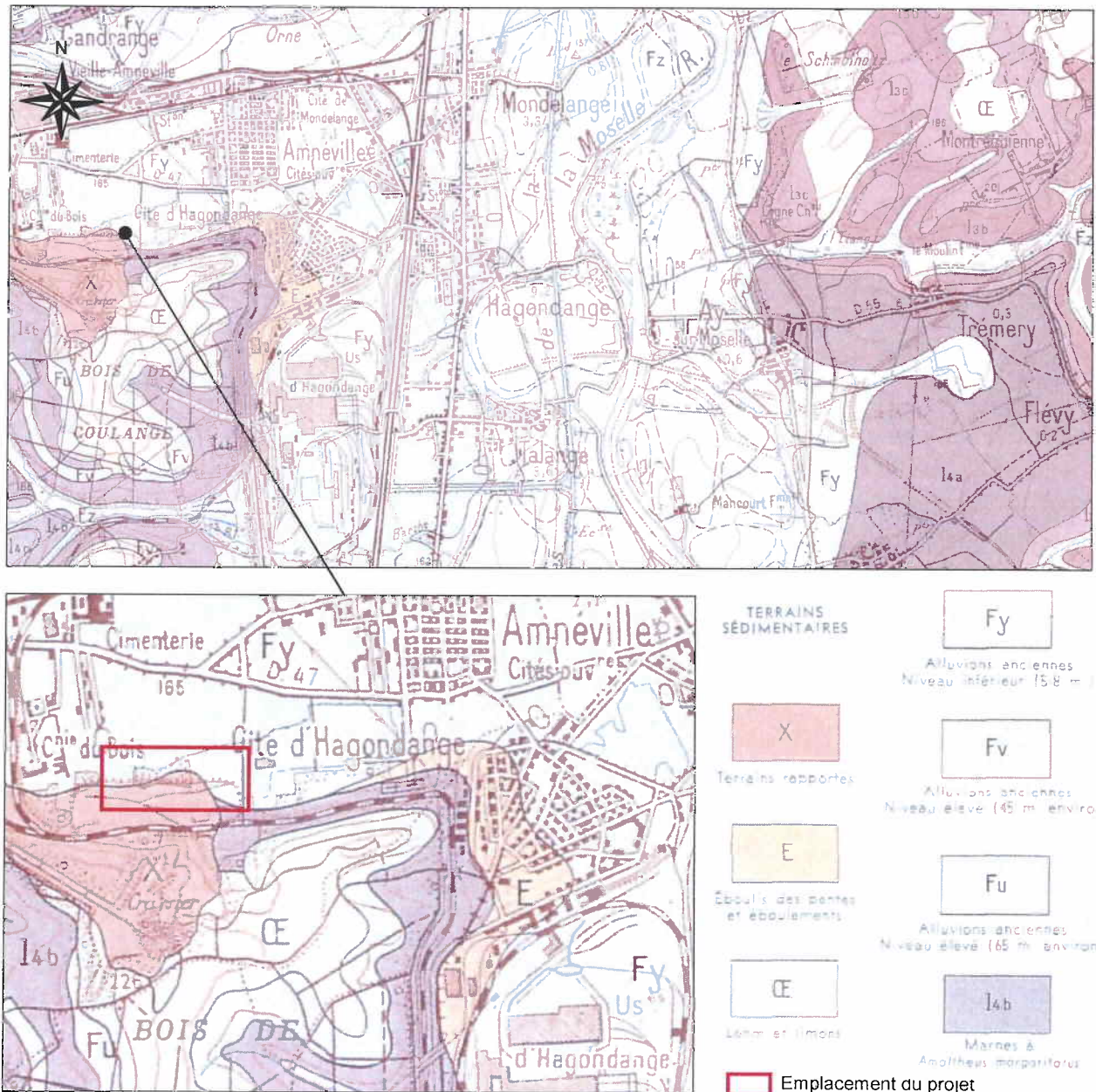


Figure 3 – Extrait de la carte géologique du secteur (source : base de données Infoterre du BRGM)

Le massif du bois de Coulange présente une structure tabulaire sédimentaire. La succession des formations géologiques est connue par les sondages (01381X0280/F2 et 01381X0243/F – Annexe 4) qui ont été réalisés lors de la création de la zone de loisirs d'Amnéville, située sur la partie haute du massif boisé.

Les terrains rapportés constituant le crassier présentent une épaisseur variant de 5 à 20 m suivant les zones.

Deux terrasses élevées formées d'alluvions anciennes (F_u et F_v) couronnent le massif boisé de Coulange. Elles sont recouvertes par du Lehm et des limons de plateaux (OE). On retrouve également des éboulis ou formations de pente (E) qui masquent pratiquement le substratum marneux du massif boisé.

Dans la plaine alluviale de l'Orne située au Nord du massif boisé, nous retrouvons en surface des alluvions anciennes de basse terrasse (F_y). Les alluvions de l'Orne sont limoneuses en tête, sablo-graveleuses en profondeur. Leur épaisseur totale ne dépasse qu'exceptionnellement 5 m.

Ces alluvions reposent sur des marnes très peu perméables du Lias (l_{4-b}), altérées en argiles par décalcification avec libération de gypse (Marnes à Amalthées). Leur épaisseur est supérieure à 100 m. Ces marnes peuvent également être affleurantes.

Les entités hydrogéologiques à considérer dans le secteur sont récapitulées dans le tableau

Tableau 3 – Entités hydrogéologiques du secteur

Aquifère	Description
Terrasse alluviale élevée F_u	La terrasse alluviale élevée que l'on trouve entre les altitudes 220 et 225 m, est certainement le siège d'une nappe perchée de faible importance. Aucun ruisseau ne sort de cet horizon qui ne donne naissance qu'à quelques sources de faible importance.
Terrasse alluviale élevée F_v	La terrasse alluviale élevée qui se situe entre les altitudes 200 et 210 m, forme le plateau sur lequel est implantée la zone de loisirs d'Amnéville. Cet aquifère a été repéré par plusieurs sondages. Il donne naissance à quelques ruisseaux.
Terrasse alluviale de l'Orne	La terrasse alluviale de l'Orne contient la nappe phréatique de la vallée. L'Orne est en position de drainage par rapport à sa nappe alluviale. Globalement, la zone saturée est puissante de 2 à 2,5 m pour une puissance de l'aquifère variant entre 2 et 4 m. La perméabilité moyenne est d'environ 5.10-3 m/s, la transmissivité est de l'ordre de 1.10-2 m²/s. Le coefficient d'emménagement est de l'ordre de 10 %. Au pied du crassier, la nappe s'écoule globalement vers le Nord, voire vers le Nord-Est (carte piézométrique en annexe 5).

L'alimentation en eau potable des communes de Rombas, Amnéville, Clouange, Vitry-sur-Orne et Gandrange est assurée par le SIEGVO. Aucun puits n'est implanté dans la nappe alluviale de l'Orne, en aval du crassier.

Le réseau hydrologique de surface est caractérisé localement par :

- ☒ le ruisseau des Hayes couvert et traversant le crassier d'Ouest en Est,
- ☒ le fossé de drainage qui rejoint le ruisseau des Hayes et qui s'écoule le long des serres horticoles d'Amnéville,
- ☒ une zone humide constituée de petites dépressions qui communiquent plus ou moins entre elles.

Les eaux superficielles ne font pas l'objet de captages pour l'alimentation en eau potable.

6 CARACTERISATION DE L'ETAT DU SITE

6.1 POSITION DU LOTISSEMENT VIS-A-VIS DU CRASSIER

Le secteur concerné faisait partie du site de l'ancien crassier d'Amnéville – Rombas. Celui-ci a été exploité à partir de 1890 pour le dépôt de déchets non valorisables de l'industrie sidérurgique. Ainsi, il a été alimenté durant de nombreuses années par divers dépôts sidérurgiques : laitiers d'aciéries, boues de hauts-fourneaux, boues d'aciéries, boues de laminoirs, scories et décombres divers.

La gestion des matériaux entrants sur le crassier n'est effective que depuis les années 70 : la localisation précise des dépôts effectués avant 1975 n'est donc pas connue. Néanmoins, l'étude historique réalisée par LECES en septembre 1997 a permis à CSD Azur de distinguer 15 zones dont les sols ont des caractéristiques physico-chimiques relativement homogènes. Ce zonage avait été validé par la DRIRE.

La figure 4 présente les 15 zones définies par CSD AZUR et repère la zone concernant le projet d'implantation du lotissement : la zone 5. Cette zone d'environ 15,4 ha avait fait l'objet de dépôts de laitiers et scories ainsi que de déchets inertes.

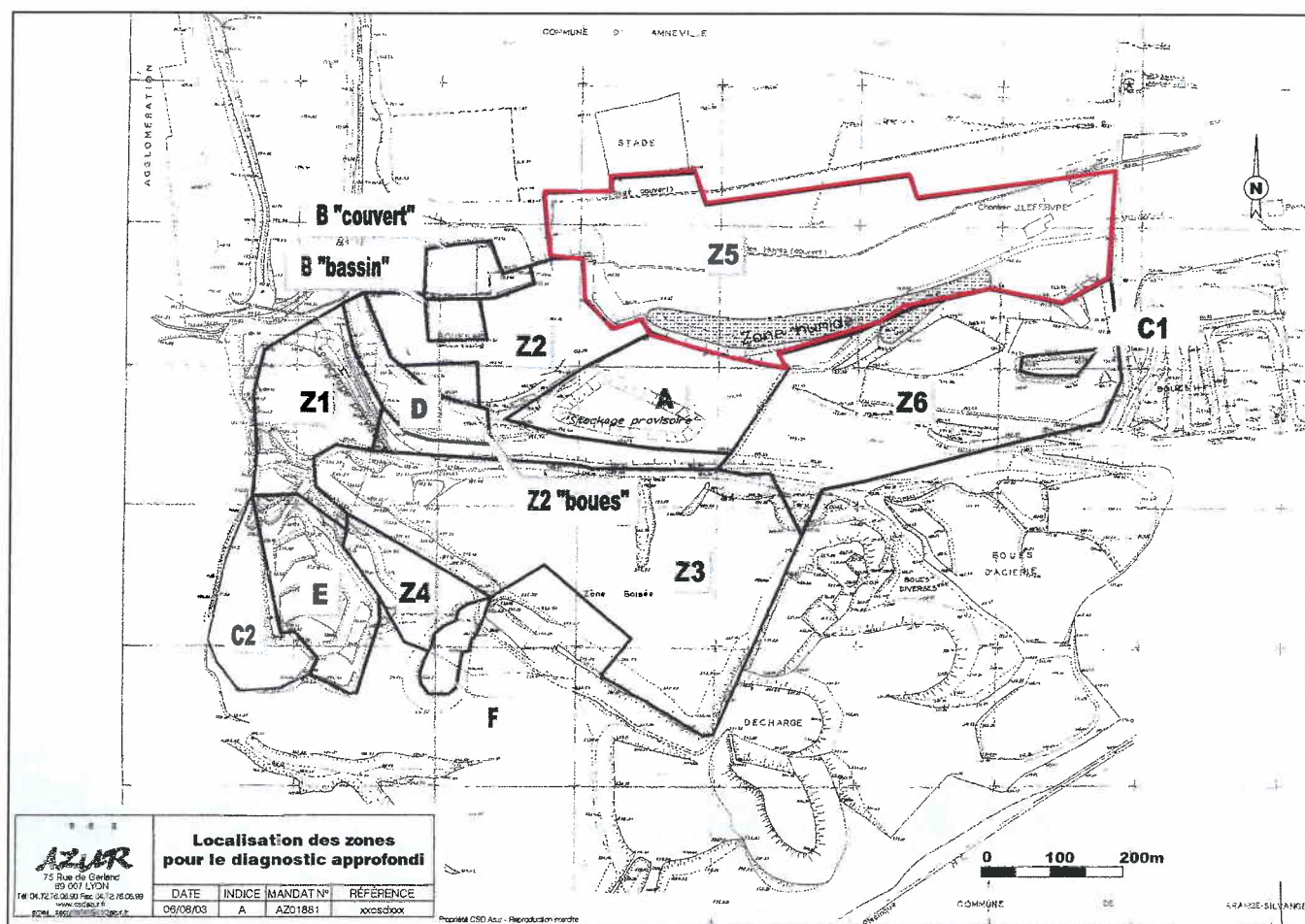


Figure 4 – Localisation du projet de lotissement au sein du crassier (source : CSD Azur)

6.2 NATURE DES TERRAINS

L'étude géotechnique réalisée en 2007 a permis de préciser la nature des terrains au droit du projet de lotissement « Les Coteaux du Soleil ». Au total, 21 sondages de reconnaissance ont été réalisés (CG1 à CG21). La profondeur d'investigation était de 6 m.

Les sondages de reconnaissance sont positionnés sur un fond de photographie aérienne.

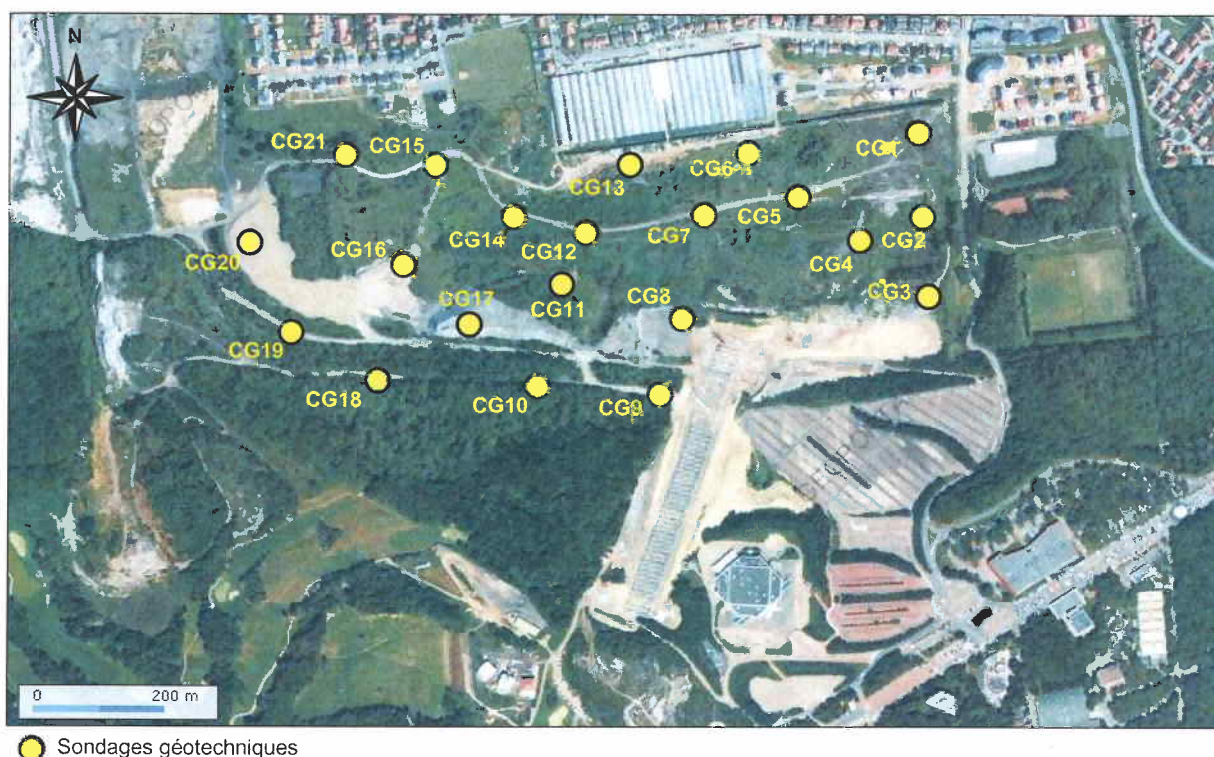


Figure 5 – Plan d'implantation des sondages de reconnaissance géotechnique (source : Compétence Géotechnique)

La succession lithologique observée est reprise dans le tableau 4.

Tableau 4 – Succession lithologique au droit du site (source : Compétence Géotechnique)

Couche	Faciès	Description des terrains
1	Remblais hétérogènes	Remblais composés par des laitiers gris et des crasses noirs, des sables plus ou moins limoneux noirâtre et grisâtre, des ferrailles, du goudron, le tout recouvrant parfois des argiles vasardes, des cendres noirâtres, de couleurs dominantes gris-noir, et de nombreux débris végétaux et fragments divers (briques, tuiles,...). L'épaisseur des remblais est faible sur CG6 et CG13 (environ 1 m), alors qu'elle peut atteindre plus de 6 m sur le reste du site.
2	Alluvions	Alluvions composées par des argiles plus ou moins graveleuses, de couleurs dominantes gris-vert à ocre et jaunâtre, et des sables et graviers plus ou moins argileux verdâtre à brun-beige.
3	Substratum altéré	Substratum composé de marnes grises plus ou moins altérées retrouvé ponctuellement à partir de 1,9 m et plus régulièrement au-delà de 5 m de profondeur.

Des venues d'eau ont été rencontrées aussi bien en surface qu'à une profondeur de 3 m :

- ☑ dans la partie basse (Nord) du site, il s'agit de la présence de la nappe phréatique.
- ☑ dans la partie haute (Sud) du site, il s'agit vraisemblablement de circulations anarchiques d'eau dans les remblais et en surface (zone humide).

6.3 ETAT DES SOLS (DIAGNOSTIC APPROFONDI DE 2003)

Les parcelles concernées par le projet ont fait l'objet d'une expertise de pollution des sols en 2003 par le bureau d'études CSD AZUR. La campagne d'investigations réalisée par CSD Azur a consisté à caractériser la tranche superficielle de sol (de 0 à 30 cm) de chaque zone en effectuant une série de prélèvements ponctuels répartis de manière systématique.

Sur l'emprise du projet de lotissement (correspondant à la zone 5), 26 prélèvements ont été effectués selon un maillage de 70 m x 70 m afin de garantir une bonne représentativité de la zone. Un échantillon composite a été formé à partir de ces 26 prélèvements et les substances suivantes ont été recherchées :

- ☑ les éléments traces métalliques,
- ☑ les composés organiques,
- ☑ les dioxines et furanes.

La figure 6 présente la localisation des prélèvements ponctuels de sols de subsurface.

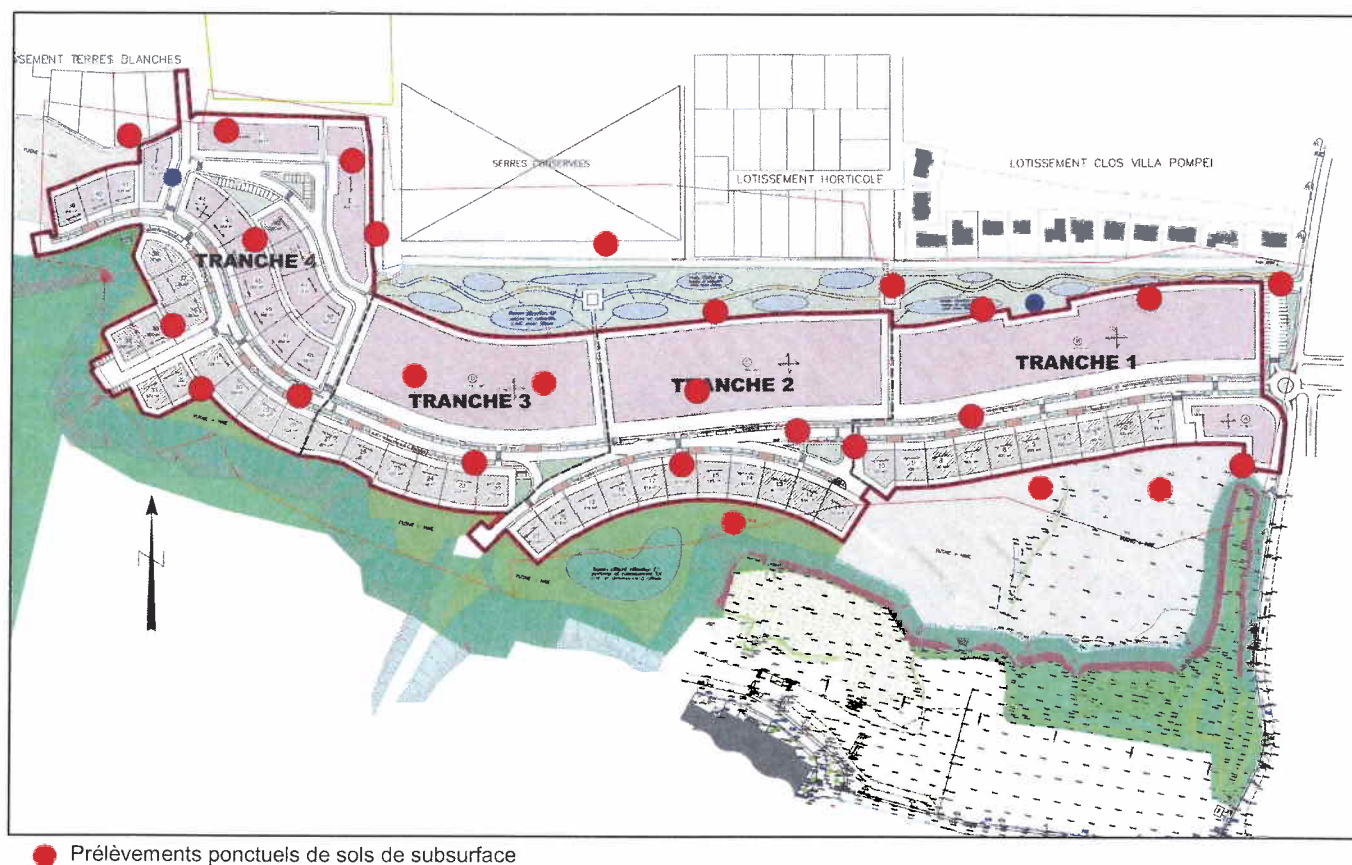


Figure 6 – Plan de répartition des prélèvements ponctuels de sols de subsurface

Les résultats analytiques obtenus sont présentés en annexe 6 et synthétisés dans le tableau 5.

Tableau 5 – Résultats des analyses chimiques des sols

Composés organiques	Teneurs relevées	Commentaires
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) – 16 congénères	8,6 mg/kg	Teneurs faibles
Polychlorobiphényles (PCB) – 7 congénères	<0,35 mg/kg	Substances non détectées
Dioxines et furanes	5,86 ng/kg	Teneurs à l'état de traces
Autres composés organiques (phtalates et phénols)	Congénère systématiquement < 1 mg/kg	Teneurs à l'état de traces

Composés métalliques	Teneurs relevées	Commentaires
Arsenic (As)	68 mg/kg	Teneurs fortes
Aluminium (Al)	29014 mg/kg	Teneurs fortes
Calcium (Ca)	193424 mg/kg	Teneurs fortes
Fer (Fe)	> 100000 mg/kg	Teneurs fortes
Magnésium (Mg)	19 342 mg/kg	Teneurs fortes
Manganèse (Mn)	19 342 mg/kg	Teneurs fortes
Phosphore (P)	484 mg/kg	Teneurs faibles
Potassium (K)	387 mg/kg	Teneurs faibles
Silicium (Si)	97 mg/kg	Teneurs faibles
Sodium (Na)	193 mg/kg	Teneurs faibles
Titane (Ti)	193 mg/kg	Teneurs faibles
Zinc (Zn)	97 mg/kg	Teneurs faibles

Les teneurs relevées en composés organiques et en composés volatils sont à l'état de traces.

L'aluminium, le fer et le calcium représentent les éléments les plus abondants de l'écorce terrestre. Le fer entre dans de nombreux silicates en donnant des solutions solides avec le magnésium, le manganèse et l'aluminium.

La présence de ces métaux et métalloïdes était attendue dans les sols compte tenu de la nature des matériaux ayant été déposés sur le crassier. De plus, ces cinq éléments sont non toxiques et naturellement présents dans les sols.

Par contre, la teneur relevée en arsenic est légèrement plus élevée que la gamme de concentration observée dans le cas d'anomalies naturelles modérées en France¹ (entre 30 et 60 mg/kg). A titre indicatif, la concentration en arsenic dans les vallées ferrifères de Lorraine peut atteindre 200 mg/kg².

Les analyses ont été réalisées sur un échantillon composite formé à partir de prélèvements ponctuels de la zone d'étude (échantillon moyen). Il n'est donc pas à exclure que certains intervalles lithologiques ou certains secteurs du site présentent des teneurs significatives en arsenic.

⇒ **Au regard de l'ensemble des résultats obtenus sur les sols, seules les teneurs en certains métaux sont anormales (notamment pour l'arsenic, substance toxique détectée à des teneurs supérieures au fond géochimique de référence). Les risques sanitaires liés à une exposition des cibles (adultes, enfants ou personnes âgées) par contact direct (contact cutané, ingestion de sols et inhalation de poussières) avec les sols contaminés sont à considérer.**

¹ Source : « Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols (France) » – D. Baize – INRA Editions (1997)

² Source : Rapport RP-50158-FR – « Fond géochimique naturel - État des connaissances à l'échelle nationale » - BRGM - Juin 2000

6.4 ETAT DES GAZ DU SOL

6.4.1 Prélèvements de juin 2010

Compte tenu du projet et afin de lever les incertitudes sur la présence éventuelle de substances volatiles dans les sols, trois prélèvements de gaz des sols ont été réalisés au droit des zones présentant des indices visuels de pollution organique.

La campagne de reconnaissance des gaz du sol a été réalisée le 3 juin 2010. Les emplacements des piézairs ont été sélectionnés suivant :

- ☒ le relevé des indices de pollution par l'entreprise Compétence Géotechnique en 2007,
- ☒ l'emplacement prévisionnel des différentes habitations.

Ainsi, la position des piézairs (figure 7) est la suivante :

- ☒ le piézair 1 a été sélectionné sur la base des indices de pollution relevés à proximité sur le sondage géotechnique CG15 (présence de cendres et de crasse noires),
- ☒ le piézair 3 a été sélectionné sur la base des indices de pollution relevés à proximité sur le sondage géotechnique CG5 (présence de goudron),
- ☒ le piézair 2 a été placé entre ces deux points pour compléter le réseau de reconnaissance au droit des logements individuels.

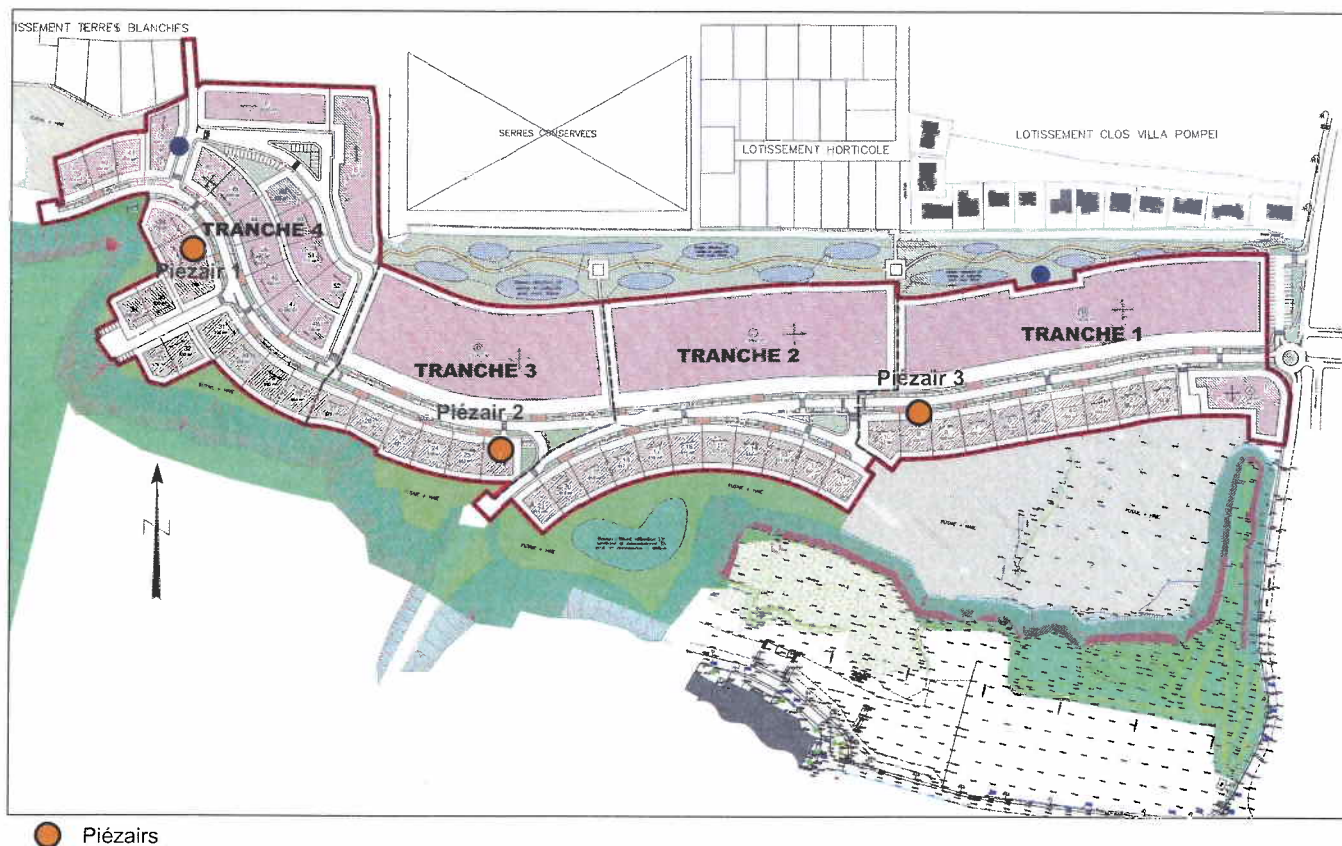


Figure 7 – Plan d'implantation des piézairs

Les substances recherchées ont été les suivantes :

- ☒ les Hydrocarbures linéaires légers,
- ☒ les Hydrocarbures aromatiques polycycliques,
- ☒ les COHV.

Le tableau 6 présente les modalités de prélèvement d'air ambiant.

Tableau 6 – Modalités de prélèvement d'air ambiant

Point de prélèvement	Piézair 1	Piézair 1	Piézair 2	Piézair 2	Piézair 3	Piézair 3
Echantillon	Mi130426	AMN1	Mi130422	AMN2	Mi130397	AMN3
Heure de début	14h00	14h00	10h55	10h55	10h45	10h45
Heure de fin	17h00	17h00	13h55	13h55	13h45	13h45
Support	Tenax	XAD-2	Tenax	XAD-2	Tenax	XAD-2
Temps de pompage (h)	3	3	3	3	3	3
Débit de pompage initial (cm ³ /min)	56.53	1033	56.53	1033	54.97	1021
Débit de pompage final (cm ³ /min)	62.26	1252	62.26	1252	69.87	1115
Débit de pompage moyen (cm ³ /min)	59.4	1142	59.4	1142	62.4	1068
Volume de prélèvement (m ³)	0.0107	0.2056	0.0107	0.2056	0.0112	0.1922

Les substances relevées sont présentées dans le tableau 7 et les bordereaux de l'ensemble des analyses sont regroupés dans l'annexe 7.

Tableau 7 – Résultats des analyses chimiques des gaz du sol

Point de prélèvement	Piézair 1	Piézair 1	Piézair 2	Piézair 2	Piézair 3	Piézair 3
Echantillon	Mi130426	AMN1	Mi130422	AMN2	Mi130397	AMN3
HAP						
Naphtalène	-	0.1 µg/m ³	-	1,3 µg/m ³	-	0.09 µg/m ³
Phénanthrène	-	0.1 µg/m ³	-	0.1 µg/m ³	-	0.1 µg/m ³
COV						
Benzène	Non détecté	-	Non détecté	-	0,2 mg/m ³	-
Toluène	Non détecté	-	0,3 mg/m ³	-	0,4 mg/m ³	-
C ₆ - C ₁₂	0,5 mg/m ³	-	1,1 mg/m ³	-	0,9 mg/m ³	-
Dichlorométhane	Non détecté	-	Non détecté	-	0,6 mg/m ³	-

Suite à l'examen des résultats, les observations sont les suivantes :

- ☑ les HAP les plus volatils sont systématiquement détectés mais à des teneurs traces,
- ☑ pour les solvants aromatiques deux congénères sont détectés :
 - piézair 2 : détection de toluène uniquement à une teneur de l'ordre de 0,3 mg/m³,
 - piézair 3 : détection de benzène et de toluène à des teneurs inférieures à 0,5 mg/m³,
- ☑ les hydrocarbures les plus légers (fraction C₆ – C₁₂) sont systématiquement détectés. Les teneurs sont de l'ordre de 1 mg/m³ sur les piézairs 2 et 3. La teneur ne dépasse pas 0,5 mg/m³ sur le piézair 1,
- ☑ pour les solvants halogénés, seul le dichlorométhane est détecté sur le piézair 3.

⇒ L'impact le plus significatif est donc relevé au niveau du piézair 3 sur lequel sont détectées, à des teneurs non négligeables, les substances les plus nocives (benzène et dichlorométhane).

6.4.2 Prélèvements d'avril 2011

Deux piézairs ont été implantés à proximité immédiate du piézair 3 afin de préciser l'ampleur de la pollution de l'air du sol relevée en juin 2010.

La campagne de reconnaissance des gaz du sol a été réalisée le 1^{er} avril 2011. Les emplacements des piézairs sont repris sur la figure 8.

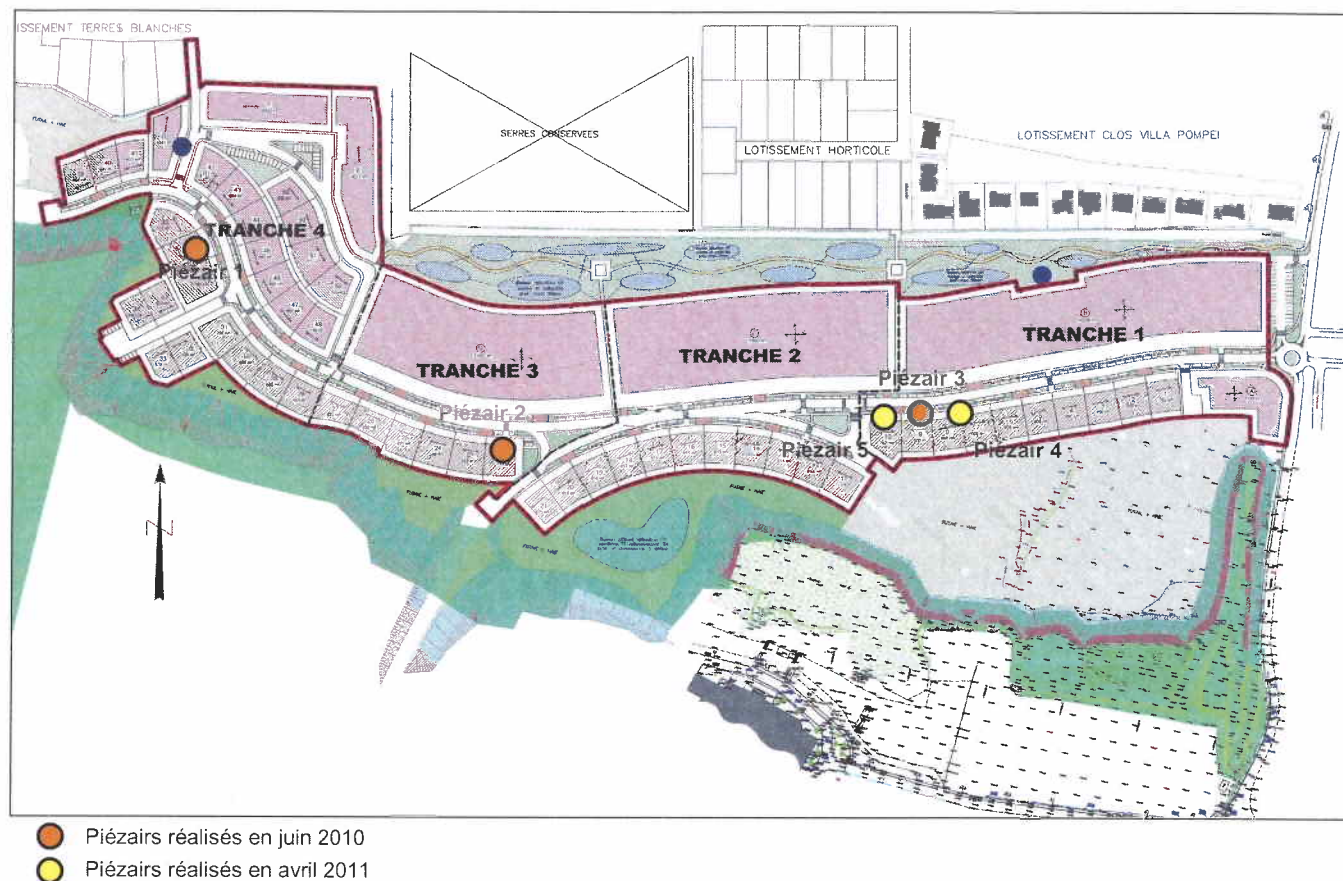


Figure 8 – Plan d'implantation des piézairs

Les substances recherchées ont été les suivantes :

- ☒ les Hydrocarbures linéaires légers,
- ☒ les Hydrocarbures aromatiques polycycliques,
- ☒ les COHV.

Le tableau 8 présente les modalités de prélèvement d'air ambiant.

Tableau 8 – Modalités de prélèvement d'air ambiant

Point de prélèvement	Piézaire 4	Piézaire 4	Piézaire 5	Piézaire 5
Echantillon	11G2	11G4	11G3	11G6
Heure de début	14h50	14h50	14h50	14h50
Heure de fin	17h45	17h45	17h45	17h45
Support	XAD-2	Tenax	Tenax	XAD-2
Temps de pompage (h)	2h55	2h55	2h55	2h55
Débit de pompage initial (cm ³ /min)	1030	50,97	1022	51,44
Débit de pompage final (cm ³ /min)	1063	53,09	1013	52,69
Débit de pompage moyen (cm ³ /min)	1046,5	52,03	1017,5	52,1
Volume de prélèvement (m ³)	0.183	0.009	0.178	0.009

Les substances relevées sont présentées dans le tableau 9 et les bordereaux de l'ensemble des analyses sont regroupés dans l'annexe 7.

Tableau 9 – Résultats des analyses chimiques des gaz du sol

Point de prélèvement	Piézaire 4	Piézaire 4	Piézaire 5	Piézaire 5
Echantillon	11G2	11G4	11G3	11G6
HAP				
Naphtalène	0,90 µg/m ³	-	0,91 µg/m ³	-
Acénaphène	0,08 µg/m ³	-	0,07 µg/m ³	-
COV				
Benzène	-	Non détecté	-	Non détecté
Toluène	-	0,014 mg/m ³	-	0,018 mg/m ³
C ₆ - C ₁₂	-	Non détecté	-	Non détecté

Suite à l'examen des résultats, les observations sont les suivantes :

- ☑ les HAP les plus volatils (naphtalène et acénaphène) sont systématiquement détectés mais à des teneurs traces,
- ☑ pour les solvants aromatiques, seul le toluène est détecté mais à des teneurs traces,
- ☑ les concentrations en hydrocarbures les plus légers (fraction C₆ – C₁₂) sont systématiquement inférieures aux seuils de détection du laboratoire.
- ☑ aucun solvant halogéné n'est détecté.

⇒ Comparativement aux concentrations observées au piézair 3, aucune anomalie significative n'a été détectée sur les piézairs 4 et 5. Les concentrations relevées sont plus faibles. Ainsi, la pollution de l'air du sol semble limitée au piézair 3.

Au regard de l'ensemble des résultats obtenus, il apparaît que les gaz du sol présentent des teneurs non négligeables en substances volatiles au niveau du piézair 3. Les risques sanitaires liés à une exposition des cibles (adultes, enfants ou personnes âgées) par inhalation de vapeurs à l'intérieur des habitations de cette zone sont donc à considérer.

7 SCHEMAS CONCEPTUELS EN CONFIGURATION INITIALE ET SANS PLAN DE GESTION

La démarche de Plan de Gestion repose sur l'élaboration d'un Schéma Conceptuel du site mettant en relation les sources potentielles ou avérées de pollution, les voies de transfert, les milieux d'exposition susceptibles d'être atteints et les cibles concernées.

Suivant un processus itératif, le schéma conceptuel évolue d'une configuration initiale, qui consiste à caractériser l'état du site et des milieux concernés par le projet de réaménagement (site à réaménager), vers la représentation du projet dans sa configuration finale. Cette configuration finale doit ainsi identifier l'ensemble des mesures de gestion dont la réalisation conditionne l'acceptabilité du projet.

Les travaux de reconnaissance ont démontré que :

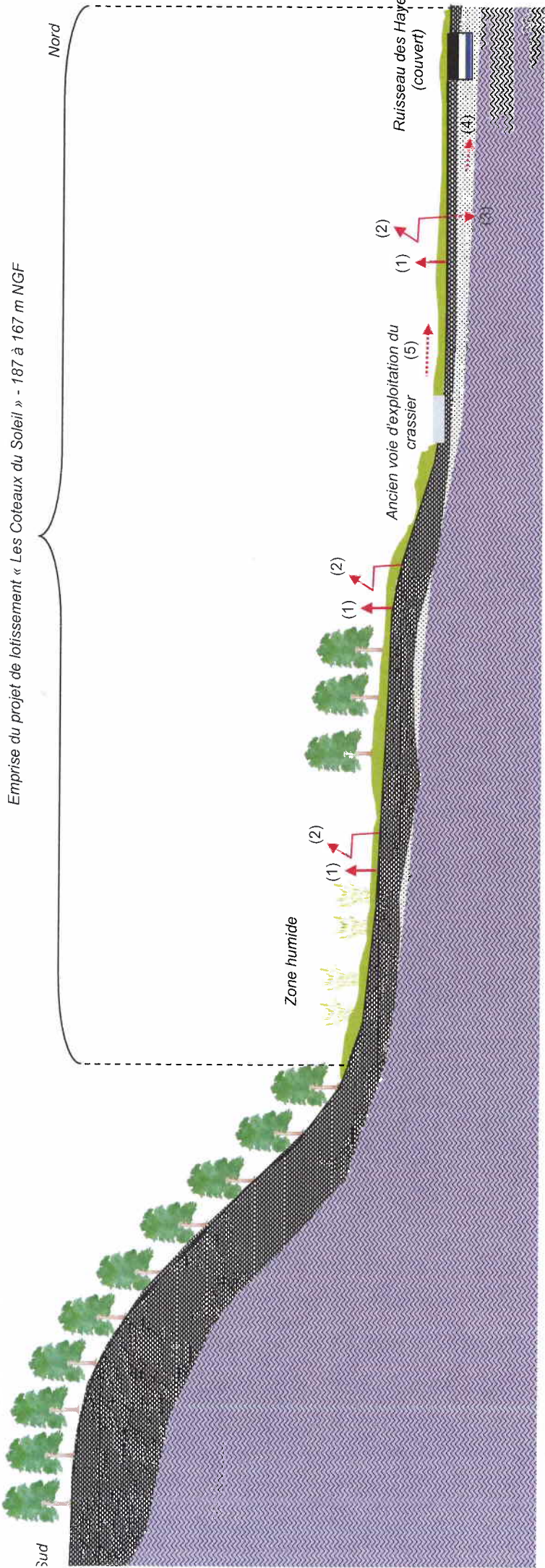
- ☑ les sols de sub-surface présentent des teneurs significatives en certains métaux (notamment en arsenic). La teneur relevée en arsenic dépasse le fond géochimique de référence (teneur de l'ordre de 70 mg/kg),
- ☑ les gaz du sol contiennent des teneurs non négligeables en solvants et en HAP, notamment au niveau du piézair 3 (détection de benzène et dichlorométhane).

La configuration initiale du site avant reconversion est la suivante (Cf. Schéma Conceptuel sur la figure 9) :

- ☑ le terrain est accessible à toute personne,
- ☑ les sols sont non revêtus,
- ☑ la végétation est constituée d'herbes, de quelques arbres épars ou en bosquets et de roseaux (au niveau de la zone humide),
- ☑ les risques sanitaires liés à une exposition par inhalation de vapeurs sont négligeables compte tenu de l'absence de milieux confinés (habitations, sous-sol,...),
- ☑ les risques sanitaires liés à une exposition par **contact direct** (contact cutané, ingestion de sols et inhalation de poussières) des visiteurs potentiels du site (personnes non averties) avec les sols contaminés, sont importants (absence de recouvrement).

La reconversion est orientée vers l'aménagement d'un lotissement ce qui induit (Cf. Schéma Conceptuel sur la figure 10) :

- ☑ la présence de milieux confinés (bâtiments),
- ☑ la présence de cibles plus sensibles (enfants et personnes âgées),
- ☑ une fréquence et une durée d'exposition plus importante (habitation principale),
- ☑ les risques sanitaires liés à une exposition par **inhalation de vapeurs** ne sont plus négligeables compte tenu de la présence d'espaces restreints comme les habitations et de la présence de cibles sensibles (enfants et personnes âgées) à une fréquence d'exposition plus importante (lieu de vie),
- ☑ les risques sanitaires liés à une exposition par **contact direct** (contact cutané, ingestion de sols et inhalation de poussières) des futurs occupants (personnes non averties) avec les sols contaminés, sont importants (absence de recouvrement).



Lithologie

- Remblais hétérogènes issus du crassier
- Alluvions
- Substratum marneux

Sources de pollution

- Remblais hétérogènes issus du crassier :
Teneurs non négligeables en métaux
(notamment l'**arsenic**)

Voies de transfert possibles

- (1) Par contact avec les sols de subsurface
- (2) Par envoi de poussières de sol
- (3) Par infiltration/percolation : a priori faible pour l'arsenic
- (4) Par transfert via les eaux souterraines : a priori faible pour l'arsenic
- (5) Par ruissellement : a priori faible pour l'arsenic
- (6) Par volatilisation : Milieu ouvert (dilution par le vent)

Cibles potentielles

- Visiteurs riverains potentiels et ponctuels

Usages des milieux d'exposition

MILIEU SOL

- Site en friche et accessible au public
- ➔ Risques de contact direct (contact cutané, ingestion de sols et d'inhalation de poussières)

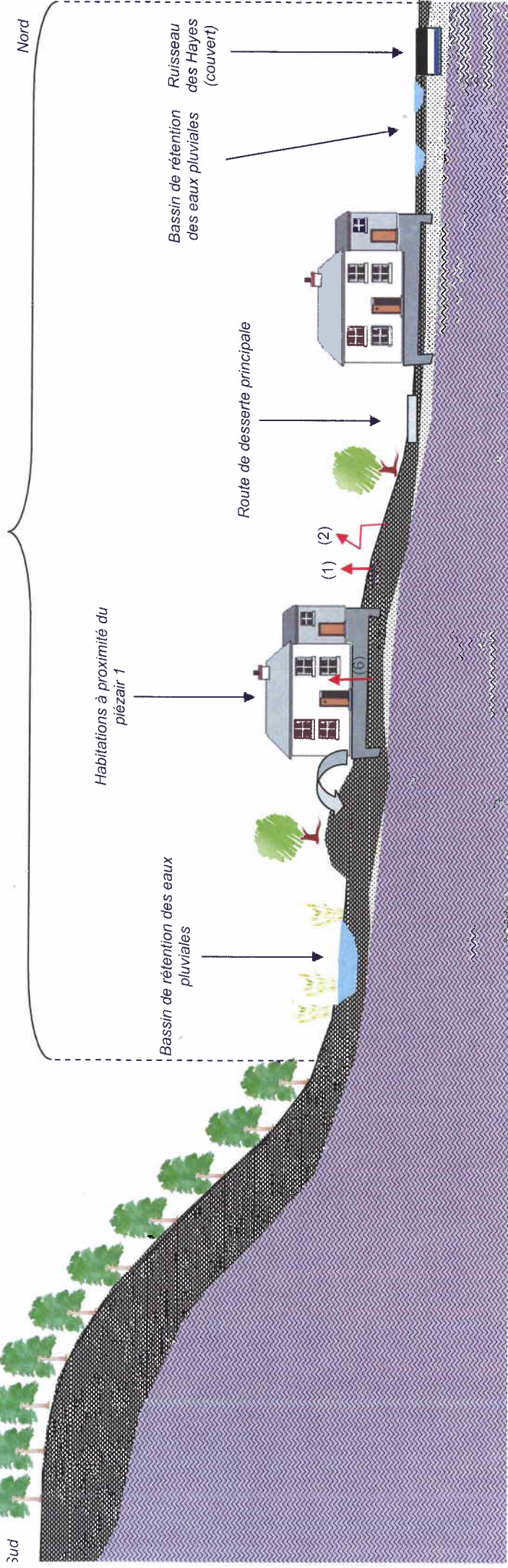
MILIEU EAUX SOUTERRAINES

- Absence d'usage sensible recensé dans la nappe alluviale au droit du site et en aval du crassier

MILIEU EAUX SUPERFICIELLES

- Absence d'usage sensible sur le ruisseau des Hayes (ruisseau couvert)

Figure 9 – Schéma conceptuel en configuration initiale (avant reconversion)



Lithologie

- Remblais hétérogènes issus du crassier
- Alluvions
- Substratum marneux

Sources de pollution

- Remblais hétérogènes issus du crassier :
Teneurs non négligeables en métaux
(notamment l'**arsenic**)

Voies de transfert possibles

- (1) Par contact avec les sols de subsurface : dans les zones non revêtues
- (2) Par envoi de poussières de sol : dans les zones non revêtues
- (3) Par infiltration/percolation : a priori faible pour l'arsenic
- (4) Par transfert via les eaux souterraines : a priori faible pour l'arsenic
- (5) Par ruissellement : a priori faible pour l'arsenic
- (6) Par volatilisation : accumulation de vapeurs dans les habitations proches du piézaire 3

Cibles potentielles

- Personnes sensibles (enfants, adultes et personnes âgées)

Usages des milieux d'exposition

MILIEU SOL

Lotissement
⇒ Risques de contact direct (contact cutané, ingestion de sols et d'inhalation de poussières) et de contact indirect (inhalation de vapeurs)

MILIEU EAUX SOUTERRAINES

Absence d'usage sensible recensé dans la nappe alluviale au droit du site et en aval du crassier

MILIEU EAUX SUPERFICIELLES

Absence d'usage sensible sur le ruisseau des Hayes (ruisseau couvert)

Figure 10 – Schéma conceptuel en configuration intermédiaire (après reconversion)

8 PLAN DE GESTION ET ANALYSES DES RISQUES RESIDUELS

8.1 DEMARCHE GENERALE DU PLAN DE GESTION

La mise au point d'un Plan de Gestion est basée sur un processus progressif et itératif entre :

- ☑ la connaissance des milieux et de leur état, des populations concernées et des ressources naturelles à protéger ainsi que le choix des usages dans le cas d'un projet de réhabilitation,
- ☑ les contraintes réglementaires,
- ☑ les mesures de maîtrise des sources de pollution et les mesures de maîtrise des impacts,
- ☑ le devenir et la gestion des terres excavées,
- ☑ les différentes mesures de gestion : les actions de réhabilitation (excavation, traitement sur site ou hors site), les mesures de confinement, les possibilités de régénération ou d'atténuation naturelle, les mesures constructives actives ou passives,
- ☑ les outils de conservation de la mémoire de l'état du site,
- ☑ l'instauration de servitudes ou de restrictions d'usage,
- ☑ le contrôle et le suivi de l'efficacité des mesures de gestion.

Ce processus (figure 10) permet d'identifier les différentes options de gestion pertinentes sur un site.

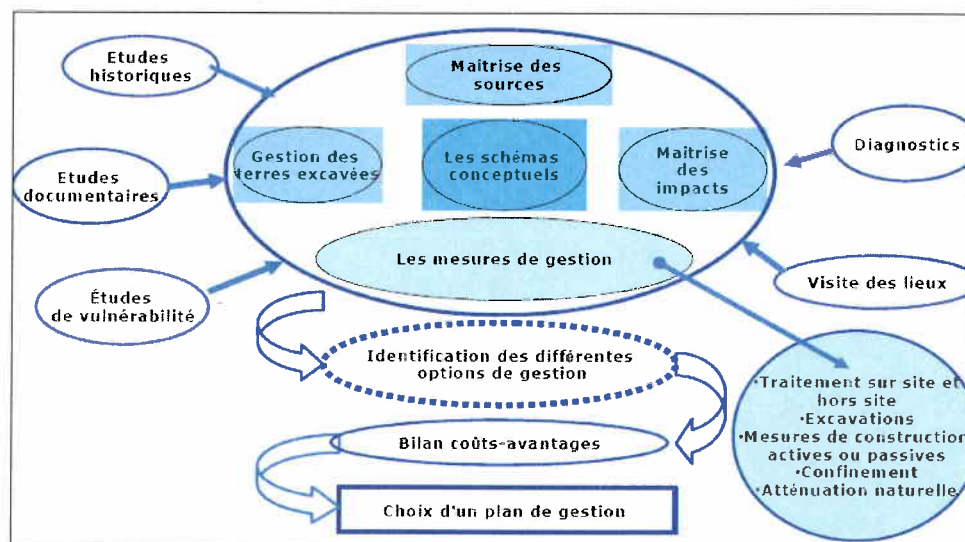


Figure 11 – Elaboration d'un Plan de Gestion (PG)

L'approche « coûts-avantages » va permettre, parmi les différentes options de gestion possibles, de valider un Plan de Gestion tout en veillant à rechercher par ordre de priorité :

- ☑ les mesures qui permettent l'élimination des sources de pollution compte tenu des techniques disponibles et de leur impact économique sur la faisabilité du projet,
- ☑ les mesures qui conduisent à supprimer de façon pérenne les possibilités de contact entre les pollutions (terres, vapeurs,...) et les personnes, si les mesures précédentes sont impossibles ou insuffisantes.

Les perspectives de développement durable et de bilan environnemental global doivent également être prises en considération pour arbitrer entre les différentes options possibles de gestion.

8.2 OPTIONS POSSIBLES DU PLAN DE GESTION

Compte tenu de la qualité des sols du site, plusieurs options sont envisageables. Celles-ci sont présentées dans le tableau suivant.

OPTIONS	Solution de gestion	Avantages	Inconvénients
OPTION 1	Excavation de la totalité des remblais pollués au droit du projet et apport de matériaux sains	Permet de supprimer de manière radicale la ou les sources de pollution	Coût très important sur la base des volumes en jeu Nuisances (bruit, poussières, émanation de CO ₂) liées aux véhicules de chantier et au transport des terres Nécessité de disposer dans un rayon proche de capacités importantes pour l'élimination en décharge
OPTION 2	Confinement des remblais par des matériaux rapportés (entre 0,5 et 2 m) et par une géomembrane au droit des secteurs présentant des substances volatiles	Maîtrise de la source de pollution Suppression des voies de transfert	Conserve une partie de la source de pollution sur site. Nécessite la mise en place de servitudes
	Prescriptions en termes d'aménagement et de constructibilité	Evite le transport des remblais pollués. Prix de mise en œuvre faible.	
	Traitement des spots de pollution révélés lors des travaux selon une filière agréée	Elimination radicale des spots de pollution	
	Elimination des remblais excavés lors de la réalisation des tranchées selon une filière agréée ou par la mise en place de merlons de confinement	Elimination ou maîtrise des sources de pollution	
	Interdiction de planter des espèces potagères et des arbres à baies comestibles	Suppression des risques sanitaires par ingestions de légumes et de baies	Impossibilité de créer des jardins potagers Nécessite la mise en place de servitudes

Tableau 10 : Options de gestion des terres polluées

Compte tenu des volumes et tonnages de remblais en jeu (environ 300 000 m³ soit environ 400 000 T), l'option 1 n'est pas envisageable et remettrait en cause le projet. Les coûts associés seraient de l'ordre de 1000 €/jour pour les travaux d'excavation et de 100 €/tonne pour la mise en décharge de classe 2.

LECES propose donc l'option 2 qui permet d'assurer la compatibilité du projet avec l'état de pollution du site en supprimant les « spots » de pollution, inactivant les voies de transfert, instaurant des servitudes et en gardant en mémoire l'état de pollution résiduelle du site.

Le chapitre ci-après présente les prescriptions envisagées dans le cadre du projet de ce lotissement s'inscrivant dans la démarche du Plan de Gestion proposé.

8.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE REAMENAGEMENT PREVUS

8.3.1 Préconisations du règlement de lotissement (document relevant de l'article R.442-6 du Code de l'Urbanisme)

Le règlement du projet de lotissement précise que :

« Les futures constructions ne pourront être fondées dans le terrain naturel, en conséquence, elles seront obligatoirement fondées sur une plate-forme horizontale en remblai traitée en remblai type support de fondations. Les fondations des futures constructions seront de type RADIER GENERAL conformément aux prescriptions des rapports de sol « Compétence Géotechnique ».

La mise à niveau des plates-formes, les purges éventuelles et les remblais complémentaires nécessaires sous les radiers et autres ouvrages seront à la charge exclusive du constructeur. [...] Les apports et mise en place de terres végétales nécessaires pour l'aménagement des abords privatifs seront à la charge exclusive du titulaire du permis de construire. »

8.3.2 Fondations des bâtiments

Les constructions seront fondées sur radier assis dans les remblais (couche 1 du tableau 4), par l'intermédiaire d'un massif de substitution d'une épaisseur de 1 m compacté pour le rendre incompressible ou en gros béton coulé pleine fouille (figure 12).

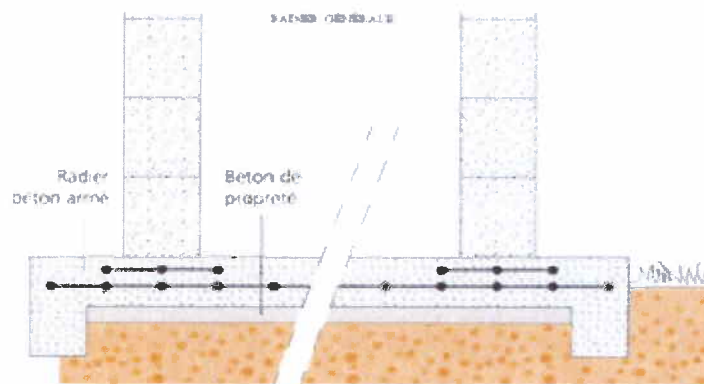


Figure 12 – Schéma de principe d'une fondation de type « RADIER GENERAL »

Cette opération nécessite l'excavation des remblais potentiellement pollués par les métaux. Ces matériaux devront être considérés comme des déchets et gérés conformément au Plan de Gestion.

Toutefois, les zones construites et donc revêtues permettront de supprimer le contact direct entre les personnes présentes et les sols contaminés sous-jacents.

8.3.3 Chaussées et parkings

La constitution des routes et des parkings comprendra :

- ☒ une couche forme en base,
- ☒ une couche intermédiaire de grave ou de matériaux concassés,
- ☒ deux couches d'enrobés.

Les épaisseurs prévisionnelles associées aux différentes structures sont récapitulées dans le tableau 11.

Tableau 11 – Constituants des chaussées et parkings (source : Compétence Géotechnique)

	Route de distribution locale	Route de desserte aux parkings et parkings
Enrobé	3 cm	3 cm
Enrobé	5 cm	4 cm
GNT (Grave non traitée ou concassé calcaire non gélif)	30 cm	25 cm
Couche de forme	Au moins 90 cm	Au moins 90 cm

Cette opération nécessite la purge et la substitution du 0,5 premier mètre de remblais (couche 1 du tableau 4), potentiellement pollués par les métaux. Ces matériaux devront être considérés comme des déchets et gérés conformément au Plan de Gestion.

L'épaisseur totale des matériaux de recouvrement nécessaires à la réalisation des chaussées et parkings sera suffisante pour limiter le contact direct entre les personnes présentes et les sols contaminés sous-jacents.

8.3.4 Espaces verts et zones non revêtues

Concernant les espaces verts et les zones non revêtues, aucune indication ne précise l'épaisseur de recouvrement qui sera mis en place sur les espaces présents en limite de site et lors de l'aménagement des abords privatifs par les futurs acquéreurs.

8.3.5 Servitudes et restrictions d'usages

Plusieurs servitudes sont d'ores et déjà intégrées au règlement de lotissement. Ces dernières sont rappelées ci-dessous :

« Restrictions et précautions d'usage : les eaux souterraines et le drain »

Du fait du potentiel irritant (alcalinité) ou polluant (métaux) des eaux stagnantes dans le canal, il est strictement interdit de prélever de l'eau pour une quelconque utilisation ou encore il est interdit de s'y baigner. Pour empêcher tout usage de l'eau, la clôture ceinturant le drain doit être maintenue en bon état et des moyens adéquats doivent être mis en place (pancartes, communications aux riverains).

Cinq piézomètres de contrôle de la qualité des eaux souterraines font l'objet du programme de surveillance requis par les arrêtés préfectoraux en vigueur. L'un d'entre eux est situé dans l'emprise du lotissement.

Piézomètre Ouest, implanté sur le trottoir du domaine public, face à l'accès du lot G (X : 875474,92 ; Y : 179344,61).

Servitude réelle et perpétuelle de maintien et d'accès au piézomètre :

- *Maintien dudit ouvrage à son emplacement actuel,*
- *Protection dudit ouvrage et interdiction formelle de toute construction ou plantation dans un rayon de six(6) mètres autour dudit piézomètre soit une surface de 113 mètres carrés environ,*
- *Accès au dit ouvrage par un passage à l'endroit le moins dommageable pour le fonds servant. »*

8.4 MAITRISE DES RISQUES DE CONTACT DIRECT

L'acceptabilité des risques sanitaires liés à une exposition par contact direct (contact cutané, ingestion de sols et inhalation de poussières de sols) entre les personnes potentiellement présentes sur le site (enfants, adultes et personnes âgées) et les sols contaminés peut être assurée par deux modes de gestion :

- ☒ la suppression de la source de pollution,
- ☒ la maîtrise des voies de transfert.

Au droit des constructions, des chaussées et des parkings, les sols seront imperméabilisés et les risques sanitaires par contact direct pour les futurs occupants seront nuls. Cependant, les sols pollués excavés lors des travaux de réaménagement devront être considérés comme des déchets et traités conformément aux mesures de gestion proposées (mise en décharge ou confinement sur site).

Au droit des espaces verts et des zones non revêtues, l'exposition par contact direct n'est pas négligeable. Dans le cadre du projet d'aménagement, la mise en place d'un recouvrement pérenne permet de couper la voie de transfert vers les futurs usagers. Ainsi, les voies d'exposition par ingestion de sol et inhalation de poussières de sol ne seraient plus à considérer.

⇒ Nous recommandons de mettre en œuvre un recouvrement pérenne sur l'ensemble du site. Il peut s'agir :

- ☒ de voiries,
- ☒ d'une dalle béton extérieure,
- ☒ d'une dalle béton d'un bâtiment,
- ☒ de terre végétale venant, si possible, en recouvrement d'un grillage avertisseur permettant de signaler l'interface avec des matériaux impactés,
- ☒ ou de tout autre revêtement dont la pérennité peut-être garantie.

Le bilan coûts/avantages de la réalisation d'un confinement par apport de matériaux « sains » en recouvrement est synthétisé dans le tableau 12.

Tableau 12 – Bilan coûts/avantages d'un confinement *in situ* des matériaux pollués

Confinement des terres polluées <i>in situ</i> (sans excavation)														
Cette technique est basée sur une isolation physique des matériaux contaminés (maîtrise des voies d'expositions). <i>In situ</i> : maintien des sols pollués en place et réalisation d'un recouvrement de ces derniers par des matériaux « sains » rapportés (30 cm de terre végétale par exemple) et à mettre en place un grillage avertisseur à l'interface sols pollués/matériaux « sains ».	+ Ce dispositif est particulièrement adapté pour de très gros volumes + Le rapport qualité/prix est généralement intéressant + Bilan environnemental favorable (pas d'encombrement des décharges, limitation des transports de terres polluées,...) + Prix de mise en œuvre faible	- Ne constitue pas un traitement en soi et reste en quelque sorte une solution d'attente (pollution maîtrisée mais toujours présente) - Nécessite un suivi de la qualité du confinement - Nécessite l'instauration de servitudes et la conservation de la mémoire de cette pollution dans les actes notariés, le livre foncier, le POS ou PLU, le règlement de copropriété,... - Nécessite la mise en place d'un suivi des eaux souterraines au droit de la zone polluée - Nécessite le rehaussement de l'ensemble du projet												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Désignation</th><th>Unité</th><th>Prix unitaire en €HT</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grillage avertisseur</td><td>€/m²</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Terre végétale sur 30 cm</td><td>€/m²</td><td>7</td></tr> <tr> <td>Excavation de terre</td><td>€/l</td><td>1 000</td></tr> </tbody> </table>			Désignation	Unité	Prix unitaire en €HT	Grillage avertisseur	€/m ²	2	Terre végétale sur 30 cm	€/m ²	7	Excavation de terre	€/l	1 000
Désignation	Unité	Prix unitaire en €HT												
Grillage avertisseur	€/m ²	2												
Terre végétale sur 30 cm	€/m ²	7												
Excavation de terre	€/l	1 000												

En guise de complément en ce qui concerne les servitudes et restrictions d'usage, LECES propose :

- ☒ la conservation de la mémoire de l'état de pollution du site, des investigations et travaux réalisés dans les actes notariés, le livre foncier, le POS ou PLU, le règlement de copropriété,
- ☒ l'interdiction de tout usage des eaux souterraines, sauf autorisation préalable des administrations,
- ☒ l'interdiction d'aménager des plans d'eau ou des bassins de rétention des eaux pluviales et de ruissellement sans limitation d'accès et signalisation stipulant la présence d'eau impropre à tout usage,
- ☒ l'interdiction d'aménagements type potager ou verger,
- ☒ l'interdiction de construire des bâtiments avec sous-sol ou parkings enterrés,
- ☒ la réglementation des travaux d'affouillement des sols (les terres excavées devront être considérées comme des déchets et éliminées selon une filière agréée),
- ☒ l'interdiction d'occupation des terrains nus sans recouvrement préalable de ces derniers par une couche de matériaux sains d'au moins 30 cm d'épaisseur. Dans la mesure où cela est techniquement envisageable, il conviendrait également de mettre en place un grillage avertisseur à l'interface sols pollués/matériaux sains,
- ☒ la mise en place de canalisations pour l'eau potable conçues avec un matériau adapté et permettant de supprimer la diffusion des polluants à travers les parois. Les canalisations devront préférentiellement être mises en place au sein d'un remblai d'apport propre ou dans des caniveaux techniques béton.

8.5 ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS

L'objectif d'une réhabilitation est de garantir des expositions résiduelles qui soient acceptables. En effet, une pollution ne présente un risque que dans la mesure où des expositions ou des modes de contamination sont possibles.

L'Analyse des Risques Résiduels (ARR) est l'outil dédié à cet effet. Il s'agit d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) menée sur les expositions résiduelles qui prend en compte l'ensemble des mesures de gestion du projet et les scénarii d'usages futurs du site. Ainsi, l'Analyse des Risques Résiduels n'est effectuée que lorsque le plan de gestion ne permet pas d'éliminer de façon pérenne les sources de pollution ou de supprimer les voies de transfert entre les sources de pollution et les populations.

A cet effet, les différentes voies de transfert des substances en direction des personnes susceptibles d'être présentes sur le site doivent être identifiées compte tenu d'hypothèses réalistes concernant la disposition des lieux et le comportement de ces personnes sur le site.

Sur la base des teneurs maximales relevées dans les sols du site pour les différentes substances considérées, les niveaux d'exposition doivent ensuite être évalués puis comparés aux valeurs maximales tolérables extraites des bases de données toxicologiques.

Dans notre cas, une EQRS est réalisée à titre préventif pour la voie de transfert inhalation à l'intérieur des bâtiments sur la base du scénario de reconversion du site défini par la mairie d'Amnéville et comportant :

- ☒ l'implantation d'habitations individuelles avec jardins (personnes adultes et enfants vivant sur le site),
- ☒ l'implantation d'habitats collectifs,
- ☒ l'implantation de voiries, de parkings et d'espaces verts.

La démarche d'évaluation des risques sanitaires comprend 4 étapes théoriques (figure 13) :

- ☑ Identification du danger : quels sont les effets néfastes liés aux différentes substances, selon les modes de contact. Cette étape nécessite de sélectionner les voies d'exposition et les substances à étudier,
- ☑ Choix de la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) : quelle est la valeur entre la dose d'exposition à la substance et la réponse de l'organisme exposé,
- ☑ Evaluation des expositions : évaluer qui est exposé à la substance dangereuse, où, comment, à quel niveau d'exposition et pendant combien de temps,
- ☑ Caractérisation du risque : déterminer quel est le niveau de risque, la probabilité de survenue du danger, en comparant les doses d'exposition aux VTR.

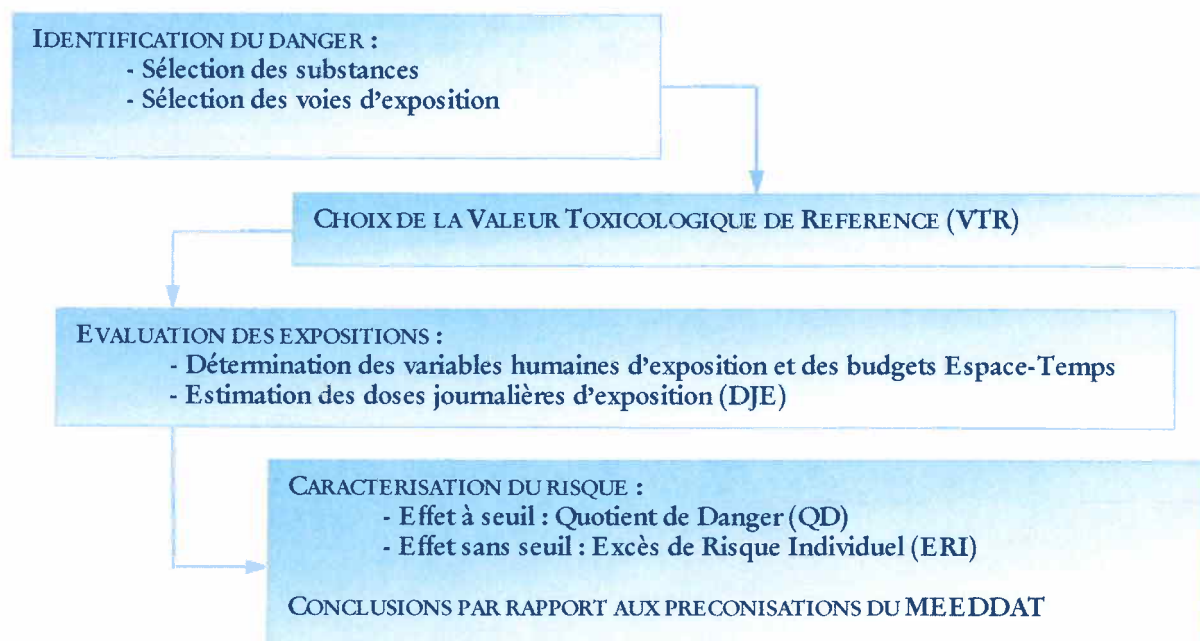


Figure 13 – Démarche générale de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS)

8.6 IDENTIFICATION DU DANGER

8.6.1 Sélection des substances

Les substances à retenir lors d'une EQRS sont choisies suivant trois critères :

- ☒ la présence de la substance dans les sols et son niveau de présence,
- ☒ le potentiel de danger (toxicité) de la substance ou la relation dose-effet,
- ☒ le potentiel de transfert de la substance.

Les teneurs résiduelles considérées dans les calculs de risques concernent :

- ☒ le Benzène,
- ☒ le Toluène,
- ☒ le Naphtalène,
- ☒ le Phénanthrène,
- ☒ l'Acénaphène,
- ☒ le Dichlorométhane.

Le choix des concentrations est globalement conservatoire dans la mesure où les concentrations retenues dans les sols et les gaz du sol correspondent aux teneurs maximales observées.

Le tableau 13 présente les teneurs considérées.

Polluant	Naphtalène	Phénanthrène	Acénaphène	Benzène	Toluène	Dichlorométhane
Teneur en mg/m^3	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$	$0,8 \cdot 10^{-4}$	0,2	0,4	0,7

Tableau 13 : Teneurs dans l'air du sol retenues dans le cadre de l'EQRS

Substances	Comportement de la substance	Voies d'exposition	Effets systémiques (organes cibles)	Effets cancérogènes (classification US EPA)	Effets sur la reproduction et le développement
Benzène	EAU : A partir des eaux superficielles, le benzène se volatilise rapidement. Le benzène étant relativement soluble, une partie du benzène présent dans l'atmosphère est déposé sur le sol ou dans les eaux par précipitation. SOL : Dans les sols, le benzène est mobile. De par sa pression de vapeur et sa solubilité élevées, le benzène se volatilise à partir de la surface du sol, est entraîné vers les eaux superficielles par ruissellement et vers les eaux souterraines par lixiviation. AIR : Dans l'atmosphère, le benzène existe sous forme gazeuse. Il est principalement dégradé en réagissant avec les radicaux hydroxyles formés par réaction photochimique.	INHALATION DE VAPEUR	Effets hémotoxiques et immunotoxiques Effets neurologiques	Classification A	Anomalies congénitales
		INGESTION DE SOLS	Effets neurologiques		ND
		CONTACT CUTANE	Irritation		ND
Toluène	EAU : Il présente une faible solubilité dans l'eau. SOL : Il est moyennement mobile dans les sols, et peut ainsi attendre les eaux souterraines. AIR : Le toluène se volatilise rapidement partir de l'eau ou du sol.	INHALATION DE VAPEUR INGESTION DE SOLS CONTACT CUTANE	A concentrations élevées, des effets neurologiques sévères comportant des dysfonctionnements cérébraux, pyramidaux et cognitifs tels que tremblements, ataxie, troubles de la mémoire ainsi qu'une atrophie du cervelet (SNC)	Non cancérogènes	Substance préoccupante pour la fertilité dans l'espèce humaine ou pour l'homme en raison d'effets toxiques possible sur le développement
Naphtalène	AIR : Le naphtalène se volatilise rapidement partir de l'eau ou du sol. EAU : Le phénanthrène est très peu soluble dans l'eau.	INHALATION DE VAPEUR	anémie, hémorragies, coagulum, cataracte	ND	ND
Phénanthrène	SOL : Il est peu mobile dans le sol, son adsorption est relativement importante, il migre peu vers les eaux souterraines. AIR : La volatilisation du phénanthrène est peu importante. EAU : Se volatilise à partir de l'eau SOL : Mobilité négligeable dans le sol AIR : Uniquement sous forme de vapeur dans l'atmosphère	INHALATION DE VAPEUR	ND	Classification D	ND
		CONTACT CUTANE			
		INGESTION DE SOLS			
Acénaphthène		INGESTION DE SOLS	Foie (principal) Sang, poumons (secondaires)	ND	Effets sur les organes de la reproduction
		CONTACT CUTANE			
		CONTACT CUTANE			
Dichlorométhane	EAU : Dans l'eau, en raison de ses propriétés physico-chimiques, le phénomène d'adsorption à la phase particulaire n'est pas significatif. Le chlorure de méthylène se volatilise rapidement à partir de l'eau de surface et n'est généralement pas persistant dans les eaux superficielles. SOL : La mobilité du chlorure de méthylène est très importante. Il est entraîné vers les eaux souterraines par lixiviation. Compte tenu de sa constante de Henry, la volatilisation du chlorure de méthylène dans les sols humides est un processus significatif. AIR : Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques, le chlorure de méthylène est uniquement sous forme vapeur lorsqu'il est présent dans l'atmosphère. Dans ce compartiment, il est principalement dégradé en réagissant avec les radicaux hydroxyles formés par réactions photochimiques. La demi-vie via ce processus de dégradation est estimée, 119 jours.	INHALATION DE VAPEUR	vertiges, étourdissements, pertes de mémoire, changement d'humeur et dépression (SNC, Sang, Foie)	Classification B2	ND
		CONTACT CUTANE	TGI, Foie		
		INGESTION	ND		

SS : Système Sanguin SI : Système Immunitaire TD : Tube digestif TGI : Tube Gastro-Intestinal SGI : Système Gastro-Intestinal SNC : Système Nerveux-Central ND : Non disponible Classification US EPA (effets cancérogènes) : Classe A : cancérogène chez l'homme Classe B1 : probablement cancérogène chez l'homme. Des éléments limités chez l'homme sont disponibles Classe B2 : probablement cancérogène chez l'homme. Il existe des preuves suffisantes chez l'animal et des preuves non adéquates ou pas de preuves chez l'homme Classe C : cancérogène possible chez l'homme Classe D : non classifiable quant à sa cancérogénicité chez l'homme Classe E : il existe des preuves de non cancérogénicité chez l'homme
--

Tableau 14 : Liste des substances considérées et effets toxicologiques associés

8.6.2 Sélection des voies d'exposition

Le tableau suivant présente les différentes voies d'exposition envisageables en regard des sources mises en évidence dans les sols et la justification du choix final des voies d'exposition résiduelles. La sélection des voies d'exposition s'est faite en tenant compte des grandes lignes d'aménagement du site.

Voie d'exposition	Pertinence	Justification
Ingestion directe de sols	NON	Ces voies ne sont pas prises en compte tenu des recommandations de gestion afin d'empêcher tout contact direct entre les futurs occupants du site et les terrains concernés : recouvrement
Inhalation de poussières de sols	NON	
Contact cutané avec le sol	NON	Cette voie d'exposition n'est plus à étudier selon les prescriptions de la circulaire du 30 mai 2006 (absence de données toxicologiques suffisantes pour cette voie d'exposition)
Ingestion d'aliments d'origine végétale, cultivés sur le site	NON	Cette voie d'exposition n'est pas prise en compte du fait des recommandations émises en terme de servitudes.
Inhalation de substances volatiles	OUI	Les composés suivants sont potentiellement volatils : naphthalène, phénanthrène, acénaphthène, benzène, toluène, dichlorométhane
Contact direct avec les eaux de surfaces	NON	Absence d'eaux de surface
Contact direct avec les eaux souterraines	NON	Faible transfert vers les eaux souterraines
Ingestion d'eaux potables contaminées	NON	Cette voie d'exposition n'est pas prise en compte du fait des recommandations émises en terme de servitudes.

Tableau 15 – Pertinence des voies d'exposition potentielles via les sols ou les gaz des sols

8.7 PRESENTATION DES EFFETS A SEUIL ET SANS SEUIL

Les substances présentes dans les sols ou les gaz du sol peuvent avoir deux types d'effets sur la santé humaine :

☒ Effet à seuil (effets déterministes)

Un effet à seuil est un effet qui survient au-delà d'une certaine dose administrée de produit. En deçà de cette dose, le risque est considéré comme nul. Ce sont principalement les effets non cancérogènes qui sont classés dans cette famille. Au-delà du seuil, l'intensité de l'effet croît avec l'augmentation de la dose administrée.

Pour les substances à seuil, la Valeur Toxicologique de Référence (correspondant à la dose sans effet) est généralement appelée Dose Journalière Tolérable (DJT) ou Dose journalière Admissible (DJA). Cependant, la terminologie des données toxicologiques caractérisant les effets à seuil varie suivant les sources consultées. Ainsi, dans notre cas d'étude nous parlerons de RfD qui s'exprime en milligramme de substance par kilogramme de poids corporel de la cible et par jour (mg/kg/j).

Cet effet est caractérisé par le calcul d'un Quotient de Danger (QD) par substance (lorsque la substance présente un effet à seuil), par milieu et par cible (adulte et enfant distinctement).

Pour chaque cible (adulte ou enfant), les QD des substances présentant le même effet critique sur la santé sont ensuite sommés. Cette somme est comparée au seuil de risque acceptable de 1 défini dans la Circulaire du 8 février 2007.

☒ Effets sans seuil (effets probabilistes)

Un effet sans seuil se définit comme un effet qui apparaît quelle que soit la dose absorbée par l'organisme. La probabilité de survenue est proportionnelle à l'exposition, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. L'hypothèse classiquement retenue est qu'une seule molécule de la substance peut provoquer des changements dans une cellule et être à l'origine de l'effet observé. A l'origine, la notion d'absence de seuil était associée aux effets cancérogènes uniquement. Aujourd'hui, cette notion recouvre également des effets sur la reproduction (reprotoxicité) et les mutations génétiques (mutagénicité).

Pour les substances à effets sans seuil, la Valeur Toxicologique de Référence est généralement appelée Excès de Risque Unitaire (ERU). Il s'agit de la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de développer l'effet s'il est exposé durant sa vie entière à une unité de dose ou de concentration de toxique. Cependant, la terminologie des données toxicologiques caractérisant les effets sans seuil varie suivant les sources consultées.

Cet effet est caractérisé par le calcul d'un Excès de Risque Individuel (ERI) par substance (lorsque la substance présente un effet sans seuil), par milieu et par cible (adulte et enfant distinctement).

Pour chaque cible (adulte ou enfant), les ERI de l'ensemble des substances sont ensuite sommés, quel que soit l'effet critique observé sur la santé. L'ERI adulte et l'ERI enfant sont également sommés puisque la probabilité d'apparition de l'effet sans seuil s'exerce sur la vie entière. Cette somme est comparée au seuil de risque acceptable de 10^{-5} défini dans la Circulaire du 8 février 2007. La valeur de 10^{-5} correspond à l'apparition d'un cancer (ou autre effet sans seuil étudié) sur une population de 100 000 personnes.

8.8 CHOIX DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE (VTR)

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence est réalisée en appliquant la réglementation en vigueur. En effet, la circulaire ministérielle du 8 février 2007 stipule que les « Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) seront choisies conformément aux instructions de la circulaire du 30 mai 2006 du ministère de la santé ». Cette circulaire indique que les VTR doivent être recherchées dans l'une des 6 bases de données suivantes :

Bases de données		Lien Internet
US EPA	United States Environmental Protection Agency	http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry	http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html
OMS/ ICPS	Organisation Mondiale de la Santé / International Program on Chemical Safety	http://inchem.org/
Health Canada	-	http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-eng.php
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Institut national de la santé publique et de l'environnement des Pays Bas)	http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'US EPA)	http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp

Tableau 16 – Bases de données pour le choix des VTR

Lorsque plusieurs VTR relatives à la voie d'exposition pertinente sont disponibles dans la littérature pour une substance donnée, le choix de la VTR doit être établi en appliquant la méthode décrite dans la circulaire DGS/SD. 7B n°2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact. Cette circulaire recommande de sélectionner la VTR dans la première base de données dans laquelle elle est retrouvée en respectant la hiérarchisation suivante :

- ☒ pour les substances à effets seuil, successivement US EPA, ATSDR, OMS/ICPS, Health Canada, RIVM et en dernier lieu OEHHA.
- ☒ pour les substances à effets sans seuil, successivement US EPA, OMS/ICPS, RIVM puis OEHHA.

Si pour un même organisme, plusieurs valeurs sont disponibles, on regardera dans l'ordre de préférence suivant :

- ☒ la date de mise à jour,
- ☒ la transparence de la démarche de construction,
- ☒ l'existence de données relatives aux hommes,
- ☒ la valeur la plus conservatrice.

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) retenues pour les risques chroniques par inhalation et par ingestion sont présentées dans le tableau 17.

Composés chimiques	Voie d'exposition	Valeur de référence effets à seuil	Valeur de référence effets sans seuil
Benzène	INHALATION DE VAPEUR	RfC = 3.10-2 mg/m3 (US EPA, 2002)	ERUi = entre 2,2.10-6(µg/m3)-1 (US EPA, 1998)
Toluène	INHALATION DE VAPEUR	RfC = 5 mg/m3 (US EPA, 2005)	-
Naphtalène	INHALATION DE VAPEUR	RfC = 3.10-3 mg/m3 (US EPA, 1992)	ERUi = 3,4.10-5(µg/m3)-1 (OEHHA)
Acénaphène	INHALATION DE VAPEUR	-	-
Phénanthrène	INHALATION DE VAPEUR	-	-
Dichlorométhane	INHALATION DE VAPEUR	MRL = 1,1 mg/m3 (ATSDR, 2000)	ERUi = 4,7.10-7(µg/m3)-1 (US EPA, 1995)

Tableau 17 – VTR retenues pour l'exposition par inhalation

8.9 QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES

8.9.1 Démarche générale

L'évaluation des risques sanitaires tient compte des niveaux d'exposition auxquels sont soumises les cibles, ainsi que des VTR définies pour chacune des substances. Par conséquent compte tenu de la classification des substances, deux types d'effets doivent être envisagés : les effets à seuil et les effets sans seuil.

☒ Effet à seuil (effets déterministes)

Afin d'estimer le risque pour la santé humaine, pour des substances à seuil, le rapport suivant, dénommé Quotient de Danger (QD) est calculé pour chaque substance :

INGESTION DE SOL

$$QD = \frac{DJE}{VTR (RfD)}$$

Avec *DJE* : Dose Journalière d'Exposition [mg/kg/j]
VTR : Valeur Toxicologique de Référence ou RfD - reference dose for chronic oral exposure - [mg/kg/j]

INHALATION DE POUSSIÈRES

$$QD = \frac{CI}{CAA}$$

Avec *CI* : la concentration moyenne inhalée [mg/m³]
CAA : la concentration atmosphérique admissible en [mg/m³]

Selon les préconisations du MEEDDAT, le risque est acceptable si :

$$QD < 1$$

La démarche d'Analyse des Risques Résiduels (ARR)³ indique que pour les effets à seuil, l'additivité des Quotients de Danger (QD) doit être réalisée uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible. Cependant, en première approche, pour évaluer le risque global lié aux effets à seuil, les QD des différentes substances seront additionnés, sans tenir compte du type d'effet ni de l'organe cible. Le risque ainsi calculé sera maximisé.

³ Source : http://www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr/OutilsMethodologiques/ARR_V0-022007.pdf

- ☒ Effets sans seuil (effets probabilistes)

Afin d'estimer l'excès de risque (ERI) pour la santé humaine, le produit suivant est calculé pour chaque substance :

INGESTION DE SOL	
$ERI_{subst.} = DJE \times ERU_{orale}$	
Avec	DJE : Dose Journalière d'Exposition [mg/kg/j] ERU_{orale} : excès de risque unitaire pour une exposition par voie orale en $[(mg/m^3)-1]$
INHALATION DE POUSSIÈRES	
$ERI_{subst.} = CI \times ERU_{inhalation}$	
Avec	CI : la concentration moyenne inhalée en $[mg/m^3]$ $ERU_{inhalation}$: excès de risque unitaire pour une exposition par inhalation en $[(mg/m^3)-1]$

Selon les préconisations du MEEDDAT, le risque est acceptable si :

$$ERI_{subst.} < 10^{-5}$$

Cela signifie que, dans le cas de substances cancérigènes, l'exposition à une substance toxique ne doit pas générer plus d'un cas de cancer supplémentaire pour 100 000 cas de cancers observés, et ce pour une exposition de vie entière.

La démarche d'Analyse des Risques Résiduels (ARR) indique que pour les effets sans seuil, l'additivité des ERI doit être réalisée sur l'ensemble des substances afin d'évaluer le risque global.

8.10 EVALUATION DES EXPOSITIONS

8.10.1 Outil de calculs

Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel RISC HUMAN version 3.2.

8.10.2 Hypothèses de calculs

Les calculs ont été réalisés sur la base des données techniques fournies par la commune à savoir :

- ☒ Construction sans vide sanitaire,
- ☒ Fondation sur radier avec une chape de béton de 30 cm d'épaisseur,
- ☒ Construction reposant à minima sur 80 cm de terres argileuses saines,
- ☒ Longueur des habitations : 14 m,
- ☒ Largeur des habitations : 11 m,
- ☒ Positionnement de la source de pollution : 80 cm au droit des habitations,

La totalité des hypothèses est reportée en annexe 9.

8.10.3 Résultats de l'évaluation des expositions

Les résultats de transfert obtenus indiquent les concentrations en air intérieur suivantes :

- ☑ Naphtalène : $2.16\text{E-}02 \mu\text{g/m}^3$,
- ☑ Phénanthrène : $2.16\text{E-}03 \mu\text{g/m}^3$,
- ☑ Acénaphène : $8.64\text{E-}04 \mu\text{g/m}^3$,
- ☑ Benzène : $4.25\text{E+}00 \mu\text{g/m}^3$,
- ☑ Toluène : $7.63\text{E+}00 \mu\text{g/m}^3$,
- ☑ Dichlorométhane : $1.51\text{E+}1 \mu\text{g/m}^3$.

8.10.4 Résultats de la quantification des risques sanitaires

Le tableau 18 présente les résultats de la quantification des risques sanitaires.

	Effet à seuil QD	Effet sans seuil ERI
Naphtalène	7.20E-03	7.34E-07
Phénanthrène	ND	ND
Acénaphène	ND	ND
Benzène	1.42E-01	9.35E-06
Toluène	1.53E-03	ND
Dichlorométhane	1.37E-02	7.10E-06
Somme	1.64E-01	1.72E-05

Tableau 18 – Résultats de la quantification des risques sanitaires

Au regard des résultats obtenus il ressort :

- ☑ Des risques acceptables lorsque l'on considère chaque substance séparément et ceci aussi bien pour les effets à seuil que sans seuil. Le benzène et le dichlorométhane présentent cependant des teneurs importantes impliquant un facteur de risque très faiblement inférieur au risque acceptable particulièrement pour les effets sans seuil (ERI).
- ☑ Des risques acceptables pour les effets à seuil lorsque l'on considère l'influence de la totalité des substances,
- ☑ Un facteur de risque dépassé pour les effets sans seuil en considérant la somme de toutes les substances. Ce dépassement est dû notamment au benzène et au dichlorométhane.

8.11 PROPOSITIONS COMPLEMENTAIRES DE GESTION DU SITE : MAITRISE DES RISQUES D'INHALATION DE VAPEURS

8.11.1 Le secteur concerné

Compte tenu des résultats obtenus dans le cadre de l'ARR, des mesures de gestion doivent être prises afin de limiter les transferts de vapeurs à l'intérieur des habitations. Les polluants mis en cause (benzène et dichlorométhane) n'ont pas été identifiés sur la totalité du site mais uniquement au niveau du piézair 3.

La figure suivante présente (figuré en rose), le secteur sur lequel des mesures de gestion complémentaires devront être mises en œuvre.

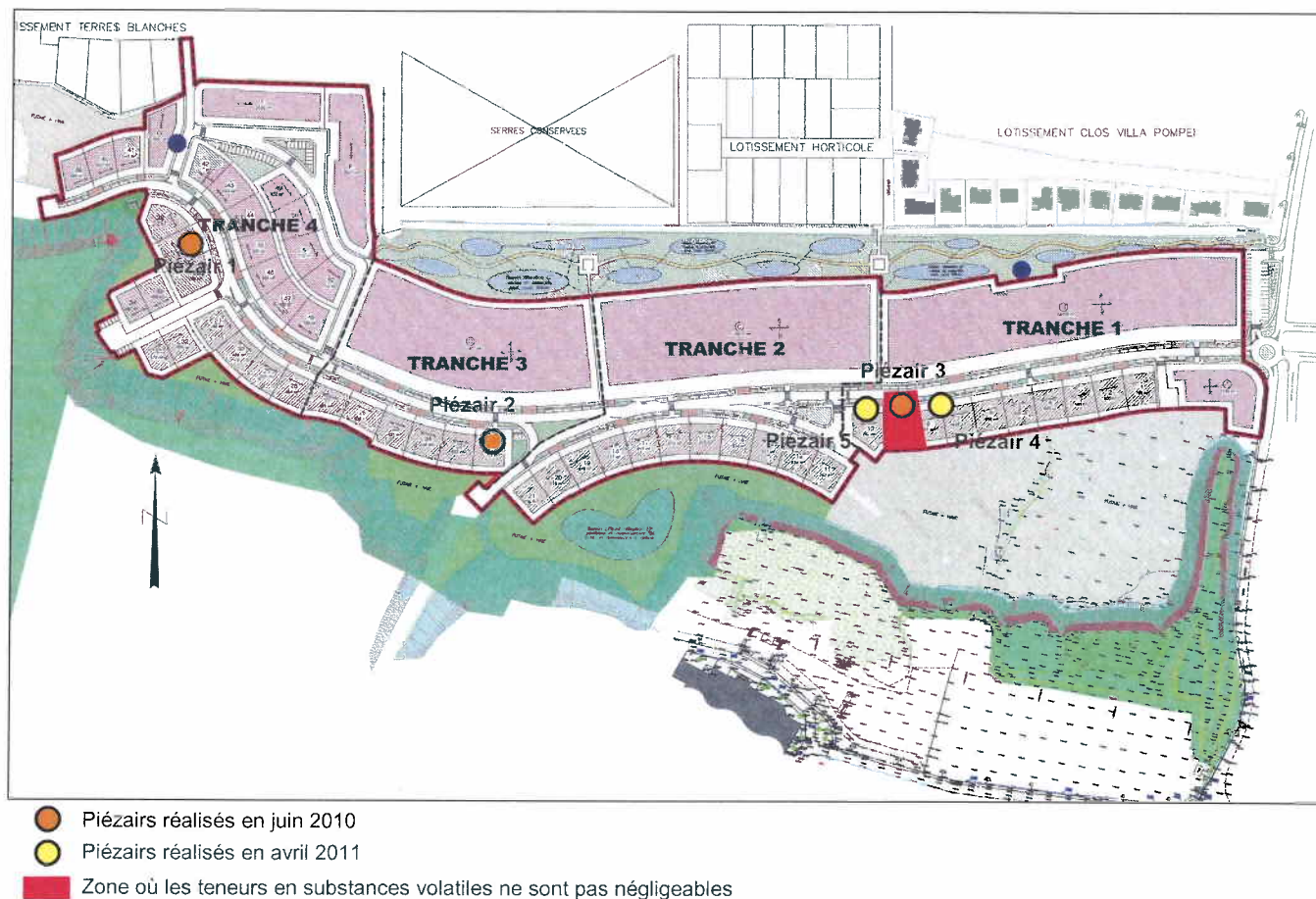


Figure 14 – Localisation du secteur concerné par les mesures de gestion spécifiques à l'inhalation de vapeur

8.11.2 Les mesures de gestion

L'acceptabilité des risques sanitaires liés à une exposition par inhalation de vapeurs à l'intérieur des bâtiments peut être assurée par deux modes de gestion :

- ☑ la mise en œuvre de mesures de gestion supplémentaires,
- ☑ la modification du plan d'aménagement.

Au droit des espaces ouverts (jardins, espaces verts) les risques d'inhalation de vapeurs seront négligeables compte tenu de l'importante ventilation naturelle.

Au droit des habitations (milieux confinés) proches du piézair 3, les risques d'exposition par inhalation de vapeurs seront plus significatifs (accumulation de substances volatiles).

⇒ **Compte tenu de l'avancement du projet et afin de couper cette voie de transfert vers les futurs usagers, nous recommandons pour les habitations proches du piézair 3 (voir figure 15) :**

- ☑ **soit d'intégrer des vides sanitaires dans les fondations pour une hauteur minimum de 0,5 mètre,**
- ☑ **soit de mettre en place une géomembrane imperméable aux gaz sous les bâtiments.**

Le vide sanitaire ainsi créé permettra de stopper les remontées de vapeurs depuis la terre les éliminant hors de l'édifice par la ventilation naturelle du vide obtenue avec les bouches d'aération périphériques.

Pour ce qui est de la géomembrane, les vapeurs émanant du sol seront bloquées durant leur remontée par la géomembrane et n'atteindront pas l'intérieur des habitations. Ces dernières circuleront vers un espace ouvert, à l'extérieur des habitations, pour s'échapper à l'air libre et se diluer. La figure 15 présente le principe de fonctionnement de ces deux solutions.

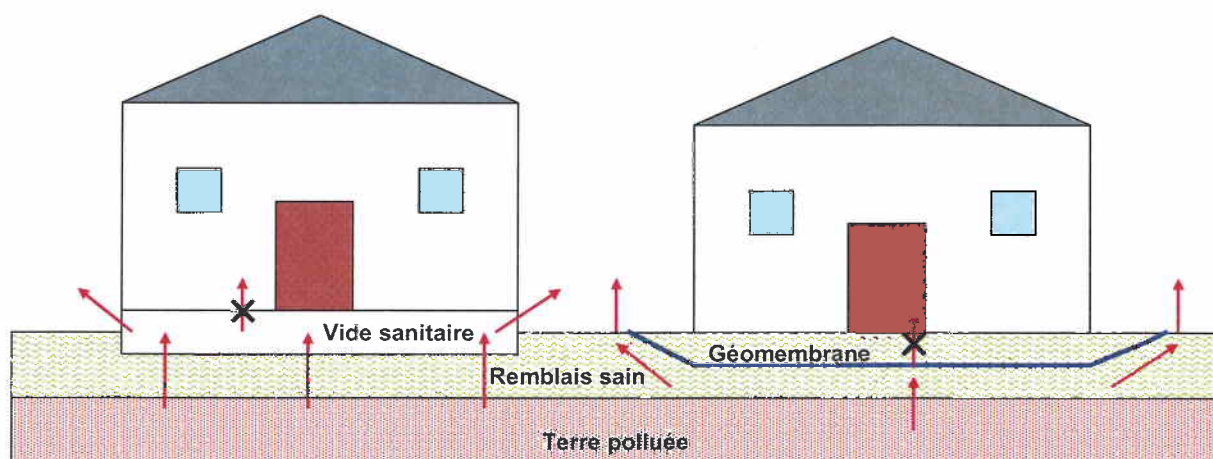


Figure 15 – Schéma de principe du vide sanitaire et de la géomembrane

La figure 16 présente la proposition de mise en place de la géomembrane.

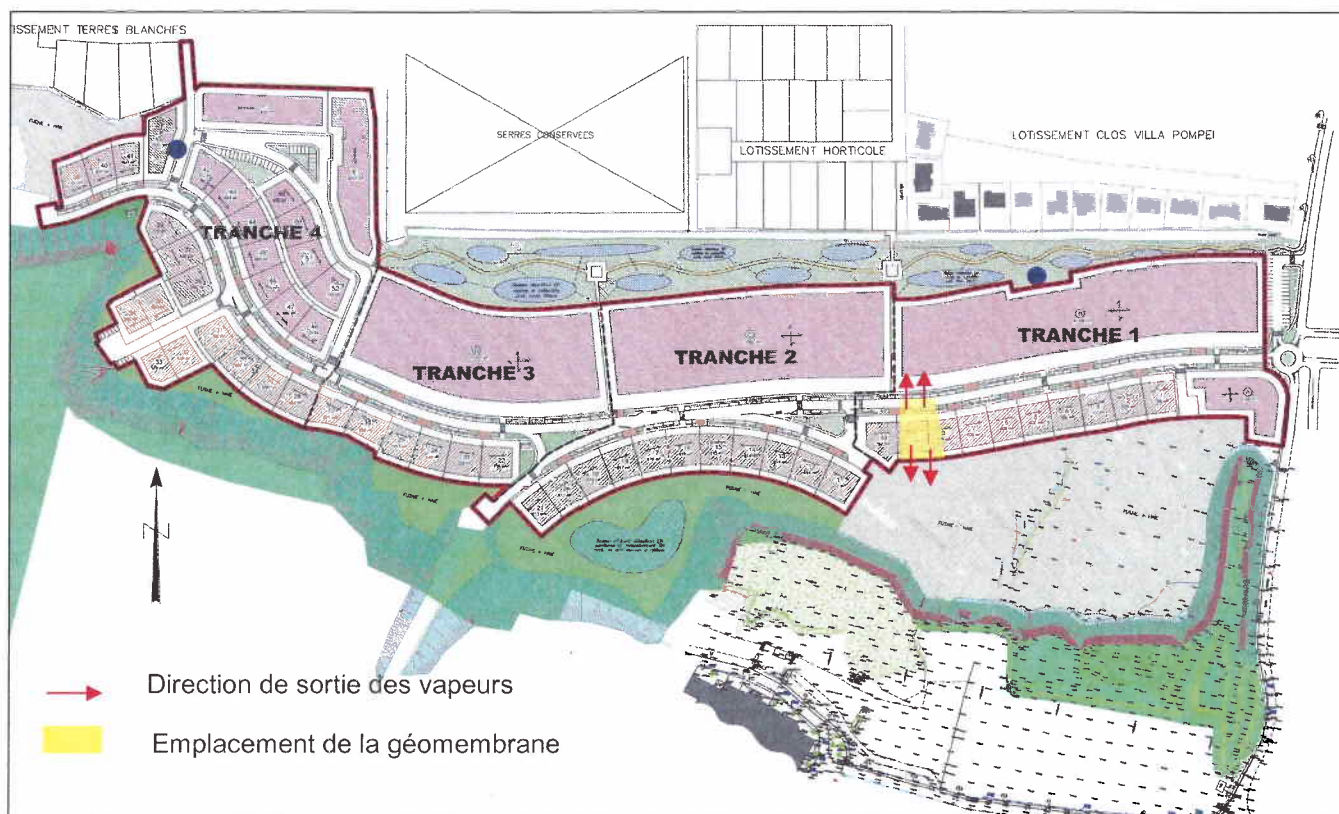


Figure 16 – Plan de mise en place de la géomembrane

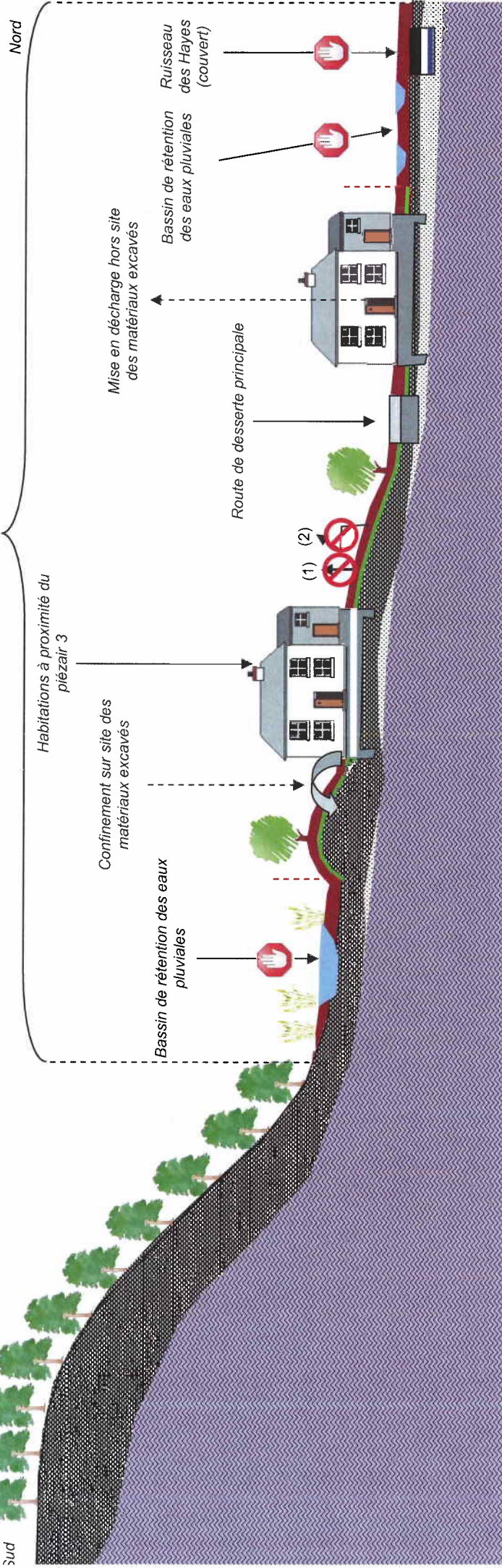
9 SCHEMA CONCEPTUEL EN CONFIGURATION FINALE

Les différentes mesures proposées dans le cadre du Plan de Gestion ont été intégrées afin de mettre à jour le Schéma Conceptuel dans sa configuration finale :

- ☑ confinement des sols contaminés au niveau des espaces verts et des zones non revêtues : recouvrement des remblais pollués par des matériaux « sains » rapportés (30 cm de terre végétale par exemple) et mise en place d'un grillage avertisseur à l'interface sols pollués/matériaux « sains »,
- ☑ confinement sur site d'une partie des matériaux pollués excavés lors des travaux de réaménagement. L'autre partie peut être évacuée hors du site et mise en centre de stockage agréé.
- ☑ mise en place de vides sanitaires ou d'une géomembrane étanche sous les habitations proches du piézair 3,
- ☑ limitations d'accès et signalisation des dangers au niveau des bassins de rétention des eaux pluviales et de ruissellement.

Nous rappelons qu'au droit des bâtiments, des chaussées et des parkings, le confinement est assuré par l'imperméabilisation des sols.

Le Schéma Conceptuel, mis à jour en considérant ces mesures de gestion (figure 17), permet de s'assurer de l'absence de risques sanitaires pour les futurs occupants du site.



Lithologie

- Remblais hétérogènes issus du crassier
- Alluvions
- Substratum marneux

Sources de pollution

- Remblais hétérogènes issus du crassier :
Teneurs non négligeables en métaux
(notamment l'**arsenic**)

Voies de transfert possibles

- (1) Par contact avec les sols de subsurface : confinement
- (2) Par envol de poussières de sol : confinement
- (3) Par infiltration/percolation : a priori faible pour l'arsenic
- (4) Par transfert via les eaux souterraines : a priori faible pour l'arsenic
- (5) Par ruissellement : a priori faible pour l'arsenic
- (6) Par volatilisation : Vide sanitaire

Dispositions relatives au Plan de Gestion proposé

- Matériaux sains rapportés (terre végétale ou remblais propres)
- Epaisseur de 30 cm minimum
- Géotextile avertisseur (suivant l'avancement du projet)
- Limitations d'accès et signalisation des dangers
- Mise en place de vides sanitaires ou géomembrane étanche

Usages des milieux d'exposition

MILIEU SOL

Lotissement

- ⇒ Risques de contact direct (contact cutané, ingestion de sols et d'inhalation de poussières) et de contact indirect (inhalation de vapeurs)

MILIEU EAUX SOUTERRAINES

Absence d'usage sensible recensé dans la nappe alluviale au droit du site et en aval du crassier

MILIEU EAUX SUPERFICIELLES

Absence d'usage sensible sur le ruisseau des Hayes (ruisseau couvert)

Cibles potentielles

- Personnes sensibles (enfants, adultes et personnes âgées)

Figure 17 – Schéma conceptuel en configuration finale (avec intégration des mesures de gestion)

10 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les investigations réalisées à ce jour sur le terrain d'assiette du projet de lotissement « Les Coteaux du Soleil » ont mis en évidence la présence de co-produits sidérurgiques datant de l'exploitation du crassier. Ces co-produits sidérurgiques se caractérisent par :

- ☑ des teneurs anormales en certains métaux, et notamment en arsenic,
- ☑ la présence ponctuelle de substances volatiles ayant nécessité la mise en œuvre d'une Analyse des Risques Résiduels.

Compte tenu de ces constats, des risques sanitaires font envisageables au regard du scénario futur d'occupation du site, notamment par les voies de transfert suivantes :

- ☑ contact direct avec les co-produits sidérurgiques,
- ☑ inhalation et ingestion de poussières,
- ☑ inhalation de substances volatiles,
- ☑ ingestion d'eau souterraine et superficielle.

Afin de rendre compatible l'état du site avec le projet d'aménagement des Coteaux du Soleil, un Plan de Gestion assurant l'absence de risques sanitaires a été établi dans une démarche technico-économique la plus avantageuse et dans souci de développement durable.

Le tableau ci-dessous présente les mesures préconisées dans ce Plan de Gestion, ainsi que les avantages et inconvénients de chacune d'elles.

Mesures de gestion	Avantages	Inconvénients
Confinement des remblais par des matériaux rapportés (entre 0,5 et 2 m) et par une géomembrane au droit des secteurs présentant des substances volatiles	Maîtrise de la source de pollution	Conserve une partie de la source de pollution sur site. Nécessite la mise en place de servitudes
Prescriptions en termes d'aménagement et de constructibilité	Suppression des voies de transfert	
	Evite le transport des remblais pollués.	
Traitement des spots de pollution révélés lors des travaux selon une filière agréée	Prix de mise en œuvre faible.	
Elimination des remblais excavés lors de la réalisation des tranchées selon une filière agréée ou par la mise en place de merlons de confinement	Elimination radicale des spots de pollution	Conserve une partie de la source de pollution sur site. Nécessite la mise en place de servitudes
Servitude visant à restreindre l'usage des sols dans les secteurs servant de confinement des remblais excavés	Elimination ou maîtrise des sources de pollution	
	Maîtrise de la source de pollution	
	Suppression des voies de transfert	
	Evite le transport des remblais pollués.	
Servitude visant à interdire de planter des espèces potagères et des arbres à baies comestibles	Prix de mise en œuvre faible	Impossibilité de créer des jardins potagers Nécessite la mise en place de servitudes
	Suppression des risques sanitaires par ingestion de légumes et de baies	
Servitude visant à interdire d'exploiter les eaux souterraines et superficielles quel que soit l'usage	Suppression des risques par ingestion directe ou indirecte des eaux	Limitation de l'usage des eaux Nécessite la mise en place de restriction d'usage

Tableau 19 – Plan de Gestion proposé

Pour les ouvriers qui interviendront lors des opérations de terrassement du site, nous recommandons le port de gants et d'un masque contre les poussières lors de la manipulation des remblais excavés. Si les ouvriers prennent leur repas sur le chantier, un local réfectoire devra leur être affecté.

Les recommandations émises devront être intégrées au Plan de Prévention. Un guide pour la protection des travailleurs intervenant sur des sites pollués est disponible sur le site Internet de l'ADEME (« *Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation des sites industriels pollués* » - ADEME /INRS Janvier 2002).

LECES recommande également la réalisation d'un suivi des travaux avec établissement d'un dossier de récolement qui comportera :

- ☒ un repérage photographique des opérations de maîtrise ou de suppression des sources de pollution,
- ☒ un document précisant l'origine et attestant de la bonne qualité des matériaux de confinement rapportés,
- ☒ les bordereaux de suivi de déchets dans le cas d'une évacuation hors site des matériaux pollués.

L'ensemble des documents relatifs à la Gestion de la pollution du site devra être conservé en mémoire et notamment dans les documents d'urbanisme (POS ou PLU), Livre Foncier, Actes notariaux,...

ANNEXES

ANNEXE 1 : COURRIER DREAL DU 4 MAI 2010



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

A l'attention de M^{CORN}

VILLE D'AMNEVILLE

Service ~~Urbanisme~~ *Patrimoine*

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement
et du Logement
Lorraine

METZ, le 04 mai 2010

UT DREAL 57
4 rue François de Guise – BP 50551
57009 METZ Cedex 1

Le Directeur Régional

à

Nos réf. : AMNEVILLE_Urb10_Commune AMNEVILLE_PA PO001_EAL_12808

Mairie d'AMNEVILLE
Direction des services techniques
36, rue des Romains

Affaire suivie par : E.AMOROS
Eric.amoros@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 03 87 56 85 30 – Fax : 03 87 56 85 21
Courriel : ut57.dreal-lorraine@developpement-durable.gouv.fr

57360 AMNEVILLE LES THERMES

A l'attention de M^{CORNILL}

OBJET

Demande de permis d'Aménager n° PA 57 019 10 PO 001.

Demandeur Commune d'AMNEVILLE.

Terrain, lieu-dit "Ruisseau des Hayes, Canton des Mâches, Cressier d'Amnéville, Au Tulez, Ruisseau des Terres Blanches et Cantine aux Bois" à AMNEVILLE (section 10 parcelles pour partie n° 8-115-22-106-177-181, section 11 parcelles pour partie n° 166-360, section 12 parcelles pour partie n° 231-276 et 292).

RÉF.

Votre transmission du 31 mars 2010.

P.J.

1 dossier en retour.

En réponse à votre envoi cité en référence, j'ai l'honneur de vous retourner ci-joint le dossier que vous m'avez adressé pour avis concernant une demande de permis d'Aménager (projet de lotissement "Les Coteaux du Soleil") présentée par la commune d'AMNEVILLE sur le territoire de la commune de AMNEVILLE.

La mise en place de la DREAL par fusion de la DIRE, DIREN et DRE depuis début janvier implique que les circuits et modalités de consultation des différents services dans le domaine de l'urbanisme soient redéfinis.

Dorénavant sur toutes vos demandes, vous voudrez bien nous préciser l'objet exact de votre consultation que ne pourrait vous renseigner la DDT 57 (ex DDE/DDA). Par exemple, si mon service est consulté au titre de la législation des Installations Classées

Par ailleurs, vous voudrez bien indiquer également si le projet en question fait l'objet d'une étude d'impact prévue par le Code de l'Environnement.

Dans le cas particulier du présent envoi et dans l'état actuel des connaissances, au titre des Risques Technologiques la commune est concernée par une ou plusieurs canalisations de transport/lignes électriques :

- lignes électriques de transport d'électricité exploitées par

RTE – GTE LORRAINE

8, rue Versigny

B.P. 100 05

54601 VILLERS LES NANCY CEDEX

Présent
pour
l'avenir

www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr

Standard Tél 33 (0) 3 87 66 42 00 – fax 33 (0) 3 87 76 97 19
Siège BP 95036 – 11 place Saint Martin
57071 Metz cedex 3

- canalisations de transport de matières dangereuses exploitées par -

AIR LIQUIDE GIE (O₂, N₂, H₂, Ar)
Service Canalisation
Centrale de l'Est
57270 RICHEMONT

GRT Gaz (gaz naturel)
24, quai Sainte Catherine
54042 NANCY Cedex

De manière à situer la(les) canalisation(s) par rapport au projet, objet de la requête, je vous invite à demander au pétitionnaire de saisir l'exploitant cité ci-dessus. Il devra préciser également la situation du projet par rapport à la réglementation qui le concerne.

Je rappelle que les ERP de 1^{ère} à 3^{ème} catégorie ou de plus de 100 personnes, de même que les immeubles de grande hauteur, sont interdits dans les zones de dangers graves ou très graves pour la vie humaine (voir la circulaire interministérielle Industrie/Equipement BSEI N° 06-254 du 4 août 2006).

Sites et sols pollués

La zone concernée par le projet se situe sur l'ancien crassier sidérurgique d'AMNEVILLE-ROMBAS. Ce crassier a servi de zone de dépôt de sous-produits des usines sidérurgiques (laitiers de Hauts Fourneaux, scories, décombres divers...).

Ces activités qui étaient suivies au titre de la réglementation des Installations classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ont cessé avant le 1 octobre 2005. Par conséquent, conformément aux dispositions prévues par le Code de l'Environnement, la remise en état du crassier devait être faite en vue d'un usage comparable à celui de la dernière période d'exploitation.

Selon le rapport du LECES n° RC 16796, fourni avec la demande de permis de construire objet du présent avis, les parcelles concernées ont fait l'objet d'une expertise de la pollution des sols en 2003 par le bureau d'études CSD AZUR. Le projet serait situé sur une zone d'environ 15.4ha qui avait fait l'objet de dépôts de laitiers et scories et de déchets inertes. Sur la « zone 5 » précisée dans le rapport CSD AZUR de 2003 et identifiée comme zone du projet de lotissement, aucune Evaluation Simplifiée des Risques (milieu sol) n'a été effectuée, dans la mesure où celle-ci n'était pas considérée comme une zone source de pollution.

Cependant si les analyses réalisées en 2003 avaient montré l'absence à des teneurs significatives de composés volatils et de composés organiques dans la zone 5, elle avait toutefois mis en évidence la présence à des teneurs significatives de composés métalliques (aluminium, fer, magnésium et manganèse) et la présence d'arsenic à une teneur supérieure au fond géochimique de référence.

Bien que l'étude réalisée par CSD AZUR en 2003 mette en évidence l'absence de risques sanitaires vis-à-vis d'une pollution des sols au niveau de la zone 5, le rapport LECES souligne que la présence de certains intervalles lithologiques présentant une pollution significative en arsenic notamment ne peut être exclue.

En outre, CSD AZUR avait réalisé en 2003 une Evaluation Simplifiée des Risques sur d'autres zones du crassier d'AMNEVILLE. Au regard de cette ESR, les risques sanitaires pour un usage résidentiel sur des zones situées à proximité de la zone 5, identifiée par le LECES comme secteur du projet de lotissement, ne sont pas acceptables en l'état, des mesures de gestion doivent être mises en places.

Le scénario « résidentiel avec jardins potagers » n'a pas été pris en compte dans les études réalisées à ce jour.

Je note par ailleurs que les cartes fournies dans l'étude CSD AZUR ou dans le rapport LECES ne délimitent pas les parcelles cadastrales. Par ailleurs les parcelles identifiées comme faisant partie du projet dans le rapport LECES joint à la demande ne correspondent pas exactement à celles objet du formulaire CERFA présent dans la demande, certaines ne sont en effet pas traitées. Il est donc difficile de conclure que le projet de lotissement ne se trouve pas sur une zone polluée, du moins en partie.

De plus, aucune analyse des gaz du sol ne semble avoir été réalisée au droit de la zone du projet.

Il convient de souligner que l'étude géotechnique réalisée par le bureau d'études « Compétences Géotechniques » a montré la présence de goudrons dans certains de ces sondages. En outre, en fonction de la zone de construction, cette étude préconise la mise en place de dallage à usage d'habitation sur vide sanitaire.

Au vu des conclusions des différentes études, et compte tenu des éléments connus à ce jour, les pollutions résiduelles présentes sur le site ne permettent pas d'envisager tout type d'usage sur le crassier.

Des contraintes ont été formalisées par le biais de restrictions d'usage inscrites dans l'acte de vente des terrains. En outre, pour certaines des parcelles mentionnées dans la demande de permis de construire, l'acte de vente stipule que « tout autre usage ou condition d'utilisation du site que ceux considérés dans l'étude (CSD Azur n°AZ01881 d'octobre 2003) ainsi que tout travaux d'aménagement spécifiques devront faire l'objet, préalablement à leur réalisation, d'un examen complémentaire et si nécessaire d'études adaptées par les soins et/ou à la charge de l'aménageur ou du demandeur du changement d'usage ». Il est également précisé que « les servitudes de précaution ou de restrictions d'usage ne pourront être levées qu'après avoir procédé à la suppression totale des causes ayant rendu nécessaire l'établissement de celles-ci, et avec l'accord de l'Administration ».

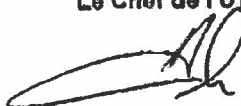
Il convient donc de prendre en compte ces restrictions d'usage dans le cadre du projet de reconversion du site.

En effet, comme rappelé dans les courriers adressés par l'Inspection des Installations Classées à Monsieur le Maire d'AMNEVILLE en avril 2008 et mars 2009, changer l'usage d'un site pollué est possible dès lors qu'il est démontré que les impacts provenant des sources résiduelles sont maîtrisés et acceptables, tant pour l'environnement que pour les populations, compte tenu de l'usage futur prévu pour le site.

Bien que l'Inspection des Installations Classées n'ait pas vocation à réglementer ou émettre un avis sur toutes les opérations de réhabilitation sur des anciens sites industriels, hormis dans le cadre du processus de cessation d'activité prévu par le Code de l'Environnement, dans la mesure où le dossier présenté ne comporte aucune étude permettant d'établir qu'un usage de type habitation sur les parcelles concernées est compatible avec les pollutions résiduelles présentes, je ne peux qu'émettre un avis réservé sur le dossier.

Il appartient en effet à l'aménageur de proposer un plan de gestion de la zone concernée de façon à caractériser l'état de pollution des secteurs utilisés, afin de les réhabiliter vers leur configuration finale. Le plan de gestion doit s'appuyer sur la réalisation d'un schéma conceptuel présentant l'ensemble des sources de pollution, des modes de transfert et des cibles identifiées. Il doit évoluer vers une situation finale compatible avec l'état des milieux afin de supprimer ou de limiter l'exposition des futures populations à des risques inacceptables. Le plan de gestion peut être établi en suivant la méthodologie définie par les circulaires du 8 février 2007 par le Ministère en charge de l'Ecologie, et disponibles sur le site www.sites-pollues.developpement-durable.gouv.fr. Le guide « Pollution des Sols et Aménagement Urbain » développé par le Ministère pourra être utilisé à cet effet (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/amenagement-et-sites-pollues>)

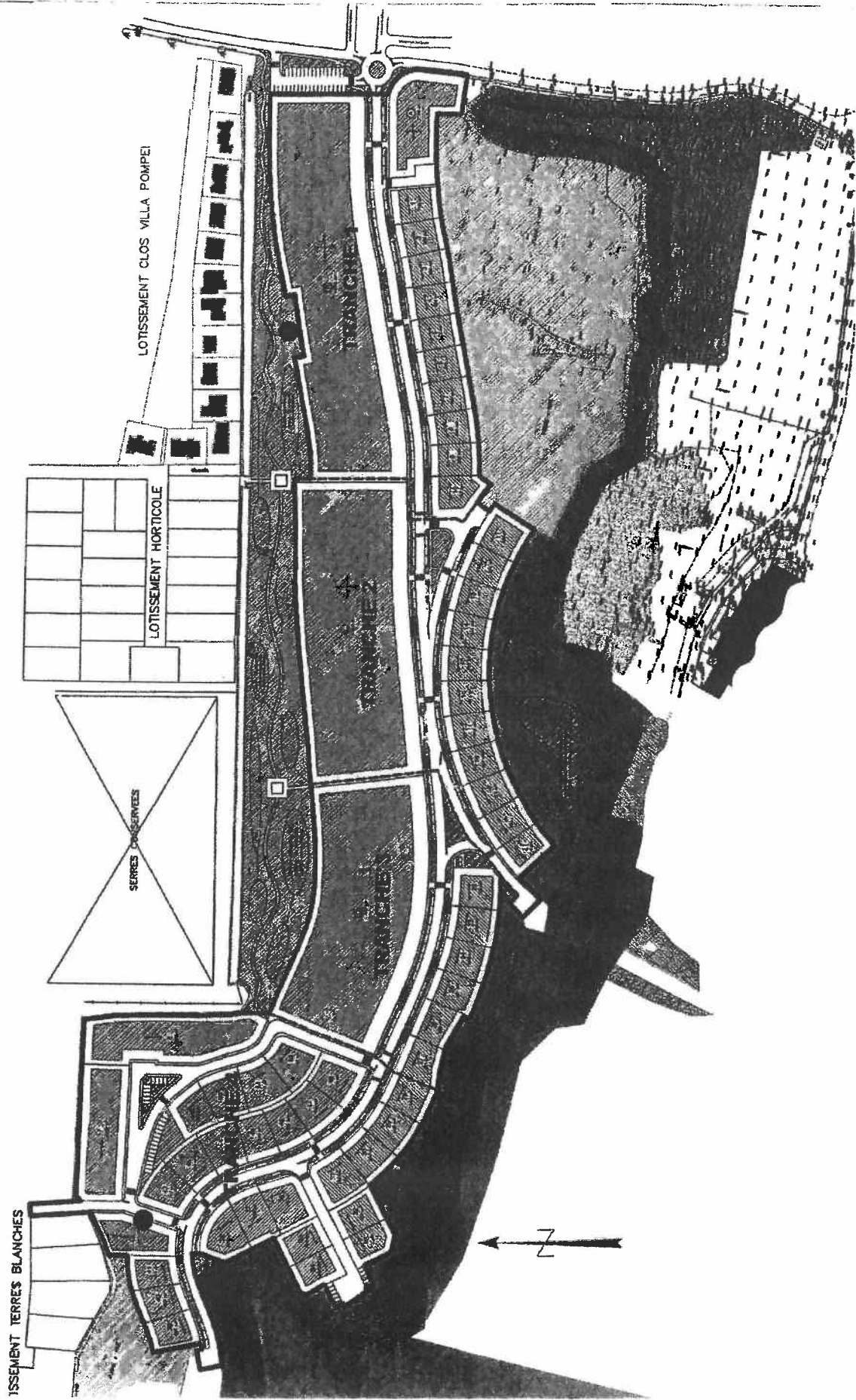
P/Le Directeur Régional et par délégation,
Le Chef de l'UT DREAL 57



G. FOLNY

Copies : DDT 57
Sous-Préfète de METZ-CAMPAGNE

ANNEXE 2 : PARCELLES ET SURFACES CONCERNEES PAR LE PROJET

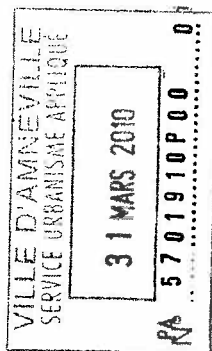


ANNEXE 3 : TABLEAU DE SURFACE DES DIFFERENTS LOTS

AMNEVILLE

"Les Coteaux du Soleil"

ETAT DES SURFACES



Section	Parcelle	Lieudit	Surface cadastrale	Surface concernée par l'aménagement
10	8	Ruisseau des Hayes	12a42	8a54
10	115	Ruisseau des Hayes	3a85	1a09
10	22	Canton des Maches	80a99	65a74
10	106	Crassier d'Amnéville	2ha71a99	2ha53a07
10	177	Canton des Maches	3ha17a31	1ha59a87
10	181	Crassier d'Amnéville	22ha45a80	4ha88a27
11	166	Au Tulez	16a12	14a88
11	380	Au Tylez	29a64	21a37
12	231	Ruisseau des Terres Blanches	2a51	0a31
12	276	Cantine au Bois	35a89	7a23
12	292	Cantine au Bois	2ha67a65	0a44
Total				10ha19a51

le 29/03/2010

VILLE D'AMNEVILLE LES THERMES

LOTISSEMENT "LES COTEAUX DU SOLEIL"

TABEAU DE SURFACE DES LOTS ET SHON CONSTRUCTIBLE

N° lots	Superficie en m²	SHON constructible en m²
Habitat intermédiaire		
A	2 177,00	1 632,75
B	13 921,00	10 440,75
Habitat collectif		
C	12 858,00	9 643,50
D	11 397,00	8 547,75
Habitat individuel groupé		
E	3 065,00	2 298,75
F	2 416,00	1 812,00
G	1 014,00	760,50
Habitat individuel isolé		
1	600,00	300,00
2	600,00	300,00
3	600,00	300,00
4	600,00	300,00
5	600,00	300,00
6	600,00	300,00
7	600,00	300,00
8	600,00	300,00
9	601,00	300,50
10	692,00	346,00
11	765,00	382,50
12	614,00	307,00
13	615,00	307,50
14	614,00	307,00
15	615,00	307,50
16	615,00	307,50
17	615,00	307,50
18	616,00	308,00
19	615,00	307,50
20	614,00	307,00
21	613,00	306,50
22	725,00	362,50
23	653,00	326,50
24	649,00	324,50
25	632,00	316,00
26	623,00	311,50
27	668,00	334,00
28	654,00	327,00
29	659,00	329,50
30	654,00	327,00
31	785,00	392,50
32	646,00	323,00
33	572,00	286,00
34	598,00	299,00
35	600,00	300,00
36	780,00	390,00

VILLE D'AMNEVILLE
SERVICE URBANISME APPLIQUÉ

31 MARS 2010

PAI° 5.7.0.1.9.1.0.P.0.0.0.1

N° lots	Superficie en m²	SHON constructible en m²
37	695,00	347,50
38	761,00	380,50
39	644,00	322,00
40	599,00	299,50
41	629,00	314,50
42	742,00	371,00
43	654,00	327,00
44	693,00	346,50
45	580,00	290,00
46	564,00	282,00
47	660,00	330,00
48	739,00	369,50
49	731,00	365,50
50	712,00	356,00
51	674,00	337,00
52	636,00	318,00
Total	80 463,00	51 943,50

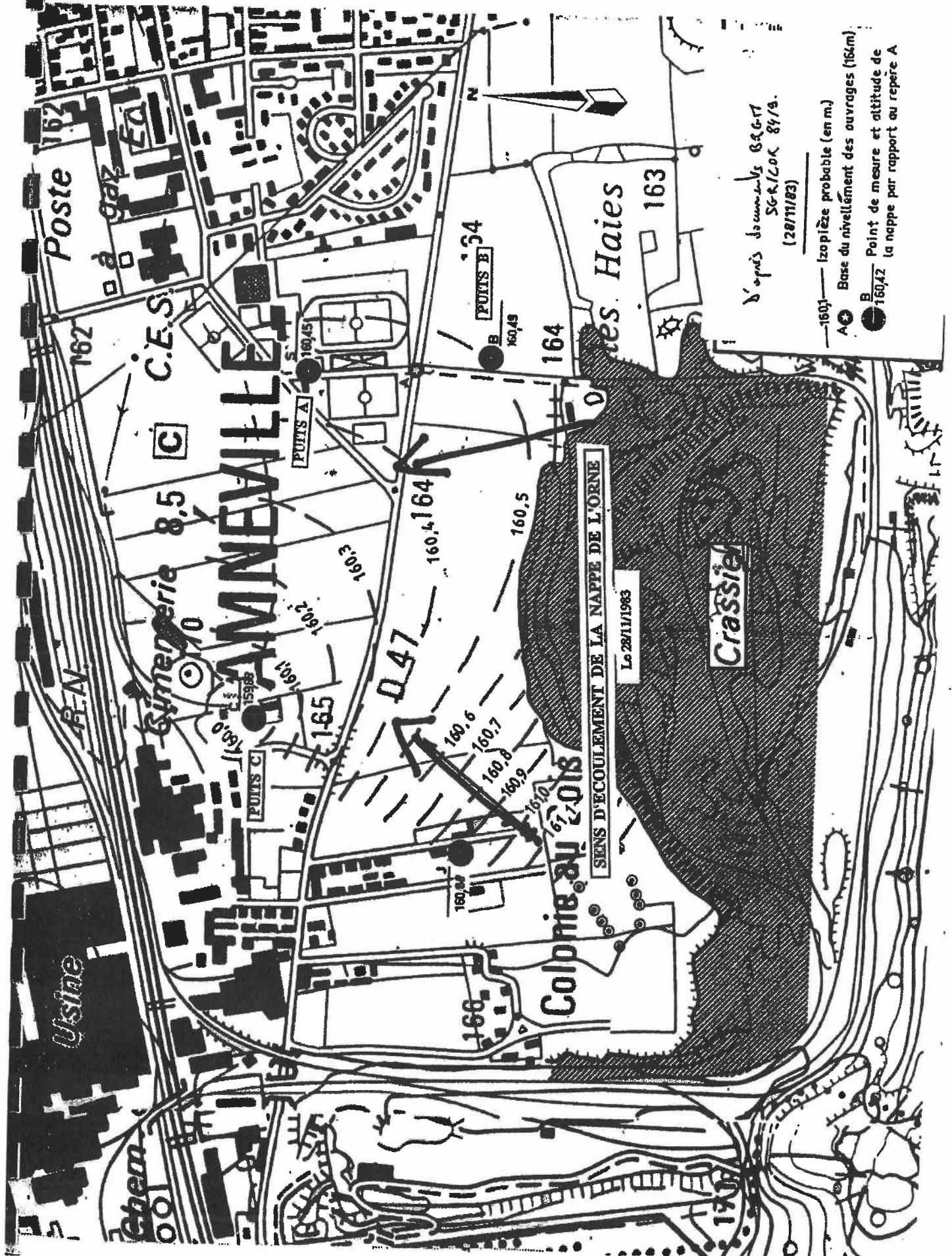
Les surfaces de parcelles et la répartition de SHON constructibles
sont données à titre indicatif sous réserve de l'arpentage définitif du géomètre.

ANNEXE 4 : COUPES LITHOLOGIQUES LOCALES

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
6.20 10.00 18.50 26.20	Fv Argiles à Amalthéus (Argiles à amalthées)	   	Terrasse d'alluvions anciennes: sable et graviers dans une matrice de plus en plus argileuse (argile altérée jaunâtre) Argile gris bleu Marnes gris bleu à nodules calcaires Marnes gris foncé à passées sablo-gréseuse	Günz	193.80 195.00 186.50 178.80
111.20			Marnes gris foncé, feuilletées à passées sableuses micacées et ovoïdes ou nodules calcaires	Dormérien	
146.00 147.00 154.50 156.20	Calcaire à Productylioceras d'avoet (Calcaire à Bélemnites de Lorraine) Calcaire ocreux (Calcaire à Bélemnites de Lorraine) Argiles à Promicroceras	  	Argile gris bleu à passées indurées Calcaire: formation supposée Marnes, marno-calcaire et minces passées calcaires Calcaire gris bleu: formation supposée Argile gris foncé schisteux, micacé, pyriteux	Carixien Sinémurien supérieur	93.80 59.00 58.00 50.50 48.80
201.00	Calcaire à gryphées arquées de Lorraine		Alternance de bancs de calcaire gris bleu et de marnes gris foncé	Hettangien à Sinémurien inférieur	4.00
245.50	Grès d'Hettange		Banc de calcaire et marnes sableuses	Hettangien	-40.50
259.00	Argiles de Levallois		Argile brun rouge		-54.00
267.50	Grès rhétien des Vosges		Grès et pélite noire	Rhétien	-62.50
281.00			Pélite noire et grès		-76.00
291.50	Marnes irisées supérieures		Argile bariolée et dolomitique	Mittelkeuper supérieur	-86.50

01381X0243/F (coupe lithographique de 0 à 300 m de profondeur)

ANNEXE 5 : CARTE PIEZOMETRIQUE DES ALLUVIONS DE L'ORNE



D'après documents B&G-17
SGR/LOC 84/9.
(28/11/83)

—1601— Izopièze probable (en m.)
A+ Base du nivellement des ouvrages (164m)
B Point de mesure et attitude de
160,42 la nappe par rapport au repère A

ANNEXE 6 : RESULTATS ANALYTIQUES OBTENUS SUR LES SOLS DE LA ZONE 5

Substances	Unités	Z5
Matières sèches	% sur brut	85,9
Azobenzène	mg/kg _{MS}	<0,05
Bis(2-chloroethyl)ether	mg/kg _{MS}	<0,05
Bis(2-chloroisopropyl)ether	mg/kg _{MS}	<0,05
Bis(2-ethylhexyl)phthalate	mg/kg _{MS}	0,688
4-Bromophenylphenylether	mg/kg _{MS}	<0,05
Butylbenzylphthalate	mg/kg _{MS}	<0,05
Di-n-butylphthalate	mg/kg _{MS}	0,681
Carbazole	mg/kg _{MS}	<0,05
4-Chloroaniline	mg/kg _{MS}	<0,05
Bis(2-chloroethoxymethane	mg/kg _{MS}	<0,05
4-chloro-3-methylphenol	mg/kg _{MS}	0,218
2-chloronaphthalène	mg/kg _{MS}	<0,05
2-chlorophenol	mg/kg _{MS}	<0,05
4-Chlorophenylphenylether	mg/kg _{MS}	<0,05
Dibenzofuran	mg/kg _{MS}	0,103
1,4-dichlorobenzène	mg/kg _{MS}	<0,05
1,2-dichlorobenzène	mg/kg _{MS}	<0,05
1,3-dichlorobenzène	mg/kg _{MS}	<0,05
2,4-dichlorophenol	mg/kg _{MS}	<0,05
Dioethylphthalate	mg/kg _{MS}	<0,05
2,4-dimethylphenol	mg/kg _{MS}	<0,05
Dimethylphthalate	mg/kg _{MS}	<0,05
2,4-Dinitrophenol	mg/kg _{MS}	<1
2,4-dinitrotoluène	mg/kg _{MS}	<0,05
2,6-dinitrotoluène	mg/kg _{MS}	0,346
Hexachlorobutadiène	mg/kg _{MS}	<0,05
Hexachlorobenzène	mg/kg _{MS}	<0,05
Hexachlorocyclopentadiène	mg/kg _{MS}	<0,5
Hexachloroethane	mg/kg _{MS}	<0,05
Isophorone	mg/kg _{MS}	<0,05
2-Methyl-4,5-dinitrophenol	mg/kg _{MS}	<0,5
2-Methylnaphthalène	mg/kg _{MS}	0,08
4-methylphenol	mg/kg _{MS}	<0,05
2-methylphenol	mg/kg _{MS}	<0,05
N-Nitrosodiméthylamine	mg/kg _{MS}	<0,2
4-Nitroaniline	mg/kg _{MS}	<0,05
3-Nitroaniline	mg/kg _{MS}	<0,05
2-Nitroaniline	mg/kg _{MS}	<0,05
Nitrobenzène	mg/kg _{MS}	<0,05
4-Nitrophenol	mg/kg _{MS}	0,105
2-Nitrophenol	mg/kg _{MS}	<0,05
N-Nitrosodi-n-propylamine	mg/kg _{MS}	<0,05
Di-n-octylphthalate	mg/kg _{MS}	<0,05
Pentachlorophenol	mg/kg _{MS}	<0,2
Phenol	mg/kg _{MS}	0,142
1,2,4-trichlorobenzène	mg/kg _{MS}	<0,05
2,4,5-trichlorophenol	mg/kg _{MS}	<0,05
2,4,6-trichlorophenol	mg/kg _{MS}	<0,05
Acénaphthène	mg/kg _{MS}	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg _{MS}	0,06
Anthracène	mg/kg _{MS}	0,096
Benzo (a) anthracène	mg/kg _{MS}	0,699
Benzo (a) pyrène	mg/kg _{MS}	0,644
Benzo (b) fluoranthène	mg/kg _{MS}	1,03
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg _{MS}	0,697
Benzo (k) fluoranthène	mg/kg _{MS}	0,527
Chrysène	mg/kg _{MS}	0,596
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg _{MS}	0,204
Fluoranthène	mg/kg _{MS}	0,784
Fluorène	mg/kg _{MS}	<0,05
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg _{MS}	1,9
Naphtalène	mg/kg _{MS}	0,142
Phénanthrène	mg/kg _{MS}	0,516
Pyrène	mg/kg _{MS}	0,626
PCB n° 101	mg/kg _{MS}	<0,05
PCB n° 118	mg/kg _{MS}	<0,05
PCB n° 138	mg/kg _{MS}	<0,05
PCB n° 153	mg/kg _{MS}	<0,05
PCB n° 180	mg/kg _{MS}	<0,05
PCB n° 28	mg/kg _{MS}	<0,05
PCB n° 52	mg/kg _{MS}	<0,05
DIOXINES ET FURANES	ngTEQ/g _{MS}	5,86

PARAMETRE	UNITES	Z5
Matières sèches	% sur brut	85,9
Cyanures totaux	mg/kg _{MS}	-
ALUMINIUM	mg/kg _{MS}	29014
ANTIMOINE	mg/kg _{MS}	<50
ARGENT	mg/kg _{MS}	<50
ARSENIC	mg/kg _{MS}	68
BARYUM	mg/kg _{MS}	<50
BERYLLIUM	mg/kg _{MS}	<50
BORE	mg/kg _{MS}	<50
CADMIUM	mg/kg _{MS}	<10
CALCIUM	mg/kg _{MS}	193424
CHROME	mg/kg _{MS}	<50
COBALT	mg/kg _{MS}	<50
CUIVRE	mg/kg _{MS}	<50
ETAIN	mg/kg _{MS}	<50
FER	mg/kg _{MS}	>100000
LITHIUM	mg/kg _{MS}	<50
MAGNESIUM	mg/kg _{MS}	19342
MANGANESE	mg/kg _{MS}	19342
MOLYBDENE	mg/kg _{MS}	<50
NICKEL	mg/kg _{MS}	<50
PHOSPHORE	mg/kg _{MS}	484
PLOMB	mg/kg _{MS}	<50
POTASSIUM	mg/kg _{MS}	387
SELENIUM	mg/kg _{MS}	<50
SILICIUM	mg/kg _{MS}	97
SODIUM	mg/kg _{MS}	193
STRONTIUM	mg/kg _{MS}	<50
TELLURE	mg/kg _{MS}	<50
TITANE	mg/kg _{MS}	193
VANADIUM	mg/kg _{MS}	<50
ZINC	mg/kg _{MS}	97
Mercure	mg/kg _{MS}	<0,4

ANNEXE 7 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
Z1 du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIFF137_COV_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : N° 8100229

Echantillon reçu le : 08/06/2010

Analyse effectuée le : 17/06/2010

Norme : Méthode interne selon NF EN 13649

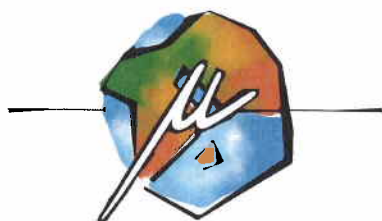
Technique : GC_MSD

Référence externe	Mi130397	Mi130422	Mi130426
Référence interne	EIFF046	EIFF047	EIFF048
Composé	Concentration (µg/tube)		
benzene	2,6	<1,0	<1,0
Toluene	4,8	3,1	<1,0
ethylbenzene	<1,0	<1,0	<1,0
m + p-xylene	<1,0	<1,0	<1,0
o-xylene	<1,0	<1,0	<1,0
hexachloro-13-butadiene	<1,0	<1,0	<1,0
12-dichloropropane	<1,0	<1,0	<1,0
cis-13-dichloropropene	<1,0	<1,0	<1,0
trans-13-dichloropropene	<1,0	<1,0	<1,0
111-trichloroethane	<1,0	<1,0	<1,0
12-dichloroethane	<1,0	<1,0	<1,0
tetrachloromethane	<1,0	<1,0	<1,0
bromoform	<1,0	<1,0	<1,0
chloroforme	<1,0	<1,0	<1,0
somme THM	<4,0	<4,0	<4,0
dichloromethane	7,2	<1,0	<1,0
tetrachloroethene	<1,0	<1,0	<1,0
trichlorethene	<1,0	<1,0	<1,0
11-dichloroethene	<1,0	<1,0	<1,0
cis-12-dichloroethene	<1,0	<1,0	<1,0
VCM	<1,0	<1,0	<1,0
C6C12	10,2	11,4	5,6

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/06/2010	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES
EIFF120_HAP_R1**

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : N° 8100229

Echantillon reçu le : 08/06/2010

Analyse effectuée le : 10/06/2010

Norme : Méthode interne Mop C-4/08 V2 selon NF X 43-025 Technique : GC_MSD

Référence externe	AMN1	AMN2	AMN3	AMN - BLANC
Référence interne	EIFF049	EIFF050	EIFF051	EIFF052
Nature	Air ambiant - tube XAD			
Volume injecté (μl)	1			
Congénères	Concentration (μg/échantillon)			
Naphtalene	0,020	0,277	0,017	<0,010
Acenaphthylene	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthene	<0,010	0,018	<0,010	<0,010
Fluorene	<0,010	0,013	<0,010	<0,010
Phenanthrene	0,021	0,027	0,028	<0,010
Anthracene	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthene *	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrene	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracene *	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysene *	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b+j)fluoranthene	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthene *	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyrene *	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Carbazole	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
5-methyl chrysene	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
1-nitropyrene	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
17/06/2010	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). En C-10/24 - V2 - 09/11/09



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIGE001_HAP_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8100229- DA 00347

Echantillon reçu le : 12/04/2011

Analyse effectuée le : 28/04/2011

Norme : Méthode interne MOp C-4/50 V0 selon NF X 43-025

Technique : GC_MSD

Référence externe	11G1 - XAD2		11G2 - XAD2		11G3 - XAD2	
Référence interne	EIGD158		EIGD159		EIGD160	
Zone	A	B	A	B	A	B
Composé	Concentration (ng/échantillon)		Concentration (ng/échantillon)		Concentration (ng/échantillon)	
Naphtalene	< 10	< 10	133	31	162	< 10
Acenaphthylene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Acenaphtene	< 10	< 10	14	< 10	13	< 10
Fluorene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Phenanthrene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Anthracene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Fluoranthene *	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Pyrene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Chrysene *	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Benzo(b+j)fluoranthene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Benzo(k)fluoranthene *	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Benzo(a)pyrene *	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Carbazole	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
5-methyl chrysene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
1-nitropyrene	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Benzo(a)anthracene *	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

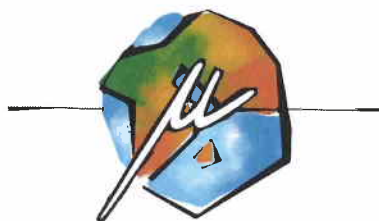
La colonne utilisée est une colonne apolaire RXI-XLB (25m x 0,25 x 0,25).

Le volume injecté est de 1µL. Le débit de gaz vecteur est de 0,7mL/min.

La température de l'injecteur est de 330°C. Le four est en programmation de température.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
02/05/2011	Rapport final	G. DOMMERC	S. PETER
		Responsable d'analyses	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte **1 page(s) et 0 annexe(s)**.
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.
En C-10/24 – V4 – 25/10/10



**MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.**

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

**RAPPORT D'ANALYSES
EIGE002_COV_R1**

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8100229- DA 00347

Echantillon reçu le : 12/04/2011

Analyse effectuée le : 28/04/2011

Norme : Méthode interne selon NF EN 13649

Technique : GC_MSD

Référence externe	11G4	11G5	11G6
Référence interne	EIGD155	EIGD156	EIGD157
Composé	Concentration (ng/tube)		
benzene	<100	<100	<100
Toluene	124	<100	161
ethylbenzene	<100	<100	<100
m + p-xylene	<100	<100	<100
o-xylene	<100	<100	<100
111-trichloroethane	<100	<100	<100
11-dichloropropene	<100	<100	<100
123-trichlorobenzene	<100	<100	<100
12-dibromoethane	<100	<100	<100
12-dichlorobenzene	<100	<100	<100
12-dichloroethane	<100	<100	<100
13-dichlorobenzene	<100	<100	<100
1-chlorobutane	<100	<100	<100
2-chlorotoluene	<100	<100	<100
2-hexanone	<100	<100	<100
trichlorethene	<100	<100	<100
isopropylbenzene	<100	<100	<100
dibromomethane	<100	<100	<100
chloroforme	<100	<100	<100
bromoform	<100	<100	<100
C6-C12	<1000	<1000	<1000

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
03/05/2011	Rapport final	G. DOMMERC	S. PETER
		Responsable d'Analyses	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 **page(s)** et 0 **annexe(s)**.
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à essais.

**ANNEXE 8 : COURRIER DE L'INSPECTEUR DES
INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION
DE L'ENVIRONNEMENT DU 12 AOUT 2010 ET
REPONSE AUX REMARQUES (NOTE LECES N°23)**



ST
copie DAS
Cobinel
JME
HB

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement
et du Logement
Lorraine

UT DREAL 57
4 rue François de Guise – BP 50551
57009 METZ Cedex 1

Nos réf. : AMNEVILLE_Crassier ROMBAS-PA Coteaux du Soleil_
2010-08-12_LDIV_6_LHL_13131

Affaire suivie par : Laetitia HAURE
laetitia.haure@developpement-durable.gouv.fr
Tél : 03.87 56 42 94 - Fax : 03.87 76 97 19
Courriel : ut57.dreal-lorraine@developpement-durable.gouv.fr

METZ, le 12 août 2010

Le Directeur Régional

à

Monsieur le Maire d'AMNEVILLE
Direction des services techniques
36 rue des Romains
57 360 AMNEVILLE LES THERMES

Pour le Préfet,
La Sous-Préfète, Directrice de Cabinet

Elisabeth CASTELLOTTI

OBJET : Complément à la demande de permis d'aménager « Les Coteaux du soleil »
à AMNEVILLE
Demandeur : Commune d'AMNEVILLE.
Terrain : lieux dits « Ruisseau des Hayes, Canton des Mâches, Crassier
d'Amnéville, Au Tulez, Ruisseau des Terres Blanches et Cantine aux bois »
à Amnéville (section 10 : parcelles pour partie n°8-115-22-106-177-181,
section 11 : parcelles pour partie n°166-380, section 12 : parcelles pour
partie n°231-276 et 292)

REF : Votre transmission en date du 13 juillet 2010, reçue le 20 juillet 2010.

Monsieur le Maire,

Par courrier cité en référence, vous m'avez fait parvenir le plan de gestion n°RC 15577 établi en
juin 2010 par le bureau d'études LECES ainsi que le règlement du lotissement modifié.

Ce courrier fait suite aux observations émises par mon service par courrier du 4 mai 2010 sur la
demande de permis d'aménager n°PA 57 019 10 PO 001.

Dans ce courrier je vous rappelais que conformément aux dispositions prévues par le Code de
l'Environnement au moment de la cessation d'activité, la remise en état du site a été faite en vue
d'un usage de type industriel (pollutions résiduelles compatibles avec ce type d'usage).

Je vous rappelais toutefois que changer l'usage d'un site pollué est possible dès lors qu'il est
démonstré que les impacts provenant des sources résiduelles sont maîtrisés et acceptables, tant
pour l'environnement que pour les populations, compte tenu de l'usage futur prévu pour le site.

En conséquence, j'émettais un avis réservé sur la demande de permis d'aménager compte tenu
de l'absence d'études permettant d'établir qu'un usage de type habitation sur les parcelles
concernées était compatible avec les pollutions résiduelles présentes.

Présent
pour
l'avenir

Standard : Tél. : 33 (0) 3 87 56 42 00 – fax : 33 (0) 3 87 76 97 19
Siège : BP 95038 – 11 place Saint Martin
57071 Metz cedex 3

www.lorraine.developpement-durable.gouv.fr

Dans ce contexte, en tant que maître d'ouvrage et donc en tant que responsable des risques que présente votre projet, vous avez réalisé l'étude visée en objet et défini des mesures de gestion à mettre en œuvre afin que les impacts provenant des sources résiduelles soient acceptables au regard de ce nouvel usage.

L'Inspection des Installations Classées de la DREAL n'a pas vocation à réglementer ou émettre un avis sur toutes les opérations de réhabilitation sur des anciens sites industriels, hormis dans le cadre du processus de cessation d'activité prévu par le Code de l'Environnement. En outre, elle n'est pas chargée d'accompagner les projets d'urbanisme une fois que le procès-verbal de récolement a été fait, ce qui est le cas pour le Crassier d'AMNEVILLE/ROMBAS.

Toutefois, les documents que vous m'avez adressés appellent de ma part un certain nombre de remarques. Celles-ci non exhaustives, ne concernent cependant que l'aspect sites et sols pollués et ne préjugent en rien des remarques qui pourraient être faites au sujet des aspects biodiversités par exemple.

J'émetts donc à titre indicatif les observations suivantes sur l'étude transmise :

- les risques pris en compte dans l'analyse des risques résiduels ne correspondent pas à ceux identifiés dans le schéma conceptuel ; l'analyse des risques résiduels ne prend pas l'ensemble des pollutions identifiées en compte (métaux) ;
- l'existence d'incertitudes sur le scénario de réaménagement et les mesures de gestion qui seront engagées, ainsi que la présence de nombreuses hypothèses qui restent à vérifier ne permettent pas de s'assurer de l'absence de risques liés au projet de reconversion du site (présence de jardins, épaisseur des remblais qui seront réalisés, extension des contaminations dans les sols et gaz du sol, mesures préventives à mettre en œuvre en conséquence, etc.) ;
- pour être conforme à la méthodologie nationale en matière de sites et sols pollués, l'ensemble des options de gestion envisageables aurait dû être examiné et leur choix justifié sur la base d'un bilan coûts-avantages complet (examen seul du confinement, aucune autre mesure de gestion examinée...) ;
- les modalités de confinement ou de traitement ultérieur des terres polluées excavées ne sont pas précisées ;
- l'usage ultérieur de la zone servant au confinement des terres contaminées et les restrictions d'usage qui y seront associées ne sont pas précisés ;
- les mesures de gestion définies dans le plan de gestion doivent être claires et ne doivent pas être conditionnées à « l'état d'avancement du projet », l'existence de telles hypothèses ne permettant pas de conclure que les risques seront acceptables ;
- dans la mesure où les pollutions restent en place il apparaît nécessaire de mettre en place des restrictions d'usages afin de conserver la mémoire. Le plan de gestion n'évoque pas ce point. Celles-ci pourront par ailleurs être utilisées pour permettre de définir les règles à respecter dans le lotissement.

Aussi, il apparaît qu'en l'état le projet semble ne pas être en mesure de garantir des risques acceptables compte tenu des sources résiduelles en place (métaux, goudrons, COHV, HAP, COV) En outre le plan de gestion remis ne répond pas intégralement à la méthodologie définie par les circulaires du 8 février 2007 du ministère en charge de l'écologie.

Je souligne et insiste également sur le fait que la DREAL n'a défini aucune condition d'occupation des sols et qu'en conséquence toute mention rappelant la DREAL dans le règlement du lotissement est nulle et non avenue. Les conditions d'occupation des sols sont en effet définies par le plan de gestion, établi sous la responsabilité de l'aménageur. A ce titre le maître d'ouvrage dispose de la possibilité de s'appuyer sur l'expérience de bureaux d'études compétents, voire de recourir à un expert jouant le rôle d'assistant à maître d'ouvrage. Le guide « *Pollution des sols et aménagement urbain* » développé par le ministère pourra également être utilisé à cet effet (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/amenagement-et-sites-pollues>).

Par ailleurs, je vous rappelle que, comme indiqué dans mon précédent courrier, la mise en place de la DREAL par fusion de la DRIRE, DIREN et DRE début janvier, implique que les circuits et modalités de consultation des différents services dans le domaine de l'urbanisme soient redéfinis.

Dorénavant, sur toutes vos demandes, vous voudrez bien nous préciser l'objet exact de votre consultation que ne pourrait vous renseigner la DDT 57 (ex DDE/DDA). Par exemple si mon service est consulté au titre de la législation des Installations Classées.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Maire, l'expression de mes salutations distinguées.

**P/Le Directeur Régional et par délégation,
Le Chef de l'UT DREAL 57**



G. FOLNY

	NOTE N°23 Maizières-lès-Metz, le 6/09/10 Expéditeur : Pascal CORNU Référence : Dossier 8100229
	Objet : Commune d'Amnéville – Les Coteaux du Soleil – Réponse au courrier de la DREAL en date du 12 Août 2010

1/ « les risques pris en compte dans l'analyse des risques résiduels ne correspondent pas à ceux identifiés dans le schéma conceptuel ; l'analyse des risques résiduels ne prend pas l'ensemble des pollutions identifiées en compte (métaux) »

Le Schéma conceptuel présenté page 40 du rapport RC17577 de juin 2010 correspond à la configuration finale du site avec les mesures prises dans le cadre du Plan de Gestion, après l'ARR pour les substances volatiles.

Compte tenu de ces mesures, notamment par la mise en place d'une couverture de l'ensemble du site par des matériaux sains, le transfert des polluants métalliques vers l'homme par contact direct est inactivé. Il n'y a donc pas lieu de mettre en œuvre une ARR pour les métaux à partir du moment où cette couverture est en place et que des servitudes sont instaurées du type : pas de culture, par d'excavation sans conditions, etc

2/ « l'existence d'incertitudes sur le scénario..... »

La lecture des pièces de la demande d'aménager le site permet de supprimer les éventuelles incertitudes sur le scénario de réaménagement. Néanmoins, tous les éléments de gestion initialement prévus dans la demande de permis d'aménager ainsi que ceux du Plan de Gestion, y compris après l'Analyse des Risques Résiduels, sont repris dans la version 2 du rapport (page 41).

3/ « pour être conforme..... »

Afin d'être conforme à la méthodologie nationale en matière de sites et sols pollués, Il est proposé d'autres options de gestion telle que l'élimination par excavation des matériaux d'origine sidérurgique susceptibles de présenter un risque sanitaire. Cette dernière option ne peut être envisagée du fait des volumes en jeu ainsi que des contraintes environnementales liées aux travaux (bruit, réenvois de poussières, dégagement de gaz à effet de serre, transport des matériaux vers des sites de stockage ou de traitement et pour l'apport de matériaux sains).

Par conséquent, cette option ne peut être retenue sur le plan technico-économique.

4/ « Les modalités de confinement ou de traitement ultérieur des terres polluées excavées ne sont pas précisées »

Ces modalités sont explicitement précisées dans la version 2 du rapport, page 26.
de la manière suivante : « Confinement sur site avec géotextile et servitudes ou Elimination en décharges K1, K2 ou K3 en fonction des caractéristiques des matériaux excavées ou Traitement sur site. »
Il est toutefois à rappeler que ce type de matériau est couramment utilisé en TP pour la réalisation de sous-couches routières.

5/ « L'usage ultérieur de la zone servant au confinement des terres contaminées et les restrictions d'usage qui y seront associées ne sont pas préciser ».

Les éventuels secteurs qui seront utilisés en tant qu'aire de confinement devront faire l'objet de restriction d'usage. Ceci est clairement indiqué dans la version 2 du rapport, pages 26 et 41.

6/ « Les mesures de gestion définies dans le Plan de Gestion..... ». « Dans la mesure.....lotissement ».

Les restrictions d'usage et les servitudes qui seront instaurées sont indiqués dans la version 2 du rapport, page 41 et transcrites dans les documents d'urbanisme liés au projet afin d'en conserver la mémoire.

Destinataires : Monsieur Hamant – Mairie d'Amnéville	Copies : -
--	------------

ANNEXE 9 : HYPOTHESES DE CALCUL

= Site =

Data from file: ARR.LOC
Name: Amneville - Coteaux du soleil
Code: 8100229

Description:
Scenario Scenario 0
Characteristic Standard Scenario
CSoilModel / VolaSoil: CSoilModel
Landuse none

Selected exposure routes on site level:

inhalation indoor air
ingestion drinking water
inhalation vapour shower

Changed parameters on site level:

Depth of ground water table [Dg]
5,0E+0 m

Justification

Position approximative de la nappe car site en surplomb de la vallée alluviale

Depth of contaminant below surface level [Dp.o]
8,0E-1 m

Justification

Remblaiement minimum de 0,8 m

Fraction water in soil [Vw]
4,0E-1 -

Justification

Argiles

Bulk density [Bulk]

1,3E+0 kg.dm-3

Justification

Argiles

Height of capillary transition boundary above ground water table [z]

3,5E-1 m

Justification

Argile en surface

Depth of contaminant below crawl space [Dp.b]

8,0E-1 m

Justification

Remblaiement de 0,8 m

Thickness of the concrete floor and walls of basement [dc]

3,0E-1 m

Justification

Hypothèse : dalle de 30 cm

Falling time of drop [tf]

1,0E-1 s

Justification

Valeur par défaut

Subsite: Subsite 0

Selected exposure routes on subsite level:

inhalation indoor air
ingestion drinking water
inhalation vapour shower

Changed parameters on subsite level:

Floor open or concrete [floor]

concrete -

Justification

Présence d'un radier

Ventilation rate [Vr]

3,0E-2 h-1

Justification

Absence de ventilation spécifique

Height of crawl space/basement [He]

7,5E-3 m

Justification

Absence de vide sanitaire

Length of crawl space/basement [Le]

1,4E+1 m

Justification

Longueur moyenne des habitations

Width of crawl space/basement [Wi]

1,1E+1 m

Justification

largeur moyenne des habitations

Length of water pipe [Ll]

8,0E+2 m

Justification

Longueur du site

Internal radius of pipe [rl]

9,9E-2 m

Justification

Diamètre max

Time division adult:

days off	winter	h/d	d/w	w/y	summer	h/d	d/w	w/y
inside dermal		16,0	2,0	25,0		16,0	2,0	25,0
outside inhalant		0,0	0,0	0,0		8,0	2,0	25,0
outside dermal		0,0	0,0	0,0		8,0	2,0	25,0
working days	winter	h/d	d/w	w/y	summer	h/d	d/w	w/y
inside dermal		12,0	5,0	25,0		16,0	5,0	25,0
outside inhalant		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
outside dermal		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
time inside sleeping	winter+ summer	h/d	d/w	w/y				
		8,0	7,0	50,0				

Justification
MAXIMISER

Time division child:

days off	winter	h/d	d/w	w/y	summer	h/d	d/w	w/y
inside dermal		12,0	2,0	25,0		12,0	2,0	25,0
outside inhalant		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
outside dermal		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0
working days	winter	h/d	d/w	w/y	summer	h/d	d/w	w/y
inside dermal		12,0	5,0	25,0		12,0	5,0	25,0
outside inhalant		0,0	0,0	0,0		0,0	5,0	25,0
outside dermal		0,0	0,0	0,0		0,0	5,0	25,0
time inside sleeping	winter+ summer	h/d	d/w	w/y				
		12,0	7,0	50,0				

Justification
Changed without justification

Measurements
Code of measurement: Naphtalène
Substance: naphtalene

Site

Built on area:

Concentration in soil air 1,3E+0 µg.m-3

Open surface:

Garden or cultivated area:

Sediment:

Contact media:

Soil parameters:	Current	Default
Depth of contaminant below surface level	8,0E-1	1.25
Organic matter content	1,0E+1	10
Bulk density	1,3E+0	1.5
Fraction water in soil	4,0E-1	0.2
Fraction air in soil	2,0E-1	0.2
Acidity	6,0E+0	6
Temperature of soil	2,83E+2	283

Measurements
Code of measurement: Phénanthrène
Substance: phenanthrene

Site

Concentration in soil air	1,0E-1	µg.m-3
---------------------------	--------	--------

Garden or cultivated area:

Contactmedia:

Depth of contaminant below surface level	8,0E-1	1.25
Organic matter content	1,0E+1	10
Bulk density	1,3E+0	1.5
Fraction water in soil	4,0E-1	0.2
Fraction air in soil	2,0E-1	0.2
Acidity	6,0E+0	6
Temperature of soil	2,83E+2	283

Code of measurement: Benzène
Substance: benzene

Built on area:

Concentration in soil air	2.0E+2	ug.m-3
---------------------------	--------	--------

Garden or cultivated area:

Contactmedia:

Depth of contaminant below surface level	8,0E-1	1.25
Organic matter content	1,0E+1	10
Bulk density	1,3E+0	1.5
Fraction water in soil	4,0E-1	0.2
Fraction air in soil	2,0E-1	0.2
Acidity	6,0E+0	6
Temperature of soil	2,83E+2	283

Code of measurement: Toluène
Substance: toluene

Built on area:

Concentration in soil air	4,0E+2	ug.m-3
---------------------------	--------	--------

Garden or cultivated area:

Contactmedia:

Depth of contaminant below surface level	8.0E-1	1.25
--	--------	------

Organic matter content	1,0E+1	10
Bulk density	1,3E+0	1.5
Fraction water in soil	4,0E-1	0.2
Fraction air in soil	2,0E-1	0.2
Acidity	6,0E+0	6
Temperature of soil	2,83E+2	283

Measurements
 Code of measurement: Dichlorométhane
 Substance: dichloromethane

Site

 Built on area:

 Concentration in soil air 7,0E+2   g.m-3
 Open surface:

 Garden or cultivated area:

 Sediment:

 Contactmedia:

Soil parameters:	Current	Default
Depth of contaminant below surface level	8,0E-1	1.25
Organic matter content	1,0E+1	10
Bulk density	1,3E+0	1.5
Fraction water in soil	4,0E-1	0.2
Fraction air in soil	2,0E-1	0.2
Acidity	6,0E+0	6
Temperature of soil	2,83E+2	283

Measurements
 Code of measurement: ACENAPHT
 Substance: ACENAPHTENE

Site

 Built on area:

 Concentration in soil air 8,0E-2   g.m-3
 Open surface:

 Garden or cultivated area:

 Sediment:

 Contactmedia:

Soil parameters:	Current	Default
Depth of contaminant below surface level	8,0E-1	1.25
Organic matter content	1,0E+1	10
Bulk density	1,3E+0	1.5
Fraction water in soil	4,0E-1	0.2
Fraction air in soil	2,0E-1	0.2
Acidity	6,0E+0	6
Temperature of soil	2,83E+2	283

==== Result ====

Scenario: Scenario 0
 Subsite: Subsite 0

= Uptake Table =

Measurement : Naphtalène
 Substance : naphtalene

Exposure per route (mg/(kg.d))

Exposure route	Child	Adult	Lifelong
inhalation indoor air	1,11E-5	5,79E-6	6,24E-6
ingestion drinking water	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
inhalation vapour shower	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Total exposure	1,11E-5	5,79E-6	6,24E-6

= Uptake Table =

Measurement : Phénanthrène
Substance : phenanthrene

Exposure per route (mg/(kg.d))

Exposure route	Child	Adult	Lifelong
inhalation indoor air	1,11E-6	5,78E-7	6,24E-7
ingestion drinking water	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
inhalation vapour shower	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Total exposure	1,11E-6	5,78E-7	6,24E-7

= Uptake Table =

Measurement : Benzène
Substance : benzene

Exposure per route (mg/(kg.d))

Exposure route	Child	Adult	Lifelong
inhalation indoor air	2,18E-3	1,14E-3	1,23E-3
ingestion drinking water	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
inhalation vapour shower	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Total exposure	2,18E-3	1,14E-3	1,23E-3

= Uptake Table =

Measurement : Toluène
Substance : toluene

Exposure per route (mg/(kg.d))

Exposure route	Child	Adult	Lifelong
inhalation indoor air	3,91E-3	2,04E-3	2,2E-3
ingestion drinking water	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
inhalation vapour shower	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Total exposure	3,91E-3	2,04E-3	2,2E-3

= Uptake Table =

Measurement : Dichlorométhane
Substance : dichloromethane

Exposure per route (mg/(kg.d))

Exposure route	Child	Adult	Lifelong
inhalation indoor air	7,74E-3	4,05E-3	4,36E-3
ingestion drinking water	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
inhalation vapour shower	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Total exposure	7,74E-3	4,05E-3	4,36E-3

= Uptake Table =

Measurement : ACENAPHT
Substance : ACENAPHTENE

Exposure per route (mg/(kg.d))

Exposure route	Child	Adult	Lifelong
inhalation indoor air	4,43E-7	2,31E-7	2,49E-7
ingestion drinking water	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
inhalation vapour shower	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Total exposure	4,43E-7	2,31E-7	2,49E-7

= Risk Table =

Maximum Permissible Risk level

Measurement	Substance	Dose (mg/ (kg.d))	RfD (mg/ (kg.d))	Dose/RfD
Naphtalène	naphtalene	6,24E-6	5,0E-2	1,25E-4
Phénanthrène	phenanthrene	6,24E-7	2,0E-2	3,12E-5
Benzène	benzene	1,23E-3	4,3E-3	2,85E-1
Toluène	toluene	2,2E-3	4,3E-1	5,12E-3
Dichlorométhane	dichloromethane	4,36E-3	6,0E-2	7,27E-2
ACENAPHT	ACENAPHTENE	2,49E-7	5,0E-2	4,99E-6

RfD = Reference Dose

Indoor concentration in air

Measurement	Substance	Cia (µg/m3)	TCA (µg/m3)	Cia/TCA
Naphtalène	naphtalene	2,16E-2	0,0E+0	-
Phénanthrène	phenanthrene	2,16E-3	0,0E+0	-
Benzène	benzene	4,25E+0	3,0E+1	1,42E-1
Toluène	toluene	7,63E+0	3,0E+3	2,54E-3
Dichlorométhane	dichloromethane	1,51E+1	1,7E+3	8,9E-3
ACENAPHT	ACENAPHTENE	8,64E-4	0,0E+0	-

TCA = Tolerable Concentration in Air Cia = Concentration in indoor air

Outdoor concentration in air

Measurement	Substance	Coa (µg/m3)	TCA (µg/m3)	Coa/TCA
Naphtalène	naphtalene	-	0,0E+0	-
Phénanthrène	phenanthrene	-	0,0E+0	-
Benzène	benzene	-	3,0E+1	-
Toluène	toluene	-	3,0E+3	-
Dichlorométhane	dichloromethane	-	1,7E+3	-
ACENAPHT	ACENAPHTENE	-	0,0E+0	-

TCA = Tolerable Concentration in Air Coa = Concentration in outdoor air

Concentration in drinking water

Measurement	Substance	Cdw (µg/l)	standard (µg/l)	Cdw/standard
Naphtalène	naphtalene	0,0E+0	0,0E+0	-
Phénanthrène	phenanthrene	0,0E+0	2,0E-1	0,0E+0
Benzène	benzene	0,0E+0	5,0E-1	0,0E+0
Toluène	toluene	0,0E+0	5,0E-1	0,0E+0
Dichlorométhane	dichloromethane	0,0E+0	1,0E+0	0,0E+0
ACENAPHT	ACENAPHTENE	0,0E+0	0,0E+0	-

Cdw = Concentration in drinking water

Background

Measurement	Substance	Dose (mg/ (kg.d))	Background (mg/ (kg.d))
Naphtalène	naphtalene	6,24E-6	0,0E+0
Phénanthrène	phenanthrene	6,24E-7	1,2E-5
Benzène	benzene	1,23E-3	6,5E-3
Toluène	toluene	2,2E-3	1,0E-2
Dichlorométhane	dichloromethane	4,36E-3	1,8E-2
ACENAPHT	ACENAPHTENE	2,49E-7	4,0E-7

Substance: benzene

Physical-chemical parameters

Molecular weight	7,8E+1	g.mol-1
Water solubility	1,78E+3	mg.l-1
Vapour pressure	1,01E+4	Pa
Klw	1,89E-1	-
Log Kow	2,13E+0	-
Log Koc	1,9E+0	dm3.kg-1
Kd	-	dm3.kg-1
BCF(root)	-	-
BCF(stem)	-	-
D(pe)	1,4E-6	m2.d-1
Diffusion coefficient (air)	2,95E-2	m2.h-1
Diffusion coefficient (water)	-	m2.h-1
DAR (adult)	5,0E-3	h-1
DAR (child)	1,0E-2	h-1
fexcr	-	-
pKa	-	-

Standards

RfD	4,3E-3	mg.kg-1.d-1
TCA	3,0E+1	µg.m-3

Drinking water standard	5,0E-1	µg.l-1
-------------------------	--------	--------

Background dose		
Background concentration	0,0E+0	µg.m-3

Substance: toluene

Physical-chemical parameters

Molecular weight	9,2E+1	g.mol-1
Water solubility	5,15E+2	mg.l-1
Vapour pressure	2,93E+3	Pa
Klw	2,23E-1	-
Log Kow	2,69E+0	-
Log Koc	2,06E+0	dm3.kg-1
Kd	-	dm3.kg-1
BCF(root)	-	-
BCF(stem)	-	-
D(pe)	1,2E-6	m2.d-1
Diffusion coefficient (air)	2,65E-2	m2.h-1
Diffusion coefficient (water)	-	m2.h-1
DAR(adult)	5,0E-3	h-1
DAR(child)	1,0E-2	h-1
fexcr	-	-
pKa	-	-

Standards

RfD	4,3E-1	mg.kg-1.d-1
TCA	3,0E+3	µg.m-3
Drinking water standard	5,0E-1	µg.l-1

Background dose		
Background concentration	0,0E+0	µg.m-3

Substance: phenanthrene

Physical-chemical parameters

Molecular weight	1,78E+2	g.mol-1
Water solubility	1,6E+0	mg.l-1
Vapour pressure	2,4E-3	Pa
Klw	1,14E-4	-
Log Kow	4,54E+0	-
Log Koc	4,35E+0	dm3.kg-1
Kd	-	dm3.kg-1
BCF(root)	-	-
BCF(stem)	-	-
D(pe)	5,0E-7	m2.d-1
Diffusion coefficient (air)	3,0E-2	m2.h-1
Diffusion coefficient (water)	-	m2.h-1
DAR(adult)	5,0E-3	h-1
DAR(child)	1,0E-2	h-1
fexcr	-	-
pKa	-	-

Standards

RfD	2,0E-2	mg.kg-1.d-1
TCA	-	µg.m-3
Drinking water standard	2,0E-1	µg.l-1

Background dose		
Background concentration	0,0E+0	µg.m-3

Substance: naphtalene

Physical-chemical parameters

Molecular weight	1,28E+2	g.mol-1
Water solubility	3,0E+1	mg.l-1
Vapour pressure	2,27E+0	Pa
Klw	4,11E-3	-
Log Kow	3,36E+0	-
Log Koc	2,97E+0	dm3.kg-1
Kd	-	dm3.kg-1
BCF(root)	-	-
BCF(stem)	-	-
D(pe)	5,0E-7	m2.d-1
Diffusion coefficient (air)	2,31E-2	m2.h-1
Diffusion coefficient (water)	-	m2.h-1
DAR(adult)	5,0E-3	h-1
DAR(child)	1,0E-2	h-1

fexcr	-	-
pKa	-	-
Standards		
RfD	5,0E-2	mg.kg-1.d-1
TCA	-	µg.m-3
Drinking water standard	0,0E+0	µg.l-1

Background dose		
Background concentration	0,0E+0	µg.m-3

Substance: dichloromethane
Physical-chemical parameters

Molecular weight	8,5E+1	g.mol-1
Water solubility	2,0E+4	mg.l-1
Vapour pressure	4,65E+4	Pa
Klw	8,41E-2	-
Log Kow	1,36E+0	-
Log Koc	9,7E-1	dm3.kg-1
Kd	-	dm3.kg-1
BCF(root)	-	-
BCF(stem)	-	-
D(pe)	5,0E-7	m2.d-1
Diffusion coefficient (air)	3,0E-2	m2.h-1
Diffusion coefficient (water)	-	m2.h-1
DAR(adult)	5,0E-3	h-1
DAR(child)	1,0E-2	h-1
fexcr	-	-
pKa	-	-

Standards		
RfD	6,0E-2	mg.kg-1.d-1
TCA	1,7E+3	µg.m-3
Drinking water standard	1,0E+0	µg.l-1

Background dose		
Background concentration	0,0E+0	µg.m-3

Substance: ACENAPHTENE
Based on: anthracene [organic - user defined]
Description

Physical-chemical parameters

Molecular weight	1,54E+2	g.mol-1	
Water solubility	7,5E-2	mg.l-1	
Vapour pressure	3,56E-1	Pa	
Klw	6,25E-3	-	
Log Kow	3,92E+0	-	
Log Koc	4,38E+0	dm3.kg-1	
Kd	-	dm3.kg-1	
BCF(root)	-	-	calculated
BCF(stem)	-	-	calculated
D(pe)	5,0E-7	m2.d-1	
Diffusion coefficient (air)	1,5E-2	m2.h-1	
Diffusion coefficient (water)	-	m2.h-1	calculated
DAR(adult)	5,0E-3	h-1	
DAR(child)	1,0E-2	h-1	
fexcr	-	-	
pKa	-	-	calculated

Justification
Changed without justification

Standards			
RfD	5,0E-2	mg.kg-1.d-1	
TCA	-	µg.m-3	calculated
Drinking water standard	0,0E+0	µg.l-1	

Justification

Background dose		
Background concentration	0,0E+0	µg.m-3

Justification



RC 16668

Novembre 2009

- Mairie d'AMNEVILLE -

**Projet de modification d'usage du crassier
d'Amnéville - Rombas**

Quatrième révision simplifiée du POS d'Amnéville
Diagnostic complémentaire de site, Schéma conceptuel et Plan de
Gestion

CLIENT

: MAIRIE D'AMNEVILLE

Direction des Services Techniques
36 rue des Romains
BP 50080
57363 - AMNEVILLE CEDEX

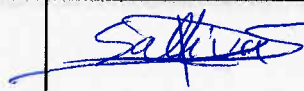
N° de DOSSIER MAITRE

: 8090433

DESTINATAIRES

: Mme Katia LUBIBOGOFF (3 exemplaires)

Dossier Maître (1 copie)

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Lucie SALIVAS	Romain LECLERCQ	Pascal CORNU
Signature			

SOMMAIRE

1	OBJET DE L'ETUDE.....	4
2	NORMES ET METHODOLOGIE	5
3	PRESENTATION DU PROJET	5
4	RAPPEL DES INVESTIGATIONS MENEES EN SEPTEMBRE 2009.....	6
4.1	SYNTHESE DOCUMENTAIRE.....	6
4.2	CARACTERISATION DE L'AIR AMBIANT	8
4.2.1	Prestations de terrain	8
4.2.2	Résultats et interprétation	9
4.2.3	Conclusion sur l'air ambiant	11
4.3	CARACTERISATION DES SOLS.....	12
4.3.1	Prestations de terrain	12
4.3.2	Prestations de Laboratoire	13
5	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES MENEES EN NOVEMBRE 2009 16	
5.1	PRESTATIONS DE TERRAIN	16
5.2	PRESTATIONS DE LABORATOIRE.....	18
5.2.1	Résultats des analyses	18
5.2.2	Interprétation des résultats	20
5.3	SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION	20
6	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	22

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN.....	4
Figure 2 : Vue aérienne de la zone projetée d'implantation des habitations	5
Figure 3 : Localisation du point de prélèvement	8
Figure 4 : Implantation des sondages (Juillet 2009)	12
Figure 5 : Implantation des sondages (Novembre 2009).....	17
Figure 6 : Schéma conceptuel d'exposition	22

TABLEAUX

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées	5
Tableau 2 : Synthèse documentaire	7
Tableau 3 : Concentration en poussières PM10	9
Tableau 4 : Concentration en métaux dans la fraction PM10	9
Tableau 5 : Concentration en HAP dans l'air ambiant.....	10
Tableau 6 : Dépôts de poussières mesurés	10
Tableau 7 : Retombées de métaux	10
Tableau 8 : Retombées de HAP	11
Tableau 9 : Liste des échantillons prélevés et analysés en Juillet 2009	12
Tableau 10 : Résultats des analyses de la campagne de Juillet 2009	14
Tableau 11 : Comportements dans les sols des principaux congénères des HAP ..	15
Tableau 12 : Liste des échantillons prélevés et analysés en Novembre 2009	16
Tableau 13 : Résultats des analyses de la campagne de Novembre 2009.....	19

ANNEXES

Annexe 1 : Disposition du crassier en 1975, 1986, 1990, 1997
Annexe 2 : Bulletins d'analyse (Juillet 2009)
Annexe 3 : Extraits de fiches INERIS
Annexe 4 : Bulletins d'analyse (Novembre 2009)
Annexe 5 : Plan de gestion

1 OBJET DE L'ETUDE

La Commune d'Amnéville a engagé une procédure de révision simplifiée de son POS afin de transformer une partie de la zone ND (zone naturelle) en zone 1NA (zone d'urbanisation future non équipée, destinée essentiellement à l'habitat).

Cette procédure concerne des terrains cadastrés Section 10, parcelles 152, 161 et 175 au lieudit « le Crassier ».

Le projet envisagé par la commune d'Amnéville est la construction d'un lotissement communal d'habitations individuelles de 36 lots, répartis en 3 tranches.

La figure 1 présente la localisation approximative de la zone d'étude sur fond de carte IGN (Géoportail).

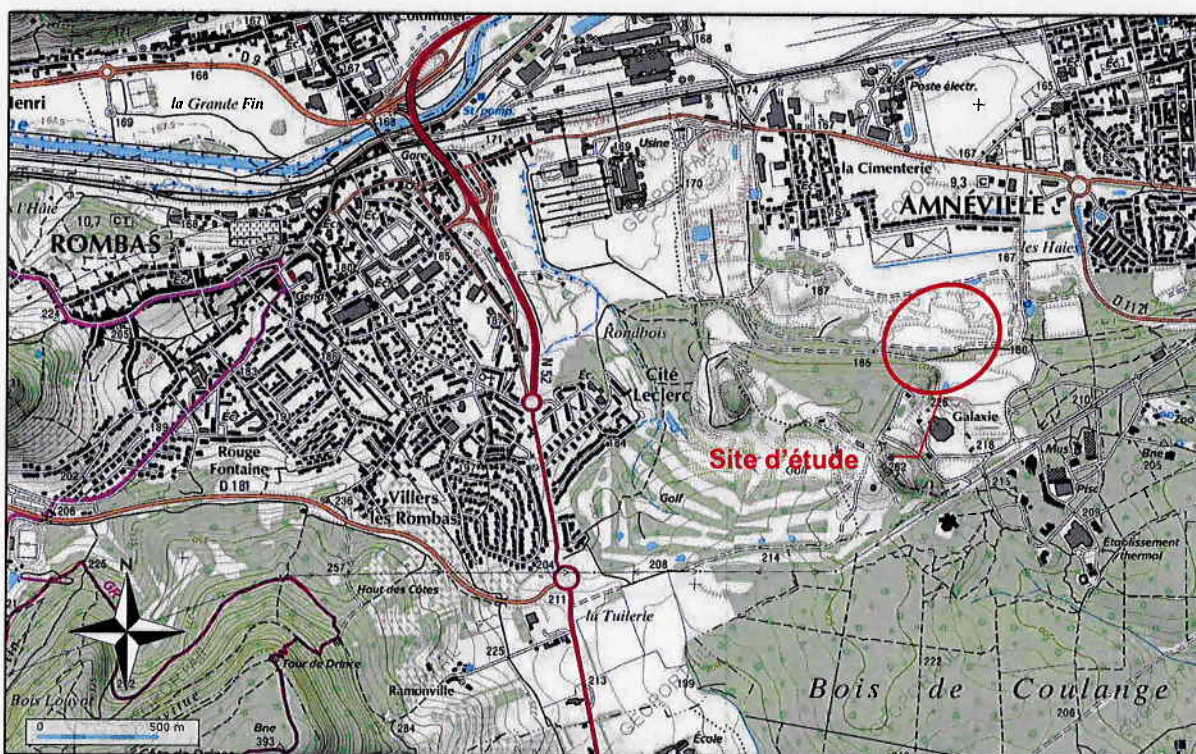


Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN

Dans le cadre de la procédure de la révision simplifiée du POS et compte tenu de la nature des activités industrielles passées de l'ancien crassier, la DRIRE de Lorraine, au titre de la réglementation sur les ICPE, souhaite la réalisation d'une étude démontrant que les terrains concernés soient compatibles avec les usages futurs envisagés et que les pollutions résiduelles des terrains adjacents ne risquent pas d'affecter les zones concernées.

La mairie d'Amnéville a missionné LECES pour la réalisation de l'expertise de site de la 1^{ère} tranche (réalisée en juillet 2009) ainsi que des tranches 2 et 3 du projet.

Ce rapport présente un rappel de l'expertise de la 1^{ère} tranche ainsi que les travaux réalisés pour les tranches 2 et 3 : travaux de terrain et de laboratoire, résultats obtenus, interprétation et recommandations en terme de gestion des terrains.

2 NORMES ET METHODOLOGIE

Les normes et la méthodologie employées lors de ce diagnostic sont présentées dans le tableau 1.

NORMES ET METHODOLOGIE
Norme NF X31-620 concernant les Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).
Norme NF X50-110 concernant les prestations d'expertise et de conseil.
Référentiel de labellisation QUALIPOL.
Guides méthodologiques pour la gestion des sites pollués (versions 0 du 8 février 2007)
Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié par le décret n°2005-1170 du 13 septembre 2005 et relatif à la cessation d'activité d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées

3 PRESENTATION DU PROJET

La zone, objet de la présente étude, est localisée au Sud-Ouest de la commune d'Amnéville. Elle est destinée à accueillir 36 lots d'habitation au niveau de la plateforme constituant la partie terminale du Snowhall, de type chalets en bois, sur une surface représentant 713 ares environ.

La figure suivante représente la zone du projet sur fond de vue aérienne.

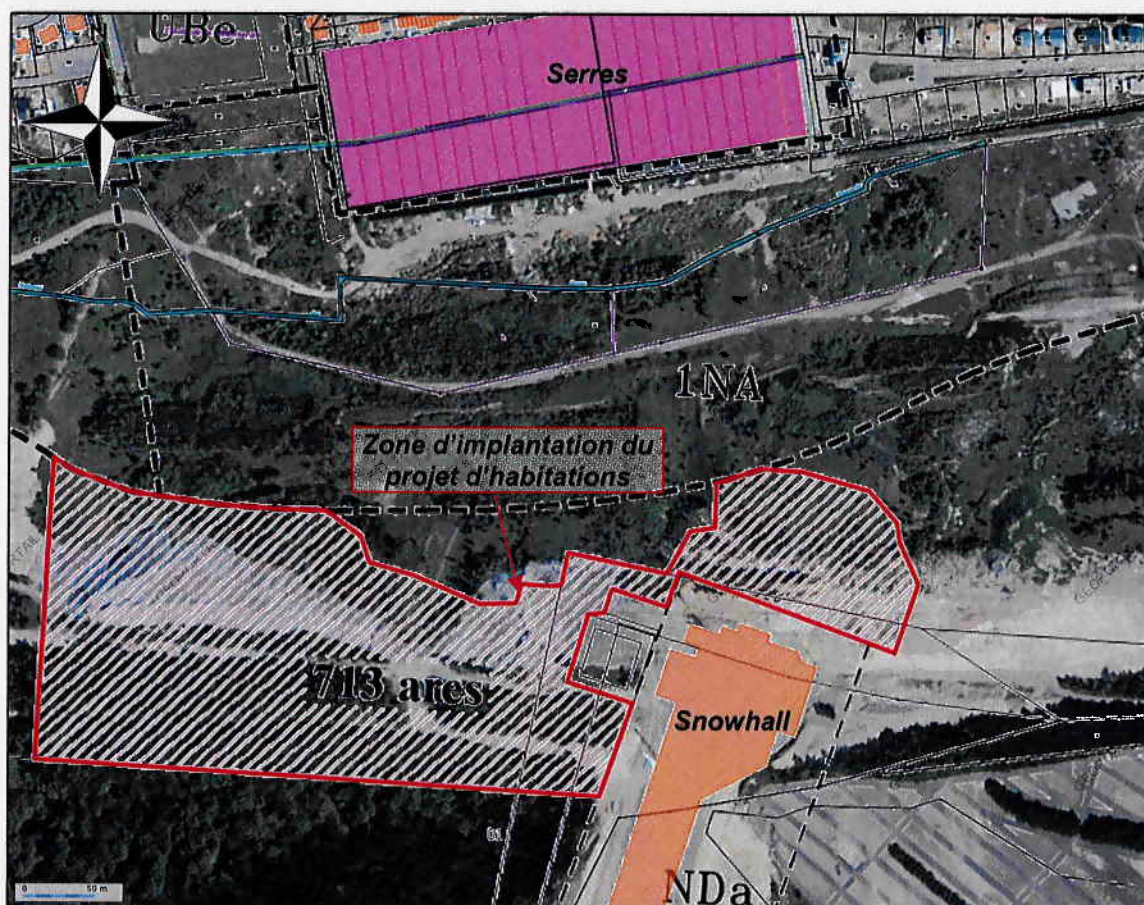


Figure 2 : Vue aérienne de la zone projetée d'implantation des habitations

Cette zone est à l'heure actuelle réglementée en tant que Zone Naturelle (zone ND).

4.1 SYNTHÈSE DOCUMENTAIRE

La synthèse documentaire a été réalisée à partir d'études bibliographiques ainsi que d'une visite du site.

Le crassier d'Amnéville - Rombas date de 1890 environ. Il a été alimenté pendant de nombreuses années par des laitiers de hauts-fourneaux, déposés à l'état liquide, qui ont formé au refroidissement des blocs solides de grande dimension. Des laitiers d'aciéries, des boues de hauts-fourneaux, des boues d'aciéries, des boues de laminoirs, des scories et des décombres divers ont été déposés sur ce crassier.

Durant la première partie de l'existence du crassier, les coproduits étaient déversés selon l'ordre d'arrivée. Vers les années 1970, des lieux spécifiques à chaque type de coproduits ont été aménagés pour une éventuelle revalorisation ultérieure. C'est ainsi que des bassins à boues ont été aménagés dans des thalwegs du crassier afin de discerner les différentes zones de stockage :

- ☒ les boues de laminoirs,
- ☒ les boues d'aciéries,
- ☒ les boues de haut-fourneaux,
- ☒ les boues extérieures (vidange de fosses de lavage de camions, de bassins de décantation, de fosse à marbre, de réseaux d'assainissement industriels et urbains...),
- ☒ les stériles,
- ☒ les scories,
- ☒ les poussières de gaz de hauts-fourneaux,
- ☒ une décharge centrale.

Un réseau de surveillance de la nappe constitué de 3 piézomètres a été mis en place en 1980 et le suivi de qualité des eaux souterraines a permis de constater en aval du crassier :

- ☒ une minéralisation importante en **sulfates**, **sodium** et **potassium**,
- ☒ une anomalie en **DCO**,
- ☒ la présence de **cyanures totaux**,
- ☒ la présence d'éléments métalliques notamment le **zinc** (présence ponctuelle d'arsenic).

De nombreuses études de sol ont été réalisées sur le crassier d'Amnéville - Rombas. La synthèse des résultats analytiques indique :

- ☒ des **traces d'HAP** (fluoranthène, phenanthrène et pyrène),
- ☒ des **traces de dioxines et furanes**,
- ☒ la présence de nombreux **métaux** à des teneurs « anormales » (notamment **As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn**),
- ☒ l'**absence de solvants** type BTEX ou COHV.

Les principaux éléments constituant les lixiviats des sols sont les **sulfates**, le **sodium**, le **potassium**, le **calcium**, les **chlorures**, les **fluorures**, le **soufre** et le **plomb**.

L'annexe 1 présente la cartographie du crassier à différentes époques et le tableau suivant synthétise les principales informations relevées dans les rapports consultés.

REFERENCE RAPPORT	DATE	TITRE	PRESTATIONS	CONCLUSIONS
LECES RCL 1582	Février 1991	Les anciens bassins à boues d'aciéries du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus	Réalisation de 2 sondages carottés de 6 m et 6,5 m (novembre 1990) dans les bassins à boues d'aciéries	Les analyses sur bruts indiquent que les matériaux sont riches en chaux et fer , faibles en zinc , plomb , soufre, chlore, chlorures, fluor et fluorures. Les résultats sur lixiviats indiquent un pH élevé (-12), une forte minéralisation (calcium), une teneur élevée en hydroxydes et plomb .
			Commentaires sur les analyses physico-chimiques obtenues sur les eaux superficielles et souterraines de la plaine alluviale de l'Orne entre 1980 et 1991	- Influence des bassins à boues d'aciérie : pH élevé, forte teneur en chaux. - Influence des bassins à boues de hauts-fourneaux (notamment sur le piézomètre en pied de bassins) : pH élevé, faible dureté, eaux bicarbonatées contenant du fer, de l'ammonium, du sodium et du potassium. - Influence du crassier de Rombas (notamment sur la mare située à 700 m au NNE du « Galaxie ») : pH élevé, faible dureté, présence de sulfates, potassium, sodium et fluorures - Puits de la cimenterie peu influencé mis à part le potassium
LECES RCL 1665	Juillet 1991	Les anciens bassins à boues de hauts fourneaux du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus	Expertises de 8 sondages réalisés dans les bassins à boues de hauts-fourneaux et de 2 sondages réalisés dans le bassin à boues KALDO et OLP	Analyses sur lixiviats : pH élevé, résistivité élevée , présence de sulfates , chlorures , fluorures , calcium , potassium , sodium et fer
LECES RCL 3627	Septembre 1997	Etude du crassier de Rombas	Etude historique et bibliographique du crassier de Rombas	- Récapitulatif et zonage des dépôts historiques sur le crassier (voir annexe 1) - Synthèse du suivi piézométrique : présence à des teneurs élevées de sodium, sulfates, ammonium, phénols, cyanures totaux, arsenic, fer, manganèse et vanadium, et excessivement élevées en potassium - Récapitulatif et zonage des dépôts historiques sur le crassier - Réalisation d'une ESR à partir de premières investigations de terrain : le milieu « air » est réparti en classe 2 (à surveiller) et les milieux « sols », « eaux superficielles » et « eaux souterraines » sont répartis en classe 1 (devant faire l'objet d'investigations complémentaires)
LECES RCL 4648	Juin 1999	Etude des sols de la décharge de Rombas – Phase 1 et Phase 2	Etude diagnostique, Etude de milieu et ESR	Les analyses effectuées dans la zone Nord (correspondant au secteur des futurs chalets) révèlent des traces de fluoranthène , phénanthrène et pyrène , des traces de dioxines et furanes et des anomalies en métaux et métalloïdes (Al, As, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Cu, Dy, Er, Fe, Ge, Ho, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Pd, Pt, Sn, Sr, Te, Ti, Tm, V, W, Y, Yb, Zr, Zn)
CSD AZUR AZ01817	Septembre 2003	BAIL INDUSTRIE – Site de la station terminale du projet de piste de ski de la commune d'Amnéville	Diagnostic approfondi et Evaluation Détaillée des Risques	Les zones correspondant à notre secteur d'étude révèlent des traces d' HAP et la présence de métaux et métalloïdes (As, Cr, Cu, Pb, V, Zn, Al, B, Ca, Mg, Mn, Na, P, Si, Sr et Ti)
CSD AZUR AZ01881	Octobre 2003	BAIL INDUSTRIE – Crassier de Rombas, zones non aménagées - Diagnostic approfondi et Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol	Diagnostic approfondi : Prélèvements et analyses d'échantillons de sols sur les zones définies par le rapport LECES RCL 3627 Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol	Les zones correspondant à notre secteur d'étude sont classées en classe 1 : site nécessitant des investigations approfondies et une Evaluation Détaillée des Risques
CSD AZUR AZ01994	Mars 2004	BAIL INDUSTRIE – Crassier de Rombas - Diagnostic approfondi des eaux de surface	Prélèvements de 11 échantillons d'eau : 4 dans le Ruisseau de Grau, 2 dans le drain, 1 dans le Ruisseau de Hayes, 2 dans l'Orne, 2 dans la mare et le ruisseau des Jardins	Les analyses révèlent la présence d'anomalies de concentrations imputables au crassier : conductivité , sodium , zinc et chlorures dans le Ruisseau de Grau, pH , arsenic , sodium , zinc et fluorures dans le Ruisseau de Hayes et le drain. Aucune anomalie imputable au crassier n'est détectée dans l'Orne ainsi que dans la mare et le ruisseau des Jardins.
COMPETENCE GEOTECHNIQUE M07631	Décembre 2007	MAIRIE D'AMNEVILLE – Avant Projet de Lotissement, Sondages et essais de sol - Rapport d'étude géotechnique préliminaire	Réalisation de 21 sondages de 6 m – Essais géotechnique	Deux zones ont été distinguées. La première est située au pied des serres : présence d'environ 1 mètre de remblais hétérogènes puis environ 5 mètres d'alluvions, reposant sur le substratum marneux. La deuxième zone est comprise entre les serres et le snowhall : présence de 2 à 6 mètres de remblais hétérogènes, reposant sur le substratum marneux.

Tableau 2 : Synthèse documentaire

4.2 CARACTERISATION DE L'AIR AMBIANT

4.2.1 Prestations de terrain

L'emplacement du point de prélèvement a été validé par les services techniques de la mairie d'Amnéville. Il se trouvait à proximité du snowhall comme indiqué ci-dessous.

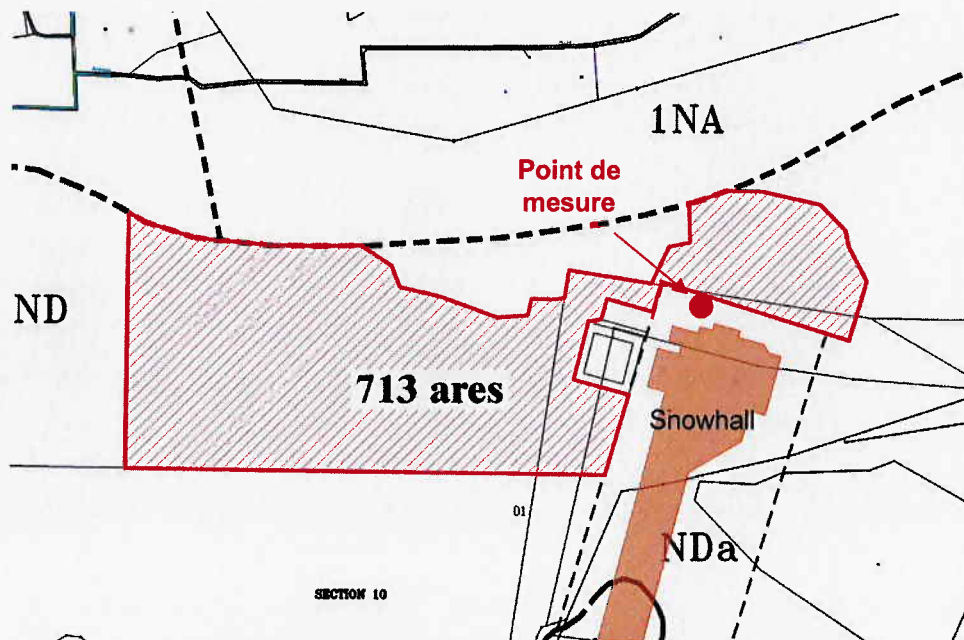


Figure 3 : Localisation du point de prélèvement

➤ Retombées atmosphériques

La surveillance des retombées atmosphériques a été réalisée à l'aide des collecteurs de précipitation type jauges Owen. L'utilisation des jauges Owen est décrite dans la norme NF X 43 014 ("Détermination des retombées atmosphériques totales"). Les collecteurs utilisés pour la détermination des HAP sont en verre et pour la détermination des métaux, en plastique.

Les jauges Owen installées pour surveiller les retombées atmosphériques des HAP et des métaux ont été implantées du 23 juillet 2009 au 21 août 2009.

➤ Poussières en suspension

Pour la réalisation du suivi des poussières en suspension PM 10, des Partisols Plus avec passeur automatique (norme NF X 43-021 et NF EN 12341) ont été utilisés. Ce système a été développé pour la collecte simultanée / séquentielle d'échantillons particulaires et gazeux. Les PM10 sont déterminés par gravimétrie selon la norme NF X 43-023. Le prélèvement sur le point de suivi est journalier et permet ainsi de recueillir 14 filtres de PM10.

La durée d'exposition des capteurs Partisol plus pour le prélèvement des PM 10 est de 14 jours (2 semaines). Les résultats obtenus pour les divers polluants sont, par conséquent, des valeurs moyennes journalières sur cette période.

Les prélèvements de PM10 ont été effectués du 23 juillet 2009 au 5 août 2009.

LECES est accrédité par le COFRAC pour la mesure des PM10 dans l'air ambiant selon les normes NF X43-021, NF X43-023 et NF EN 12341.

Le prélèvement d'HAP dans l'air ambiant a été réalisé selon les normes TO-13A de l'EPA (U.S.) et ISO 12884/2000.

4.2.2 Résultats et interprétation

➤ Résultats et interprétation des analyses de poussières en suspension

Les résultats des mesures réalisées sont regroupés dans le tableau suivant, les bulletins d'analyse sont présentés en annexe 2.

	Concentration PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Minimum	7
Maximum	41
Moyenne	22
Valeur limite (article R221-1 du Code de l'environnement) = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (moyenne annuelle)	
Objectif de qualité (article R221-1 du Code de l'environnement) = $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (moyenne annuelle)	

Tableau 3 : Concentration en poussières PM10

A titre indicatif, les concentrations moyennes observées pendant la période de mesures sont inférieures à la valeur limite (moyenne annuelle).

Pendant les 14 jours de mesures, la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pour laquelle sont autorisés 35 dépassements par an, n'a jamais été dépassée.

➤ Résultats et interprétation des analyses de métaux dans la fraction en suspension PM10

Pour chaque point de mesure, les prélèvements de PM10 réalisés au cours de la campagne ont fait l'objet d'une analyse cumulée de métaux. Les métaux analysés sont les suivants : **As, Cr, Pb et Zn**.

Le tableau 4 présente les concentrations moyennes en métaux.

	Concentration en ng/m^3			
	As	Cr	Pb	Zn
ENV 160 à ENV 173	0.4	6.2	10.2	46.9
Valeurs de référence	6**	-	500*	-

*: valeur limite (en moyenne annuelle) issue de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 4 : Concentration en métaux dans la fraction PM10

Les concentrations en As, Cr, Pb et Zn sont faibles ; à titre indicatif, les concentrations moyennes en métaux observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures aux valeurs limites, cibles et seuil exprimées en moyenne annuelle.

➤ **Résultats et interprétation des analyses en HAP dans l'air ambiant**

Le tableau 5 présente les concentrations moyennes en HAP.

Echantillons ENV 176 à 182 + ENV 184 à 189	Concentrations pondérées en HAP (ng TEF/m ³)	Valeur de référence
Fluorène	0.00004	-
Phénanthrène	0.0003	-
Antracène	0.0005	-
Fluoranthène	0.001	-
Pyrène	0.001	-
Benzo(a)antracène	0.11	-
Chrysène	0.01	-
Benzo(b)fluoranthène	0.14	-
Benzo(k)fluoranthène	0.05	-
Benzo(a)pyrène	0.73	1**
Indéno(123-cd)pyrène	0.07	-
Dibenzo(ah)antracène	0.14	-
Benzo(ghi)perylène	0.01	-
TOTAL	1.25	-

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 5 : Concentration en HAP dans l'air ambiant

Les concentrations en HAP sont globalement faibles : à titre indicatif, les concentrations moyennes en benzo(a)pyrène observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures à la valeur cible exprimée en moyenne annuelle.

➤ **Résultats et interprétation des analyses des retombées de poussières**

Le tableau 6 présente les dépôts de poussières mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration de retombées (mg/m ² /j)
Echantillon LECES 17978	216
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle : 350 mg/m ²	

Tableau 6 : Dépôts de poussières mesurés

Cette concentration est comparée à titre indicatif à la valeur réglementaire du TA LUFT, exprimée en moyenne annuelle : la valeur de référence n'est pas dépassée.

➤ **Résultats et interprétation des analyses des retombées de métaux**

Le tableau 7 présente les dépôts de métaux mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration en µg/m ² /j			
	As	Cr	Pb	Zn
Echantillon LECES 17978	0.6	13.7	7.2	23.1
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle	4	-	100	400***

*** : valeur réglementaire suisse

Tableau 7 : Retombées de métaux

L'ensemble des teneurs en métaux est faible et aucun dépassement de la valeur de référence (valeur indicative) n'est constaté.

➤ **Résultats et interprétation des analyses des retombées de HAP**

Le tableau 8 présente les dépôts de HAP mesurés dans notre zone d'étude.

Echantillon LECES 17979	Concentrations en HAP (ng/m²/j)
Naphtalène	26.0
Acénaphthylène	0.0
Acénaphène	0.0
Fluorène	12.6
Phénanthrène	6.3
Antracène	0.0
Fluoranthène	40.7
Pyrène	49.8
Benzo(a)antracène	10.5
Chrysène	19.6
Benzo(b)fluoranthène	30.2
Benzo(k)fluoranthène	7.7
Benzo(e)pyrène	18.2
Benzo(a)pyrène	9.8
Indéno(123-cd)pyrène	14.0
Dibenzo(ah)antracène	0.0
Benzo(ghi)perylène	14.7

Tableau 8 : Retombées de HAP

Il n'existe pas de valeurs de référence réglementaire pour les retombées de HAP, néanmoins toutes les teneurs sont faibles.

4.2.3 Conclusion sur l'air ambiant

Les résultats des analyses réalisées sur les retombées de poussières ainsi que sur les poussières en suspension sont systématiquement inférieurs aux valeurs de référence (valeurs données à titre indicatif).

Les dépôts du crassier d'Amnéville-Rombas n'ont, à priori, aucun impact sur la qualité de l'air dans le secteur étudié.

4.3 CARACTERISATION DES SOLS

4.3.1 Prestations de terrain

Les travaux de terrain ont été réalisés le 21 juillet 2009 sur la base de 5 sondages (S1 à S5) de terrain superficiel.

Ces sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière à main et implantés de manière systématique sur la zone d'étude.

Des échantillons ont été prélevés et enregistrés selon les instructions du Systèmes Qualité de LECES.

Une expertise organoleptique a également été réalisée ; celle-ci n'a révélé aucun indice manifeste de pollution.

Le tableau 9 récapitule les échantillons prélevés.

ZONE 1	
Sondages	Echantillons
S1	09 s 452
S2	09 s 453
S3	09 s 454
S4	09 s 455
S5	09 s 456

Tableau 9 : Liste des échantillons prélevés et analysés en Juillet 2009

La figure 4 précise l'implantation des sondages sur fond de plan masse pour les lots de la tranche 1.



Figure 4 : Implantation des sondages (Juillet 2009)

4.3.2 Prestations de Laboratoire

Cinq échantillons ont été transmis au laboratoire Micropolluants Technologie pour la recherche des paramètres suivants :

- ☒ Six principaux métaux lourds : As, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn,
- ☒ Les 16 principaux congénères des hydrocarbures aromatiques polycycliques : HAP(16),
- ☒ Les COHV.

➤ Résultats des analyses

Les bulletins d'analyses sont présentés dans l'annexe 2. Le tableau 10 récapitule les résultats obtenus. Ceux-ci sont comparés à titre indicatif :

- ☒ aux limites d'acceptation des terres en décharge de « classe 3 » (décharges destinées aux déchets inertes),
- ☒ au fond géochimique maximum de la plaine alluviale de la Moselle (BRGM) pour les métaux.

Les concentrations sont exprimées en mg/kg de matière sèche.

Polluants recherchés	ZONE 1 : Chalets d'habitation					Valeur de référence
	S1	S2	S3	S4	S5	
	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	
Naphtalene	0,33	0,23	0,14	0,21	0,12	-
Acenaphthylene	0,14	0,11	0,41	0,09	0,17	-
Acenaphthene	<0,010	<0,010	0,08	<0,010	<0,010	-
Fluorene	<0,010	<0,010	0,27	<0,010	<0,010	-
Phenanthrene	1,03	1,04	0,62	1,57	1,26	-
Anthracene	0,22	0,17	0,13	0,14	0,28	-
Fluoranthene	1,62	1,35	0,64	1,90	1,71	-
Pyrene	1,16	0,80	0,45	0,65	1,10	-
Benzo(a)anthracene	0,90	0,55	0,29	0,46	0,78	-
Chrysene	1,18	0,87	0,30	1,33	1,10	-
Benzo(b)fluoranthene	2,03	1,51	0,54	2,08	2,06	-
Benzo(k)fluoranthene	0,84	0,57	0,20	0,64	0,82	-
Benzo(a)pyrene	0,54	0,42	0,26	0,28	0,58	-
Dibenzo(ah)anthracene	0,28	0,22	0,32	0,22	0,40	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,86	0,66	0,18	0,62	1,04	-
Benzo(g,h,i)perylene	0,78	0,60	0,14	0,62	1,02	-
SOMME HAP (16 congénères)	<11,93	<9,12	4,97	<10,83	<12,46	50
COHV (16 congénères)	Non détectés	Non détectés	Non détectés	Non détectés	Non détectés	-
Arsenic	120,3	131,7	136,3	344,9	30,48	50
Chrome	232,9	151	175,3	192,7	70,72	200
Cuivre	68,96	57,82	54,63	46,08	42,43	100
Nickel	87,55	91,98	93,24	140,4	31,67	100
Plomb	291,8	368,1	415,1	463,7	60,16	100
Zinc	1482	1893	2108	3053	243	500

Valeur: Concentration inférieure à la limite de détection

Valeur: Concentration supérieure au fond géochimique maximum

Valeur: Concentration supérieure au double du fond géochimique

Tableau 10 : Résultats des analyses de la campagne de Juillet 2009

➤ **Interprétation des résultats en HAP**

Les HAP sont détectés dans tous les sondages à l'état de traces ; la valeur de référence n'est pas dépassée.

Le tableau suivant récapitule succinctement le comportement dans les sols des principaux congénères détectés. Celui-ci a été réalisé à partir des fiches INERIS dont les extraits sont présentés en annexe 3 (pas de fiches INERIS pour le Benzo(a)anthracène).

Polluants	Comportements
Pyrène	Mobilité négligeable dans les sols, volatilisation à partir de l'eau
Fluoranthène	Peu volatil à partir des sols
Benzo(a)anthracène	Peu volatil à partir des sols
Benzo(b) fluoranthène	Mobilité très modérée dans les sols, volatilisation à partir des sols non significative, volatilisation à partir des eaux de surface lente
Benzo(a)pyrène	Peu mobile dans les sols, volatilisation à partir des sols ou des surfaces aquatiques très peu importante
Chrysène	Mobilité très modérée dans les sols, volatilisation à partir des sols non significative, volatilisation à partir des eaux de surface faible
Phénanthrène	Peu mobile dans les sols, migre peu vers les eaux souterraines, volatilisation peu importante

Tableau 11 : Comportements dans les sols des principaux congénères des HAP

➤ **Interprétation des résultats en COHV**

Aucun congénère des COHV n'est détecté, et ceci sur l'ensemble des échantillons.

➤ **Interprétation des résultats en métaux lourds**

L'ensemble des métaux lourds recherchés présente des dépassements des teneurs moyennes du fond géochimique de la plaine alluviale de la Moselle, Notamment en ce qui concerne l'arsenic, le plomb et le zinc au niveau des sondages S1, S2, S3 et S4.

Ces teneurs, bien que non négligeables, paraissent cohérentes avec la nature sidérurgique des terrains.

5 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES MENEES EN NOVEMBRE 2009

5.1 PRESTATIONS DE TERRAIN

Les travaux de terrain ont été réalisés le 13 novembre 2009 sur la base de 15 sondages de terrain superficiel (S6 à S20) d'une profondeur variant entre 0.10 et 0.50 m.

Ces sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière à main et implantés de manière systématique sur la zone d'étude.

Des échantillons ont été prélevés et enregistrés selon les instructions du Systèmes Qualité de LECES.

Une expertise organoleptique a également été réalisée ; celle-ci n'a révélé aucun indice manifeste de pollution.

Le tableau 12 récapitule les échantillons prélevés.

ZONE 1	
Sondages	Echantillons
S6	09 s 1078
S7	09 s 1079
S8	09 s 1080
S9	09 s 1081
S10	09 s 1082
S11	09 s 1083
S12	09 s 1084
S13	09 s 1085
S14	09 s 1086
S15	09 s 1087
S16	09 s 1088
S17	09 s 1089
S18	09 s 1090
S19	09 s 1091
S20	09 s 1092

Tableau 12 : Liste des échantillons prélevés et analysés en Novembre 2009

La figure 5 précise l'implantation des sondages sur fond de plan masse pour l'expertise des lots des tranches 2 et 3.

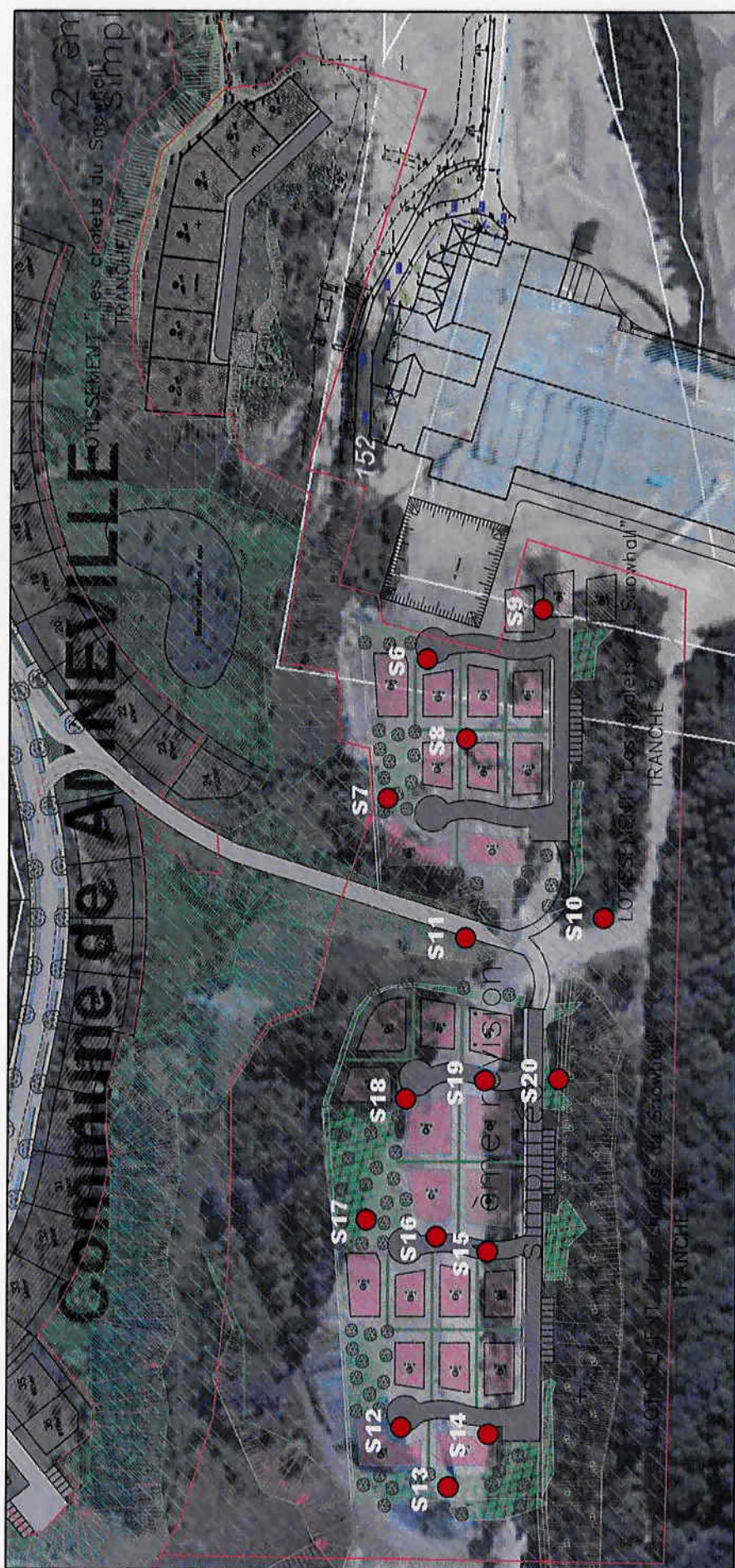


Figure 5 : Implantation des sondages (Novembre 2009)

5.2 PRESTATIONS DE LABORATOIRE

Quinze échantillons ont été transmis au laboratoire Micropolluants Technologie pour la recherche des paramètres suivants :

- ☒ Sept principaux métaux lourds : As, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn,
- ☒ Les 16 principaux congénères des hydrocarbures aromatiques polycycliques : HAP(16),
- ☒ Les hydrocarbures totaux (HcT),
- ☒ Les COHV(sur 5 échantillons sélectionnés uniquement).

5.2.1 Résultats des analyses

Les bulletins d'analyses sont présentés dans l'annexe 4. Le tableau 10 récapitule les résultats obtenus. Ceux-ci sont comparés à titre indicatif :

- ☒ aux limites d'acceptation des terres en décharge de « classe 3 » (décharges destinées aux déchets inertes),
- ☒ au fond géochimique maximum de la plaine alluviale de la Moselle (BRGM) pour les métaux.

Les concentrations sont exprimées en mg/kg de matière sèche.

Polluants recherchés		S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	Valeur de référence
HcT	Hydrocarbures totaux	09S1078<15	09S1079<15	09S1080<15	09S1081<15	09S1082<15	09S1083<15	09S1084<15	09S108547	09S108665	09S1087<15	09S1088<15	09S1089<15	09S109094	09S1091<15	09S1092<15	500
HAP	Naphtalene	0.05	<0.010	0.41	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.07	0.10	0.05	0.03	0.14	-
	Acenaphthylene	0.03	<0.010	0.45	0.08	0.06	0.03	0.02	0.05	0.05	0.01	0.09	0.04	0.06	0.01	0.09	-
	Acenaphthene	<0.010	<0.010	0.03	0.01	0.01	<0.010	0.02	0.01	0.01	<0.010	0.01	0.01	0.05	<0.010	0.02	-
	Fluorene	<0.010	<0.010	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	<0.010	0.01	0.01	0.04	<0.010	0.03	-
	Phenanthrene	0.31	0.02	2.11	0.43	0.30	0.28	0.41	0.46	0.53	0.23	0.43	0.57	1.10	0.20	0.47	-
	Anthracene	0.06	<0.010	0.70	0.17	0.10	0.06	0.13	0.12	0.13	0.05	0.18	0.12	0.36	0.04	0.15	-
	Fluoranthene *	0.40	0.03	3.88	0.61	0.43	0.25	0.52	0.74	0.68	0.33	0.75	0.91	1.35	0.29	0.65	-
	Pyrene	0.32	0.02	4.41	0.48	0.34	0.20	0.40	0.53	0.52	0.27	0.60	0.70	1.07	0.21	0.51	-
	Benzo(a)anthracene *	0.28	0.02	3.04	0.39	0.27	0.17	0.29	0.32	0.42	0.16	0.46	0.47	0.79	0.14	0.35	-
	Chrysene *	0.28	0.02	2.82	0.41	0.28	0.20	0.31	0.37	0.46	0.17	0.43	0.52	0.77	0.18	0.40	-
COHV	Benzo(b)fluoranthene *	0.49	0.02	3.64	0.49	0.48	0.32	0.39	0.58	0.63	0.26	0.70	0.71	0.93	0.22	0.64	-
	Benzo(k)fluoranthene *	0.13	<0.010	0.97	0.19	0.14	0.10	0.15	0.15	0.21	0.08	0.27	0.23	0.36	0.09	0.22	-
	Benzo(a)pyrene *	0.20	<0.010	1.75	0.29	0.21	0.13	0.21	0.22	0.33	0.12	0.40	0.40	0.48	0.11	0.32	-
	Dibenzo(ah)anthracene *	0.07	<0.010	0.47	0.11	0.08	0.05	0.06	0.07	0.11	0.04	0.11	0.09	0.21	0.04	0.10	-
	Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0.21	0.01	1.12	0.22	0.20	0.12	0.19	0.22	0.31	0.13	0.32	0.36	0.56	0.10	0.28	-
	Benzo(g,h,i)perylene *	0.19	<0.010	1.05	0.20	0.19	0.11	0.19	0.21	0.30	0.11	0.29	0.34	0.53	0.09	0.26	-
	SOMME HAP (16 congénères)	<3.04	<0.23	26.9	4.17	3.17	<2.11	3.37	4.15	4.81	<2.02	5.12	5.58	8.71	<1.77	4.63	50
	VCM	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	11-dichloroethene	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	dichloromethane	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
Métaux	cis-1,2-dichloroethene	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	chloroforme	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	111-trichloroethane	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	12-dichloroethane	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	tetrachloromethane	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	trichlorethene	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	12-dichloropropane	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	cis-1,3-dichloropropene	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	trans-1,3-dichloropropene	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	tetrachloroethene	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
Valeurs	bromoform	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	hexachloro-1,3-butadiene	<0.01	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.01	Non analysé	Non analysé	<0.01	-
	THM	<0.04	Non analysé	<0.04	Non analysé	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.04	Non analysé	Non analysé	Non analysé	<0.04	Non analysé	Non analysé	<0.04	-
	Arsenic	68.99	12.4	111.2	79	43.82	119.2	59.45	60.96	61.86	62.99	64.67	51.79	227.7	71.54	149.4	50
	Chrome	97.87	202.8	127.6	130.2	113.7	154	86.61	111.6	93.87	92.52	145.6	76.39	300.4	107.5	161.9	200
	Cuivre	55.04	<10	42.2	35.2	35.06	27.18	17.72	28.88	24.11	22.24	29.15	18.06	177.1	23.72	103	100
	Mercur	0.265	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.507	<0.2	0.268	2
	Nickel	48.84	<10	71.8	51.8	37.85	75.99	37.01	43.03	38.34	41.14	42.08	31.55	125.1	48.02	100.6	100
	Plomb	312.4	158.2	295.6	299.2	281.9	259.7	264.2	345.6	313.8	287.2	375.5	218.1	3449	410.1	437.9	100
	Zinc	1201	180.4	1391	1247	1237	1271	1162	1389	1356	1291	1416	972	10960	1657	1771	500

Valeur: Concentration inférieure à la limite de détection

Valeur: Concentration supérieure à la valeur de référence

Valeur: Concentration supérieure au double du fond géochimique

Tableau 13 : Résultats des analyses de la campagne de Novembre 2009

5.2.2 Interprétation des résultats

➤ Hydrocarbures totaux

Les HcT sont détectés uniquement à l'état de traces au niveau de S13, S14 et S18 et ne sont pas quantifiés dans les 12 autres échantillons.

➤ Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les HAP sont détectés dans tous les sondages à l'état de traces, néanmoins la valeur de référence n'est pas dépassée. Les principaux congénères détectés sont les mêmes que ceux retrouvés dans les échantillons des sondages S1 à S5 : Pyrène, Fluoranthène, Benzo(a)anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Chrysène, Phénanthrène. Ces HAP sont peu volatils à partir des sols.

➤ Composés Organiques Halogénés Volatils

Aucun congénère des COHV n'est détecté, et ceci sur les 5 échantillons analysés.

➤ Métaux lourds

Mis à part le mercure, l'ensemble des métaux lourds recherchés présente des dépassements des teneurs moyennes du fond géochimique de la plaine alluviale de la Moselle, notamment en ce qui concerne l'arsenic, le plomb et le zinc.

Ces teneurs, bien que non négligeables, paraissent cohérentes avec la nature sidérurgique des terrains et concordent avec les résultats d'analyses obtenus au niveau de S1, S2, S3, S4 et S5.

5.3 SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION

Le schéma conceptuel doit permettre de définir les voies de transfert des polluants depuis le site vers les cibles potentielles. Il s'agit donc d'identifier les sources de pollution, les modes de transfert des polluants d'un milieu environnemental à un autre, les voies d'exposition des polluants pour les différentes cibles potentiellement exposées.

La seule véritable nappe est celle des alluvions de l'Orne qui accompagne la rivière. La puissance de l'aquifère est faible (moins de 5 mètres) et la nappe est peu profonde (2 à 3 mètres). Elle s'écoule globalement vers le Nord ; l'Orne est en position de drainage par rapport à la nappe.

A noter également que les bâtiments qui seront implantés sur le secteur d'étude seront construits sur radier uniquement.

Au vu des résultats obtenus, le schéma conceptuel d'exposition élaboré en juillet 2009 est conservé. Celui-ci est rappelé figure 6. Il met en évidence que sans imperméabilisation de surface, l'Homme pourrait être atteint par une pollution émanant du site via différentes voies de transfert :

☒ Contact direct (contact cutané, ingestion de terre),

☒ Ingestion d'eau ou de poissons contaminés via un transfert vers les eaux souterraines et superficielles.

La voie de transfert « inhalation » n'a pas été retenue. En effet, la pollution métallique ne présente pas de risque de volatilisation et les principaux congénères des HAP présents sont très peu volatils à partir des sols.

La mise en suspension de poussières a également été écartée après analyses retombées atmosphériques ainsi que des poussières en suspension.

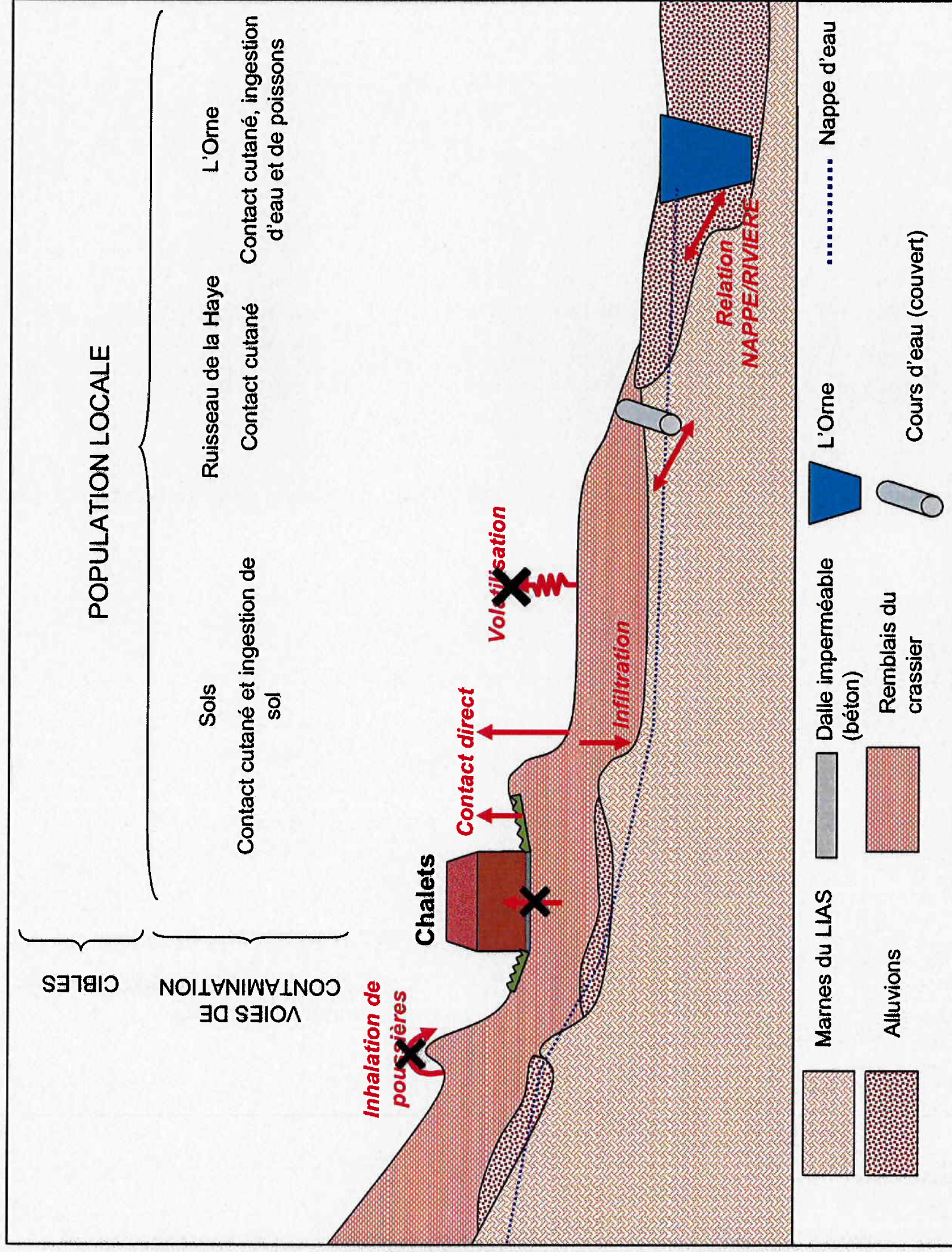


Figure 6 : Schéma conceptuel d'exposition

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au préalable, nous rappelons que cette expertise repose sur des sondages répartis sur l'ensemble du site de manière aléatoire et ciblée. Le plan de sondages proposé et accepté ne permet toutefois pas de lever la totalité des incertitudes liées à l'éventuelle hétérogénéité des sols pour des terrains d'origine naturelle ou anthropique.

Les résultats des analyses réalisées sur les retombées de poussières ainsi que sur les poussières en suspension à proximité du projet sont systématiquement inférieurs aux valeurs de référence (valeurs données à titre indicatif).

Les dépôts du crassier d'Amnéville-Rombas n'ont, à priori, aucun impact sur la qualité de l'air dans le secteur étudié.

Sur la base des prestations de sols réalisées et des résultats obtenus, nous notons que les terrains traversés présentent :

- ☒ l'absence de substances volatiles type COHV,
- ☒ des traces d'HcT
- ☒ des traces d'HAP,
- ☒ des teneurs en métaux non négligeables.

Les éléments métalliques et les principaux congénères des HAP présents dans les sols sont peu mobiles : lixiviation et volatilisation faible. L'absence de teneurs anormales en composés volatils (COHV, HAP et HcT) permet donc de considérer le principal risque sanitaire associé à cette pollution comme étant le contact cutané et l'ingestion de sol.

La qualité des sols, mise en évidence lors de cette expertise, ne remet pas en cause le projet de la mairie d'Amnéville concernant ce site à savoir la création de chalets d'habitation. Cependant afin que la qualité des sols soit conforme au projet, il est nécessaire de mettre en œuvre une solution de gestion des terres polluées permettant de garantir l'absence de risques pour les futurs occupants du site. Des servitudes et restrictions d'usage devront également être mises en place :

- ☒ construction des bâtiments sur radiers,
- ☒ interdiction de tout usage des eaux souterraines, sauf autorisation préalable des administrations,
- ☒ interdiction d'aménagements type potager ou verger,
- ☒ interdiction de terrains nus sauf mise en place d'une couche de terre ou de remblai propre sur au moins 40 cm d'épaisseur,
- ☒ interdiction d'aménager des plans d'eau ou des bassins d'infiltration sans limitation d'accès et signalisation stipulant la présence d'eau impropre à tout usage,
- ☒ interdiction de construire des bâtiments avec sous-sol ou parkings enterrés,
- ☒ obligation de mettre en place des canalisations d'eau potable protégée contre la diffusion des polluants à travers sa paroi (matériau adapté, coffrage de la canalisation...),
- ☒ conservation en mémoire de la pollution présente (documents d'urbanisme), notamment dans le cadre d'un changement futur d'usage du site.

Pour rappel, le plan de gestion élaboré en juillet 2009, et toujours d'actualité, est inséré en annexe 5.



RC 16395

Septembre 2009

- Mairie d'AMNEVILLE -

**Projet de modification d'usage du crassier
d'Amnéville - Rombas**

Deuxième révision simplifiée du POS d'Amnéville
Diagnostic de site, Schéma conceptuel et Plan de Gestion

CLIENT

: MAIRIE D'AMNEVILLE

Direction des Services Techniques
36 rue des Romains
BP 50080
57363 - AMNEVILLE CEDEX

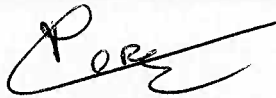
N° de DOSSIER MAITRE

: 8090257

DESTINATAIRES

: Mme Katia LUBIBOGOFF (3 exemplaires)

Dossier Maître (1 copie)

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Lucie SALIVAS	Romain LECLERCQ	Pascal CORNU
Signature			

SOMMAIRE

1	OBJET DE L'ETUDE.....	4
2	NORMES ET METHODOLOGIE	5
3	PRESENTATION DU PROJET	5
4	SYNTHESE DOCUMENTAIRE.....	6
4.1	DOCUMENTS CONSULTES.....	6
4.2	VISITE DE SITE	6
4.3	SYNTHESE DOCUMENTAIRE.....	7
5	CARACTERISATION DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT	9
5.1	PRESTATIONS DE TERRAIN	9
5.1.1	Retombées atmosphériques.....	9
5.1.2	Poussières en suspension	9
5.2	PRESTATIONS DE LABORATOIRE.....	10
5.2.1	Résultats et interprétation des analyses.....	10
5.3	CONCLUSION	12
6	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DES SOLS	13
6.1	PRESTATIONS DE TERRAIN	13
6.2	PRESTATIONS DE LABORATOIRE.....	16
6.2.1	Résultats des analyses	16
6.2.2	Interprétation des résultats	18
7	SCHEMA CONCEPTUEL ET PLAN DE GESTION.....	19
7.1	SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION	19
7.2	PLAN DE GESTION.....	20
7.2.1	Voies de traitement et/ou de gestion envisagées	20
7.2.2	Synthèse des propositions pour le plan de gestion	20
8	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	22

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN	4
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude	5
Figure 3 : Observations réalisées lors de la visite	6
Figure 4 : Localisation du point de prélèvement	9
Figure 5 : Implantation des sondages	14
Figure 6 : Planche photographique des observations réalisées lors des travaux de terrain	15
Figure 7 : Schéma conceptuel d'exposition	19

TABLEAUX

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées	5
Tableau 2 : Synthèse documentaire	8
Tableau 3 : Concentration en poussières PM10	10
Tableau 4 : Concentration en métaux dans la fraction PM10	10
Tableau 5 : Concentration en HAP dans l'air ambiant	11
Tableau 6 : Dépôts de poussières mesurés	11
Tableau 7 : Retombées de métaux	11
Tableau 8 : Retombées de HAP	12
Tableau 9 : Liste des échantillons prélevés et analysés	13
Tableau 10 : Résultats des analyses	17
Tableau 11 : Comportements dans les sols des principaux congénères des HAP ..	18
Tableau 12 : Comparaison entre la gestion des risques et la gestion des sources de pollution	20
Tableau 13 : Options de gestion des terres polluées	21
Tableau 14 : Coûts unitaires estimés	21

ANNEXES

Annexe 1 : Extrait du POS	
Annexe 2 : Disposition du crassier en 1975, 1986, 1990, 1997	
Annexe 3 : Bulletins d'analyse	
Annexe 4 : Extraits de fiches INERIS	

1 OBJET DE L'ETUDE

La Commune d'Amnéville a engagé une procédure de révision simplifiée de son POS afin de transformer une partie de la zone ND (zone naturelle) en zone 1NA (zone d'urbanisation future non équipée, destinée essentiellement à l'habitat).

Cette procédure concerne, entre autres, une partie des terrains cadastrés Section 10 – Parcelle 175 au lieudit « le Crassier », sur une surface de 158 ares.

Le projet envisagé par la commune d'Amnéville est la construction d'un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) sur 110 ares environ ainsi que des logements adjacents sur 48 ares.

La figure 1 présente la localisation approximative de la zone d'étude sur fond de carte IGN (Géoportail).

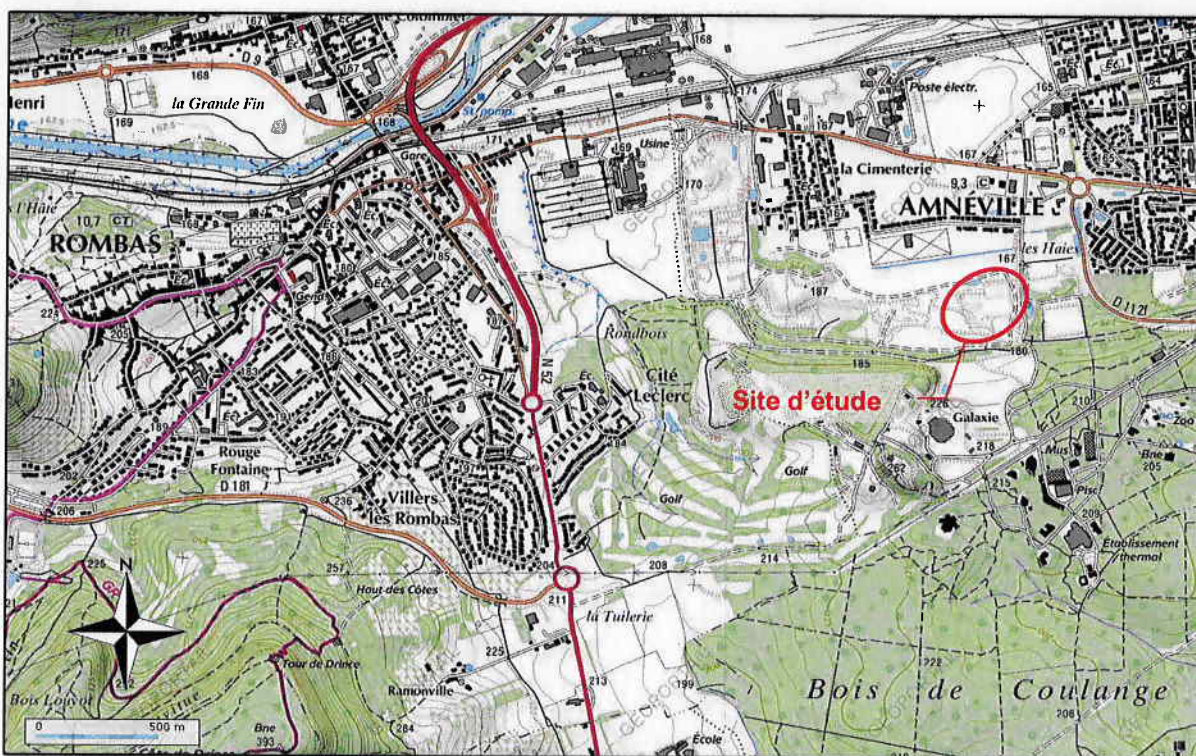


Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN

Dans le cadre de la procédure de la révision simplifiée du POS et compte tenu de la nature des activités industrielles passées de l'ancien crassier, la DRIRE de Lorraine, au titre de la réglementation sur les ICPE, souhaite la réalisation d'une étude démontrant que les terrains concernés soient compatibles avec les usages futurs envisagés et que les pollutions résiduelles des terrains adjacents ne risquent pas d'affecter les zones concernées.

La mairie d'Amnéville a missionné LECES pour la réalisation d'un diagnostic de site et d'un schéma conceptuel associé à un plan de gestion.

Ce rapport présente la synthèse documentaire des secteurs concernés, la consistance des travaux de terrain et de laboratoire, les résultats obtenus et leur interprétation ainsi que des recommandations en terme de gestion des terrains.

2 NORMES ET METHODOLOGIE

Les normes et la méthodologie employées lors de ce diagnostic sont présentées dans le tableau 1.

NORMES ET METHODOLOGIE
Norme NF X31-620 concernant les Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).
Norme NF X50-110 concernant les prestations d'expertise et de conseil.
Référentiel de labellisation QUALIPOL.
Guides méthodologiques pour la gestion des sites pollués (versions 0 du 8 février 2007)
Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié par le décret n°2005-1170 du 13 septembre 2005 et relatif à la cessation d'activité d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées

3 PRESENTATION DU PROJET

La zone, objet de la présente étude, est localisée au Sud-Ouest de la commune d'Amnéville, au pied de la première banquette du crassier, le long du Chemin des Terrasses du Soleil.

Cette zone est à l'heure actuelle réglementée en tant que Zone Naturelles (zone ND). Un extrait du POS repérant la zone concernée ainsi que le règlement associé est disponible en annexe 1.

La figure 2 présente la zone de projet sur fond de plan masse de la zone.

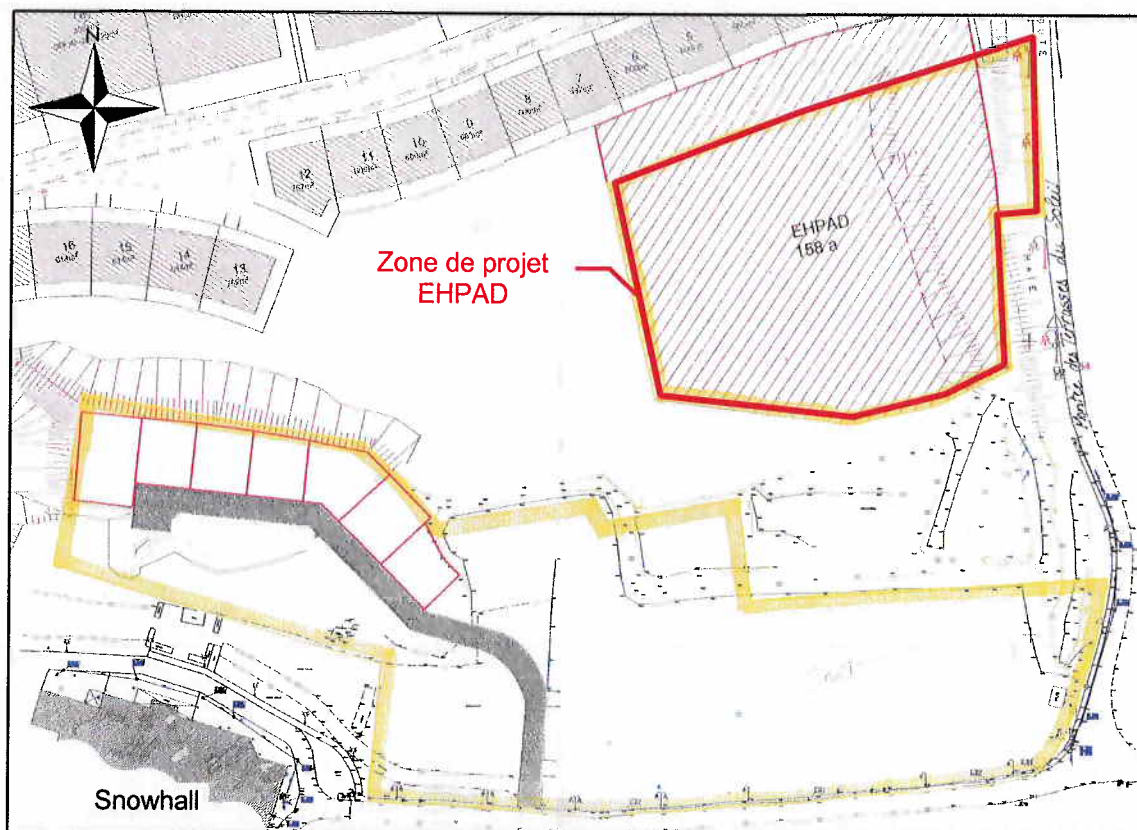


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude

4 SYNTHÈSE DOCUMENTAIRE

4.1 DOCUMENTS CONSULTÉS

Les documents consultés pour la réalisation de la mission ont été les suivants :

- ☑ Rapport LECES RC/L 1582 de Février 1991 – « Les anciens bassins à boues d'aciéries du crassier de Rombas : inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus ».
- ☑ Rapport LECES RC/L 1665 de Juillet 1991 – « Les anciens bassins à boues de hauts fourneaux du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus ».
- ☑ Rapport LECES RC/L 3627 de Septembre 1997 – « Etude du crassier de Rombas ».
- ☑ Rapport LECES RC/L 4748 de Juin 1999 – « Etude des sols de la décharge de Rombas ; phase 1 (documentaire) et phase 2 (étude de milieu et ESR) ».
- ☑ Rapport CSD AZUR AZ01817 de septembre 2003 – « Site de la station terminale du projet de piste de ski de la commune d'Amnéville (57) ; Diagnostic approfondi et Evaluation Détaillée des Risques ».
- ☑ Rapport CSD AZUR AZ01881 d'octobre 2003 – « Crassier de Rombas, zones non aménagées ; Diagnostic approfondi et Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol »
- ☑ Rapport CSD AZUR AZ01994 de Mars 2004 – « Crassier de Rombas ; Diagnostic approfondi des eaux de surface »
- ☑ Rapport COMPETENCE GEOTECHNIQUE M07531 de Décembre 2007 – « Avant Projet de Lotissement, Sondages et essais de sol ; Rapport d'étude géotechnique préliminaire »

4.2 VISITE DE SITE

Une visite du secteur d'étude a été réalisée le mercredi 15 juillet en présence de Madame LUBIBOGOFF des Services Techniques de la mairie.

La zone concernée se situe à environ 169 m NGF et correspond donc à la partie septentrionale du pied du crassier. Elle est limitée au Nord par une ancienne route d'exploitation du crassier et à l'Est par le Chemin des Terrasses du Soleil ainsi que par une grande banquette de terre. La superficie concernée par la modification du POS représente 14 000 m² environ. Les sols superficiels sont constitués de remblais (coproduits sidérurgiques) recouverts de terre « saine » (de 10 à 30 cm) sur laquelle la mousse et l'herbe se développe. En bordure, la flore dominante est le bouleau, végétation caractéristique des terrains sidérurgiques.

Les photographies suivantes présentent les principales observations réalisées sur le site.



- A - Banquette de terre le long du Chemin des Terrasses du Soleil,
- B - Vue de la « terre saine » recouvrant la zone,
- C - Vue au Nord-Ouest de la zone

Figure 3 : Observations réalisées lors de la visite

4.3 SYNTHÈSE DOCUMENTAIRE

Le crassier d'Amnéville - Rombas date de 1890 environ. Il a été alimenté pendant de nombreuses années par des laitiers de hauts-fourneaux, déposés à l'état liquide, qui ont formé au refroidissement des blocs solides de grande dimension. Des laitiers d'aciéries, des boues de hauts-fourneaux, des boues d'aciéries, des boues de laminoirs, des scories et des décombres divers ont été déposés sur ce crassier.

Durant la première partie de l'existence du crassier, les coproduits étaient déversés selon l'ordre d'arrivée. Vers les années 1970, des lieux spécifiques à chaque type de coproduits ont été aménagés pour une éventuelle revalorisation ultérieure. C'est ainsi que des bassins à boues ont été aménagés dans des thalwegs du crassier afin de discerner les différentes zones de stockage :

- ☒ les boues de laminoirs,
- ☒ les boues d'aciéries,
- ☒ les boues de haut-fourneaux,
- ☒ les boues extérieures (vidange de fosses de lavage de camions, de bassins de décantation, de fosse à marbre, de réseaux d'assainissement industriels et urbains...),
- ☒ les stériles,
- ☒ les scories,
- ☒ les poussières de gaz de hauts-fourneaux,
- ☒ une décharge centrale.

Un réseau de surveillance de la nappe constitué de 3 piézomètres a été mis en place en 1980 et le suivi de qualité des eaux souterraines a permis de constater en aval du crassier :

- ☒ une minéralisation importante en **sulfates, sodium et potassium**,
- ☒ une anomalie en **DCO**,
- ☒ la présence de **cyanures totaux**,
- ☒ la présence d'éléments métalliques notamment le **zinc** (présence ponctuelle d'arsenic).

De nombreuses études de sol ont été réalisées sur le crassier d'Amnéville - Rombas. La synthèse des résultats analytiques indique :

- ☒ des **traces d'HAP** (fluoranthène, phénanthrène et pyrène),
- ☒ des **traces de dioxines et furanes**,
- ☒ la présence de nombreux **métaux** à des teneurs « anormales » (notamment **As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn**),
- ☒ l'**absence de solvants** type BTEX ou COHV.

Les principaux éléments constituant les lixiviats des sols sont les **sulfates**, le **sodium**, le **potassium**, le **calcium**, les **chlorures**, les **fluorures**, le **soufre** et le **plomb**.

L'annexe 2 présente la cartographie du crassier à différentes époques et le tableau suivant synthétise les principales informations relevées dans les rapports consultés.

REFERENCE RAPPORT	DATE	TITRE	PRESTATIONS	CONCLUSIONS
LECES RCL 1582	Février 1991	Les anciens bassins à boues d'aciéries du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus	Réalisation de 2 sondages carottés de 6 m et 6,5 m (novembre 1990) dans les bassins à boues d'aciéries	Les analyses sur bruts indiquent que les matériaux sont riches en chaux et fer , faibles en zinc, plomb, soufre, chlore, chlorures, fluor et fluorures. Les résultats sur lixiviats indiquent un pH élevé (~12), une forte minéralisation (calcium), une teneur élevée en hydroxydes et plomb .
			Commentaires sur les analyses physico-chimiques obtenues sur les eaux superficielles et souterraines de la plaine alluviale de l'Orne entre 1980 et 1991	- Influence des bassins à boues d'aciérie : pH élevé , forte teneur en chaux , - Influence des bassins à boues de hauts-fourneaux (notamment sur le piézomètre en pied de bassins) : pH élevé , faible dureté , eaux bicarbonatées contenant du fer , de l' ammonium , du sodium et du potassium , - Influence du crassier de Rombas (notamment sur la mare située à 700 m au NNE du « Galaxie ») : pH élevé , faible dureté , présence de sulfates , potassium , sodium et fluorures - Puits de la cimenterie peu influencé mis à part le potassium
LECES RCL 1665	Juillet 1991	Les anciens bassins à boues de hauts fourneaux du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus	Expertises de 8 sondages réalisés dans les bassins à boues de hauts-fourneaux et de 2 sondages réalisés dans le bassin à boues KALDO et OLP	Analyses sur lixiviats : pH élevé , résistivité élevée , présence de sulfates , chlorures , fluorures , calcium , potassium , sodium et fer
LECES RCL 3627	Septembre 1997	Etude du crassier de Rombas	Etude historique et bibliographique du crassier de Rombas	- Récapitulatif et zonage des dépôts historiques sur le crassier (voir annexe 2) - Synthèse du suivi piézométrique : présence à des teneurs élevées de sodium , sulfates , ammonium , phénols , cyanures totaux, arsenic , fer , manganèse et vanadium , et excessivement élevées en potassium - Récapitulatif et zonage des dépôts historiques sur le crassier - Réalisation d'une ESR à partir de premières investigations de terrain : le milieu « air » est réparti en classe 2 (à surveiller) et les milieux « sols », « eaux superficielles » et « eaux souterraines » sont répartis en classe 1 (devant faire l'objet d'investigations complémentaires)
LECES RCL 4648	Juin 1999	Etude des sols de la décharge de Rombas – Phase 1 et Phase 2	Etude diagnostique, Etude de milieu et ESR	Les analyses effectuées dans la zone Nord révèlent des traces de fluoranthène , phénanthrène et pyrène , des traces de dioxines et furanes et des anomalies en métaux et métalloïdes (Al , As , Be , Bi , Ca , Cd , Cr , Cu , Dy , Er , Fe , Ge , Ho , Mg , Mn , Mo , Na , Ni , Pb , Pd , Pt , Sn , Sr , Te , Ti , Tm , V , W , Y , Yb , Zr , Zn)
CSD AZUR AZ01817	Septembre 2003	BAIL INDUSTRIE – Site de la station terminale du projet de piste de ski de la commune d'Amnéville	Diagnostic approfondi et Evaluation Détaillée des Risques	Les zones correspondant à notre secteur d'étude révèlent des traces d' HAP et la présence de métaux et métalloïdes (As , Cr , Cu , Pb , V , Zn , Al , B , Ca , Mg , Mn , Na , P , Si , Sr et Ti)
CSD AZUR AZ01881	Octobre 2003	BAIL INDUSTRIE – Crassier de Rombas, zones non aménagées - Diagnostic approfondi et Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol	Diagnostic approfondi : Prélèvements et analyses d'échantillons de sols sur les zones définies par le rapport LECES RCL 3627 Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol	Les zones correspondant à notre secteur d'étude sont classées en classe 1 : site nécessitant des investigations approfondies et une Evaluation Détaillée des Risques
CSD AZUR AZ01994	Mars 2004	BAIL INDUSTRIE – Crassier de Rombas - Diagnostic approfondi des eaux de surface	Prélèvements de 11 échantillons d'eau : 4 dans le Ruisseau de Grau, 2 dans le drain, 1 dans le Ruisseau de Hayes, 2 dans l'Orne, 2 dans la mare et le ruisseau des Jardins	Les analyses révèlent la présence d'anomalies de concentrations imputables au crassier : conductivité , sodium , zinc et chlorures dans le Ruisseau de Grau, pH , arsenic , sodium , zinc et fluorures dans le Ruisseau de Hayes et le drain. Aucune anomalie imputable au crassier n'est détectée dans l'Orne ainsi que dans la mare et le ruisseau des Jardins.
COMPETENCE GEOTECHNIQUE M07531	Décembre 2007	MAIRIE D'AMNEVILLE – Avant Projet de Lotissement, Sondages et essais de sol - Rapport d'étude géotechnique préliminaire	Réalisation de 21 sondages de 6 m – Essais géotechnique	Deux zones ont été distinguées. La première est située au pied des serres : présence d'environ 1 mètre de remblais hétérogènes puis environ 5 mètres d'alluvions, reposant sur le substratum marneux. La deuxième zone est comprise entre les serres et le snowhall : présence de 2 à 6 mètres de remblais hétérogènes, reposant sur le substratum marneux.

Tableau 2 : Synthèse documentaire

5 CARACTERISATION DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT

5.1 PRESTATIONS DE TERRAIN

L'emplacement du point de prélèvement a été validé par les services techniques de la mairie d'Amnéville. Il se trouvait à proximité du snowhall comme indiqué ci-dessous.

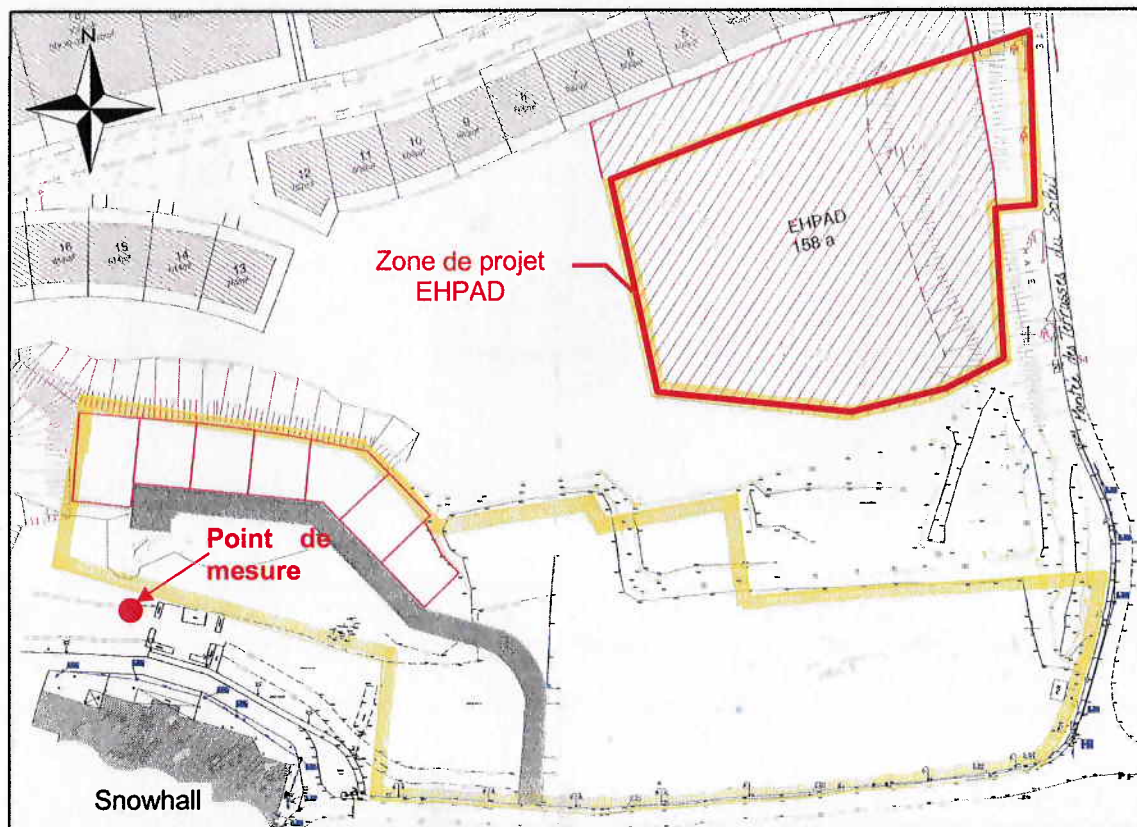


Figure 4 : Localisation du point de prélèvement

5.1.1 Retombées atmosphériques

La surveillance des retombées atmosphériques a été réalisée à l'aide des collecteurs de précipitation type jauges Owen. L'utilisation des jauges Owen est décrite dans la norme NF X 43 014 ("Détermination des retombées atmosphériques totales"). Les collecteurs utilisés pour la détermination des HAP sont en verre et pour la détermination des métaux, en plastique.

Les jauges Owen installées pour surveiller les retombées atmosphériques des HAP et des métaux ont été implantées du 23 juillet 2009 au 21 août 2009.

5.1.2 Poussières en suspension

Pour la réalisation du suivi des poussières en suspension PM 10, des Partisols Plus avec passeur automatique (norme NF X 43-021 et NF EN 12341) ont été utilisés. Ce système a été développé pour la collecte simultanée / séquentielle d'échantillons particulaires et gazeux. Les PM10 sont déterminés par gravimétrie selon la norme NF X 43-023. Le prélèvement sur le point de suivi est journalier et permet ainsi de recueillir 14 filtres de PM10.

La durée d'exposition des capteurs Partisol Plus pour le prélèvement des PM 10 est de 14 jours (2 semaines). Les résultats obtenus pour les divers polluants sont, par conséquent, des valeurs moyennes journalières sur cette période.

Les prélèvements de PM10 ont été effectués du 23 juillet 2009 au 5 août 2009.

LECES est accrédité par le COFRAC pour la mesure des PM10 dans l'air ambiant selon les normes NF X43-021, NF X43-023 et NF EN 12341.

Le prélèvement d'HAP dans l'air ambiant a été réalisé selon les normes TO-13A de l'EPA (U.S.) et ISO 12884/2000.

5.2 PRESTATIONS DE LABORATOIRE

Les jauges ont été transmises au laboratoire Micropolluants Technologie pour la quantification des :

- retombées de poussières, de métaux et d'HAP,
- poussières en suspension PM10, des métaux et des HAP contenus dans les poussières.

5.2.1 Résultats et interprétation des analyses

➤ Poussières en suspension

Les résultats des mesures réalisées sont regroupés dans le tableau suivant, les bulletins d'analyse sont présentés en annexe 3.

	Concentration PM10 (µg/m ³)
Minimum	7
Maximum	41
Moyenne	22
Valeur limite (article R221-1 du Code de l'environnement) = 40 µg/m ³ (moyenne annuelle)	
Objectif de qualité (article R221-1 du Code de l'environnement) = 30 µg/m ³ (moyenne annuelle)	

Tableau 3 : Concentration en poussières PM10

A titre indicatif, les concentrations moyennes observées pendant la période de mesures sont inférieures à la valeur limite (moyenne annuelle).

Pendant les 14 jours de mesures, la valeur limite journalière de 50 µg/m³, pour laquelle sont autorisés 35 dépassements par an, n'a jamais été dépassée.

➤ Métaux dans la fraction en suspension PM10

Pour chaque point de mesure, les prélèvements de PM10 réalisés au cours de la campagne ont fait l'objet d'une analyse cumulée de métaux. Les métaux analysés sont les suivants : **As, Cr, Pb et Zn.**

Le tableau 4 présente les concentrations moyennes en métaux.

	Concentration en ng/m ³			
	As	Cr	Pb	Zn
ENV 160 à ENV 173	0.4	6.2	10.2	46.9
Valeurs de référence	6**	-	500*	-

*: valeur limite (en moyenne annuelle) issue de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 4 : Concentration en métaux dans la fraction PM10

Les concentrations en As, Cr, Pb et Zn sont faibles ; à titre indicatif, les concentrations moyennes en métaux observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures aux valeurs limites, cibles et seuil exprimées en moyenne annuelle.

➤ **HAP dans l'air ambiant**

Le tableau 5 présente les concentrations moyennes en HAP.

Echantillons ENV 176 à 182 + ENV 184 à 189	Concentrations pondérées en HAP (ng TEF/m ³)	Valeur de référence
Fluorène	0.00004	-
Phénanthrène	0.0003	-
Antracène	0.0005	-
Fluoranthène	0.001	-
Pyrène	0.001	-
Benzo(a)antracène	0.11	-
Chrysène	0.01	-
Benzo(b)fluoranthène	0.14	-
Benzo(k)fluoranthène	0.05	-
Benzo(a)pyrène	0.73	1**
Indéno(123-cd)pyrène	0.07	-
Dibenzo(ah)antracène	0.14	-
Benzo(ghi)perylène	0.01	-
TOTAL	1.25	-

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 5 : Concentration en HAP dans l'air ambiant

Les concentrations en HAP sont globalement faibles ; à titre indicatif, les concentrations moyennes en benzo(a)pyrène observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures à la valeur cible exprimée en moyenne annuelle.

➤ **Retombées de poussières**

Le tableau 6 présente les dépôts de poussières mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration de retombées (mg/m ² /j)
Echantillon LECES 17978	216
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle : 350 mg/m ²	

Tableau 6 : Dépôts de poussières mesurés

Cette concentration est comparée à titre indicatif à la valeur réglementaire du TA LUFT, exprimée en moyenne annuelle : la valeur de référence n'est pas dépassée.

➤ **Retombées de métaux**

Le tableau 7 présente les dépôts de métaux mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration en µg/m ² /j			
	As	Cr	Pb	Zn
Echantillon LECES 17978	0.6	13.7	7.2	23.1
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle	4	-	100	400***

*** : valeur réglementaire suisse

Tableau 7 : Retombées de métaux

L'ensemble des teneurs en métaux est faible et aucun dépassement de la valeur de référence (valeur indicative) n'est constaté.

➤ **Retombées de HAP**

Le tableau 8 présente les dépôts de HAP mesurés dans notre zone d'étude.

Echantillon LECES 17979	Concentrations en HAP (ng/m ² /j)
Naphtalène	26.0
Acénaphthylène	0.0
Acénaphène	0.0
Fluorène	12.6
Phénanthrène	6.3
Antracène	0.0
Fluoranthène	40.7
Pyrène	49.8
Benzo(a)antracène	10.5
Chrysène	19.6
Benzo(b)fluoranthène	30.2
Benzo(k)fluoranthène	7.7
Benzo(e)pyrène	18.2
Benzo(a)pyrène	9.8
Indéno(123-cd)pyrène	14.0
Dibenzo(ah)antracène	0.0
Benzo(ghi)perylène	14.7

Tableau 8 : Retombées de HAP

Il n'existe pas de valeurs de référence réglementaire pour les retombées de HAP, néanmoins toutes les teneurs sont faibles.

5.3 CONCLUSION

Les résultats des analyses réalisées sur les retombées de poussières ainsi que sur les poussières en suspension sont systématiquement inférieurs aux valeurs de référence (valeurs données à titre indicatif).

Les dépôts du crassier d'Amnéville-Rombas n'ont, à priori, aucun impact sur la qualité de l'air dans le secteur étudié.

6 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DES SOLS

6.1 PRESTATIONS DE TERRAIN

Les travaux de terrain ont été réalisés le 21 juillet 2009 sur la base de 5 sondages (S6 à S10) de terrain superficiel.

Ces sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière à main et implantés de manière systématique sur la zone d'étude :

Des échantillons ont été prélevés et enregistrés selon les instructions du Systèmes Qualité de LECES.

Une expertise organoleptique a également été réalisée ; celle-ci n'a révélé aucun indice manifeste de pollution.

Le tableau 9 récapitule les échantillons prélevés.

ZONE EHPAD	
Sondages	Echantillons
S6	09 s 457
S7	09 s 458
S8	09 s 459
S9	09 s 460
S10	09 s 461

Tableau 9 : Liste des échantillons prélevés et analysés

La figure 5 précise l'implantation des sondages sur fond de plan masse.

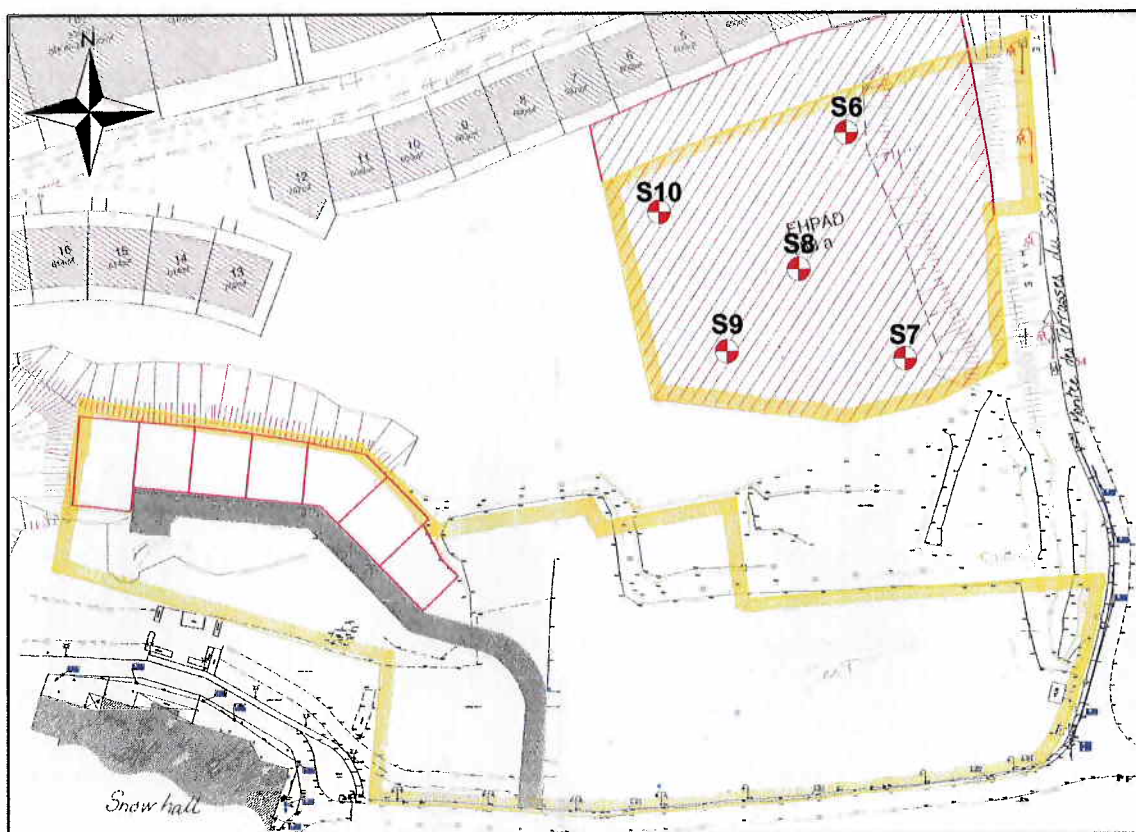
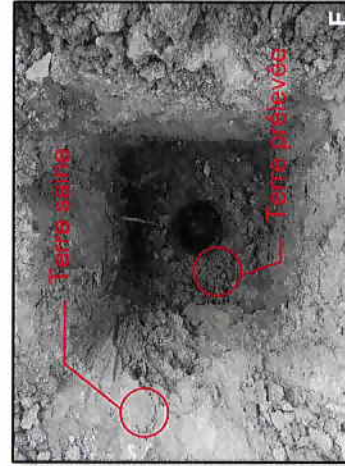


Figure 5 : Implantation des sondages

La planche photographique suivante présente les différents points de sondage.



Légende

- A: Sondage S6
- B: Sondage S7
- C: Sondage S8
- D: Sondage S9
- E: Sondage S10
- F: Vue sur l'épaisseur de «terre saine» rapportée

Figure 6 : Planche photographique des observations réalisées lors des travaux de terrain

6.2 PRESTATIONS DE LABORATOIRE

Cinq échantillons ont été transmis au laboratoire Micropolluants Technologie pour la recherche des paramètres suivants :

- Six principaux métaux lourds : As, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn,
- Les 10 principaux congénères des hydrocarbures aromatiques polycycliques : HAP(10),
- Les COHV.

6.2.1 Résultats des analyses

Les bulletins d'analyses sont présentés dans l'annexe 3. Le tableau 10 récapitule les résultats obtenus. Ceux-ci sont comparés à titre indicatif :

- aux limites d'acceptation des terres en décharge de « classe 3 » (décharges destinées aux déchets inertes),
- au fond géochimique maximum de la plaine alluviale de la Moselle (BRGM) pour les métaux.

Les concentrations sont exprimées en mg/kg de matière sèche.

Polluants recherchés	ZONE EHPAD					Valeur de référence
	S6	S7	S8	S9	S10	
	09s457	09s458	09s459	09s460	09s461	
Naphtalene	0,19	<0,010	0,13	0,31	0,28	-
Acenaphthylene	0,14	<0,010	0,46	0,76	0,06	-
Acenaphthene	0,03	<0,010	0,05	0,08	0,16	-
Fluorene	0,04	<0,010	0,07	0,15	0,14	-
Phenanthrene	0,57	0,02	1,87	2,91	3,60	-
Anthracene	0,24	<0,010	0,68	1,36	0,62	-
Fluoranthene	0,90	0,04	4,09	6,84	6,30	-
Pyrene	0,67	0,04	4,05	5,34	5,01	-
Benzo(a)anthracene	0,71	0,02	3,04	4,01	3,35	-
Chrysene	0,66	0,02	3,75	4,14	4,18	-
Benzo(b)fluoranthene	0,84	0,04	4,84	5,87	6,42	-
Benzo(k)fluoranthene	0,40	0,02	1,13	1,93	2,15	-
Benzo(a)pyrene	0,57	0,02	3,14	3,26	3,25	-
Dibenzo(ah)anthracene	0,14	<0,010	0,46	0,52	0,40	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,40	0,02	1,09	1,71	2,04	-
Benzo(g,h,i)perylene	0,34	0,01	1,14	1,44	2,02	-
SOMME HAP (16 congénères)	6,84	<0,31	30	40,6	40	50
COHV (16 congénères)	Non détectés	Non détectés	Non détectés	Non détectés	Non détectés	-
Arsenic	48,42	38,55	50,59	46,22	52,16	50
Chrome	51,78	37,98	67,52	88,05	196,9	200
Cuivre	24,9	20,23	140,7	48,61	57,45	100
Nickel	66,21	139,1	83,27	93,43	168,6	100
Plomb	248,2	72,71	136,2	473,7	1033	100
Zinc	840,7	170,6	849	1138	980,2	500
Valeur: Concentration inférieure à la limite de détection						Valeur: Concentration supérieure au double du fond géochimique
Valeur: Concentration supérieure au fond géochimique maximum						Valeur: Concentration supérieure au double du fond géochimique

Valeur: Concentration inférieure à la limite de détection

Valeur: Concentration supérieure au fond géochimique maximum

Valeur: Concentration supérieure au double du fond géochimique

Tableau 10 : Résultats des analyses

6.2.2 Interprétation des résultats

➤ Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les HAP sont détectés dans tous les sondages à l'état de traces atteignant une valeur maximale de 40 mg/kg au S9 et S10. Néanmoins, la valeur de référence n'est pas dépassée.

Le tableau suivant récapitule succinctement le comportement dans les sols des principaux congénères détectés. Celui-ci a été réalisé à partir des fiches INERIS dont les extraits sont présentés en annexe 4 (pas de fiches INERIS pour le Benzo(a)anthracène).

Polluants	Comportements
Pyrène	Mobilité négligeable dans les sols, volatilisation à partir de l'eau
Fluoranthène	Peu volatil à partir des sols
Benzo(a)anthracène	Peu volatil à partir des sols
Benzo(b) fluoranthène	Mobilité très modérée dans les sols, volatilisation à partir des sols non significative, volatilisation à partir des eaux de surface lente
Benzo(a)pyrène	Peu mobile dans les sols, volatilisation à partir des sols ou des surfaces aquatiques très peu importante
Chrysène	Mobilité très modérée dans les sols, volatilisation à partir des sols non significative, volatilisation à partir des eaux de surface faible
Phénanthrène	Peu mobile dans les sols, migre peu vers les eaux souterraines, volatilisation peu importante

Tableau 11 : Comportements dans les sols des principaux congénères des HAP

➤ Composés Organiques Halogénés Volatils

Aucun congénère des COHV n'est détecté, et ceci sur l'ensemble des échantillons.

➤ Métaux lourds

L'ensemble des métaux lourds recherchés présente des dépassements des teneurs moyennes du fond géochimique de la plaine alluviale de la Moselle, Notamment en ce qui concerne le plomb au niveau de S6, S9 et S10 ainsi que le zinc dans S9.

Ces teneurs, bien que non négligeables, paraissent cohérentes avec la nature sidérurgique des terrains.

7 SCHEMA CONCEPTUEL ET PLAN DE GESTION

7.1 SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION

Le schéma conceptuel doit permettre de définir les voies de transfert des polluants depuis le site vers les cibles potentielles. Il s'agit donc d'identifier les sources de pollution, les modes de transfert des polluants d'un milieu environnemental à un autre, les voies d'exposition des polluants pour les différentes cibles potentiellement exposées.

La seule véritable nappe est celle des alluvions de l'Orne qui accompagne la rivière. La puissance de l'aquifère est faible (moins de 5 mètres) et la nappe est peu profonde (2 à 3 mètres). Elle s'écoule globalement vers le Nord ; l'Orne est en position de drainage par rapport à la nappe.

A noter également que les bâtiments qui seront implantés sur le secteur d'étude seront construits sur radier uniquement.

Au vu des résultats obtenus, un schéma conceptuel d'exposition a été élaboré. Celui-ci est présenté en figure 7.

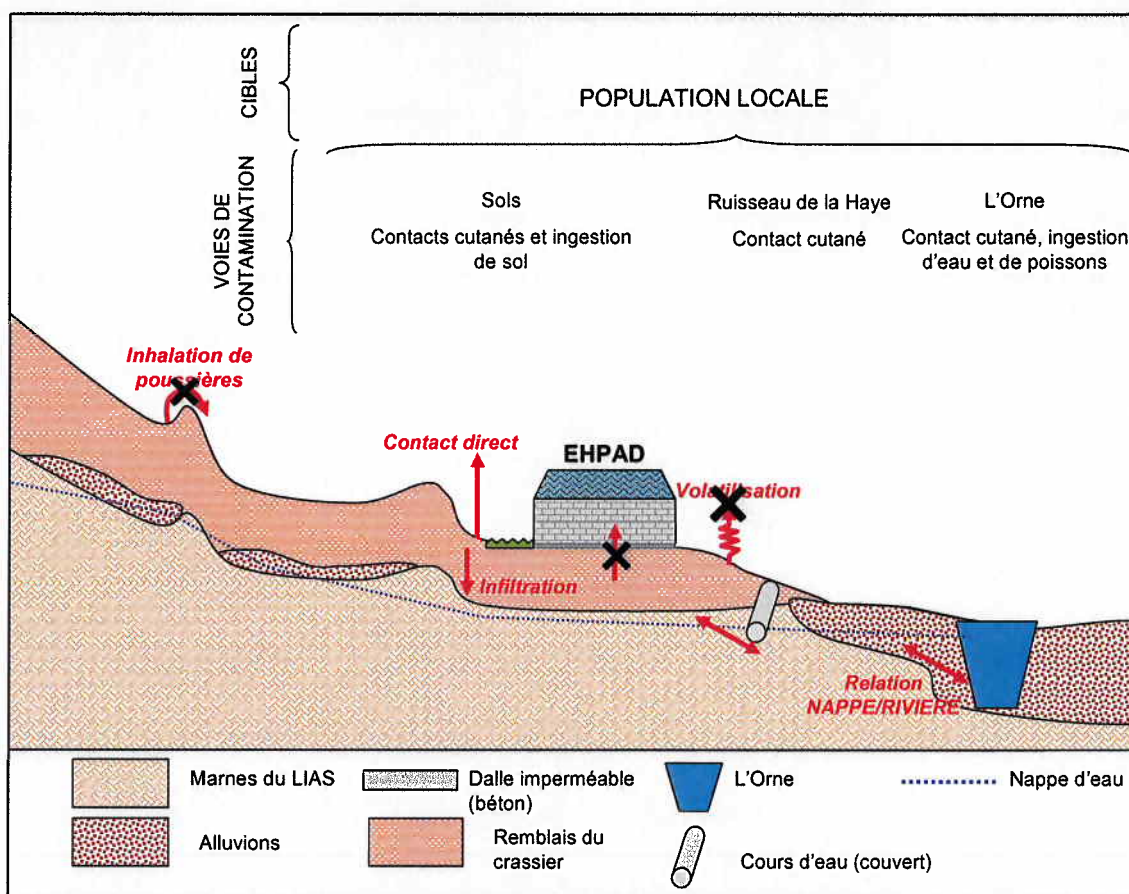


Figure 7 : Schéma conceptuel d'exposition

Le schéma de la figure 7 laisse apparaître que sans imperméabilisation de surface, l'Homme pourrait être atteint par une pollution émanant du site via différentes voies de transfert :

- ☒ Contact direct (contact cutané, ingestion de terre),
- ☒ Ingestion d'eau ou de poissons contaminés via un transfert vers les eaux souterraines et superficielles.

La voie de transfert « inhalation » n'a pas été retenue. En effet, la pollution métallique ne présente pas de risque de volatilisation et les principaux congénères des HAP présents sont très peu volatils à partir des sols.

La mise en suspension de poussières a également été écartée après analyses des retombées atmosphériques ainsi que des poussières en suspension.

7.2 PLAN DE GESTION

Suite à la Circulaire ministérielle du 8 février 2007 et de ses annexes relatives à la politique et la gestion des sites et sols pollués en France, une nouvelle méthodologie a été instaurée. Celle-ci préconise l'élaboration d'un Plan de Gestion (PG) dont les principaux objectifs sont la maîtrise des sources de pollution et la maîtrise des impacts, tout en prenant en considération le bon sens et la notion de « coût – avantages ».

Le PG, élaboré dès la conception du projet de réaménagement, est amené à évoluer au cours des réflexions menées par l'aménageur.

7.2.1 Voies de traitement et/ou de gestion envisagées

Dans le cas de la requalification du site à usage de bâtiments accueillant du public, la compatibilité de l'état des sols avec les usages peut être établie selon deux modes de gestion :

- Soit les actions engagées permettent de supprimer la source de pollution : excavation des terres et mise en décharge ou traitement hors site ou sur site selon le foncier disponible,
- Soit les actions engagées permettent de supprimer les voies de transfert potentiel : confinement sous revêtement type géotextile avec recouvrement de la zone par 40 cm de terre saine.

Les éléments métalliques et les principaux congénères des HAP présents dans les sols sont peu mobiles : lixiviation et volatilisation faible. L'absence de teneurs anormales en composés volatils (COHV et HAP) permet donc de considérer le principal risque sanitaire associé à cette pollution comme étant le contact cutané et l'ingestion de sol.

7.2.2 Synthèse des propositions pour le plan de gestion

Le tableau 12 récapitule les avantages et inconvénients des 2 méthodes de gestion :

- la suppression des sources de pollution (gestion des sources de pollution),
- la suppression des voies de transfert de la pollution (gestion des risques de pollution)

Gestion des sources	Gestion des risques
• Coût à court terme plus élevé • Problèmes réglés définitivement • Revalorisation du terrain	• Moindre coût à court terme • Coût de suivi et d'entretien plus élevé • Dévalorisation du terrain

Tableau 12 : Comparaison entre la gestion des risques et la gestion des sources de pollution

La pollution localisée au droit des bâtiments n'induit pas de risques sanitaires pour les futurs occupants. Le recouvrement de la pollution par le dallage du bâtiment permettra d'éviter tout contact direct.

En ce qui concerne les espaces verts, des mesures de gestion de la pollution devront être prises en compte afin de supprimer tout risque pour les futurs occupants tout en maintenant le projet sur site.

Plusieurs solutions sont envisageables, le tableau 13 précise les avantages et inconvénients de ces solutions.

Solution de gestion	Prescriptions techniques	Avantages	Inconvénients
Excavation des terres polluées au droit des espaces verts et mise en merlon sur site.	Réalisation d'un merlon permettant de confiner les terres polluées sous grillage avertisseur et 40 cm de terre végétale compactée.	Evite le transport de terres polluées. Permet un aménagement paysager du site. Prix de mise en œuvre modéré.	Conserve la source de pollution sur site. Nécessite la mise en place d'un suivi des eaux souterraines au droit du merlon.
Confinement des terres polluées in situ.	Mise en place au dessus de la zone polluée d'un grillage avertisseur et de 40 cm de terre végétale.	Evite le transport de terres polluées. Prix de mise en œuvre faible.	Conserve la source de pollution sur site. Nécessite la mise en place d'un suivi des eaux souterraines au droit de la zone polluée. Nécessite le rehaussement de l'ensemble du projet.
Excavation des terres polluées au droit des espaces verts et mise en centre de stockage.	Réalisation d'analyses complémentaires afin de préciser la nature du centre de stockage concerné (classe 3, 2 ou 1).	Supprime la pollution du site.	Nécessite le transport des terres polluées. Coût de mise en œuvre pouvant être élevé en fonction du centre de stockage adapté.

Tableau 13 : Options de gestion des terres polluées

La masse volumique de terre à considérer est de l'ordre de 1 250 kg/m³ et les coûts peuvent être estimés à partir des prix unitaires suivants :

Désignation	Unité	Prix unitaire en €HT	Désignation	Unité	Prix unitaire en €HT
Grillage avertisseur	€/m ²	2	Transport de terre	€/t	30
Terre végétale sur 40 cm	€/m ²	7	Mise en décharge de classe III	€/t	30
Excavation de terre	€/j	1 000	Mise en décharge de classe II	€/t	120

Tableau 14 : Coûts unitaires estimés

8 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au préalable, nous rappelons que cette expertise repose sur des sondages répartis sur l'ensemble du site de manière aléatoire et ciblée. Le plan de sondages proposé et accepté ne permet toutefois pas de lever la totalité des incertitudes liées à l'éventuelle hétérogénéité des sols pour des terrains d'origine naturelle ou anthropique.

Les résultats des analyses réalisées sur les retombées de poussières ainsi que sur les poussières en suspension à proximité du projet sont systématiquement inférieurs aux valeurs de référence (valeurs données à titre indicatif).

Les dépôts du crassier d'Amnéville-Rombas n'ont, à priori, aucun impact sur la qualité de l'air dans le secteur étudié.

Sur la base des prestations de sols réalisées et des résultats obtenus, nous notons que les terrains traversés présentent :

- l'absence de substances volatiles type COHV,
- des traces d'HAP,
- des teneurs en métaux non négligeables.

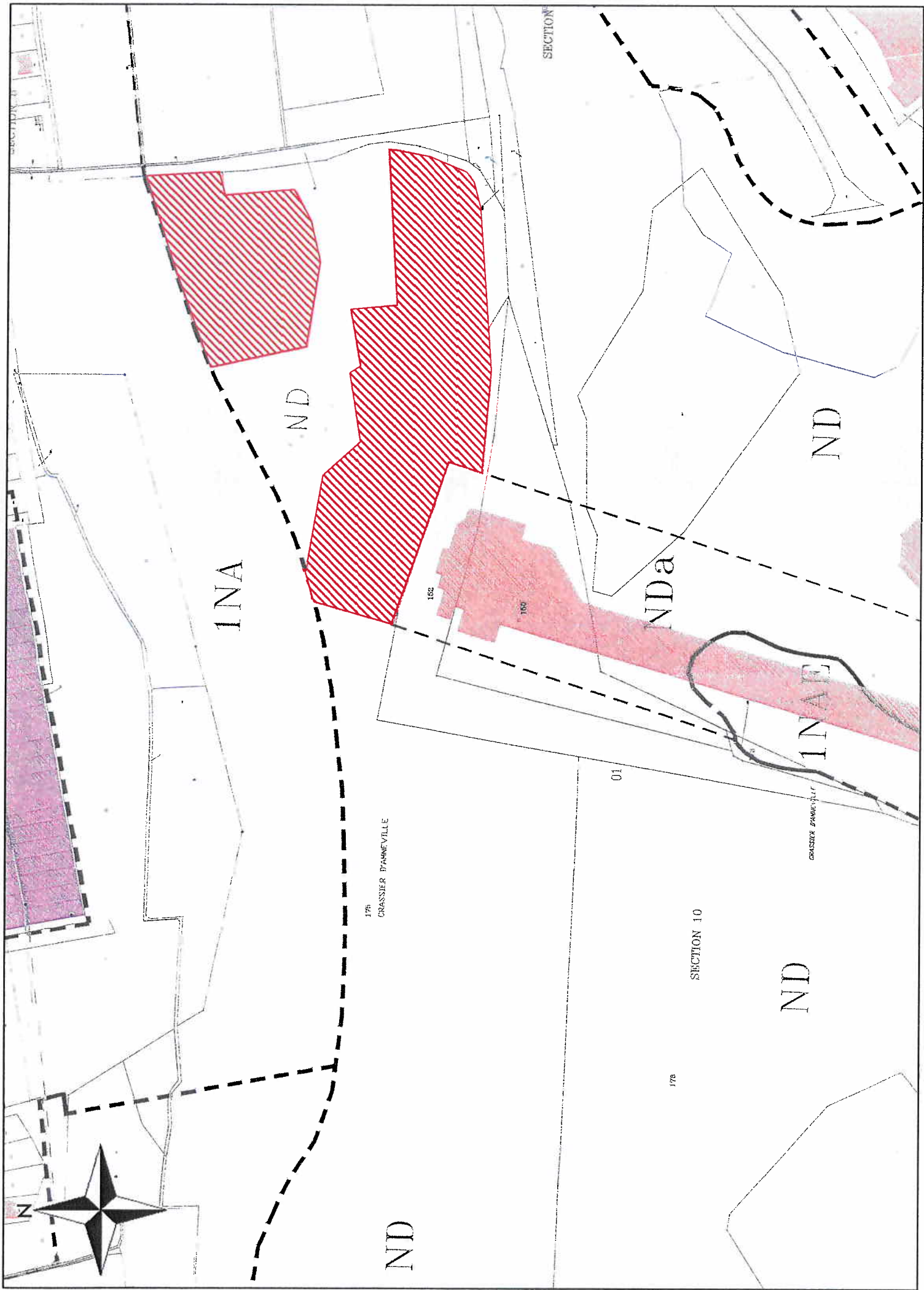
Les éléments métalliques et les principaux congénères des HAP présents dans les sols sont peu mobiles : lixiviation et volatilisation faible. L'absence de teneurs anormales en composés volatils (COHV et HAP) permet donc de considérer le principal risque sanitaire associé à cette pollution comme étant le contact cutané et l'ingestion de sol.

La qualité des sols, mise en évidence lors de cette expertise, ne remet pas en cause le projet de la mairie d'Amnéville concernant une résidence pour personnes âgées (Etablissement EHPAD). Cependant afin que la qualité des sols soit conforme au projet, il est nécessaire de mettre en œuvre une solution de gestion des terres polluées permettant de garantir l'absence de risques pour les futurs occupants du site. Des servitudes et restrictions d'usage devront également être mises en place :

- ☑ construction des bâtiments sur radiers,
- ☑ interdiction de tout usage des eaux souterraines, sauf autorisation préalable des administrations,
- ☑ interdiction d'aménagements type potager ou verger,
- ☑ interdiction de terrains nus sauf mise en place d'une couche de terre ou de remblai propre sur au moins 40 cm d'épaisseur,
- ☑ interdiction d'aménager des plans d'eau ou des bassins d'infiltration sans limitation d'accès et signalisation stipulant la présence d'eau impropre à tout usage,
- ☑ interdiction de construire des bâtiments avec sous-sol ou parkings enterrés,
- ☑ obligation de mettre en place des canalisations d'eau potable protégée contre la diffusion des polluants à travers sa paroi (matériau adapté, coffrage de la canalisation...),
- ☑ conservation en mémoire de la pollution présente (documents d'urbanisme), notamment dans le cadre d'un changement futur d'usage du site.

ANNEXES

ANNEXE 1 : EXTRAIT DU POS



ZONE ND

Le règlement de la zone est constitué par les prescriptions ci-dessous, sous réserve de l'observation des dispositions générales figurant au Titre I du règlement du P.O.S. et des Servitudes d'Utilité Publique annexées au P.O.S.

CARACTERE DE LA ZONE

Il s'agit d'une zone à protéger en raison de la qualité du site et du paysage, de la préservation d'équilibre écologique, ou de l'existence de risques ou de nuisances.

Le P.O.S. comporte une zone ND située au sud selon une direction est/ouest, ainsi que trois sous secteurs :

- Sous secteur ND c ayant pour objet de favoriser le maintien et le développement des infrastructures existantes liées aux activités de loisirs du site touristique et thermal. Dans ce sous secteur, les constructions seront obligatoirement implantées sur la zone définie au plan de zonage (hachures).
- Sous secteur ND a :

La zone concernée se situe au sud de la commune sur les contreforts du crassier du site thermal et touristique, à proximité de la salle de spectacles Le Galaxie et de ses parkings attenants.

Ce sous secteur permet le développement des activités de sports et de loisirs liées à la pratique du ski et aux activités de loisirs du site thermal et touristique.

Dans ce sous secteur, les activités de restauration et d'hôtellerie sont autorisées et seront obligatoirement implantées sur la zone définie au plan de zonage.

- Sous secteur ND b :

La zone concernée se situe au sud de la commune sur le site touristique et thermal à proximité du cinéma Gaumont et de la salle de spectacles Le Galaxie et de ses parkings attenants.

Dans ce sous secteur, les activités de restauration et d'hôtellerie sont autorisées et elles seront obligatoirement implantées sur la zone définie au plan de zonage.

SECTION I – NATURE DE L'OCCUPATION ET DE L'UTILISATION DU SOL

ARTICLE ND 1 – OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL ADMISES

I – Rappel

1. L'édification des clôtures est soumise à déclaration préalable.
2. Les installations et travaux divers sont soumis à l'autorisation prévue aux articles R.442.1 et suivants du Code de l'Urbanisme.
3. Les démolitions sont soumises à l'autorisation prévue à l'article L. 430-1 du Code de l'Urbanisme.
4. Les coupes et abattages d'arbres sont soumis à autorisation dans les espaces boisés classés figurant au plan.

5. Les défrichements sont soumis à autorisation dans les espaces boisés non classés.
6. Les lignes et réseaux d'électricité, de téléphone et de télécommunication, sont ensevelis dans les territoires classés en site (loi du 2 mai 1930) ou concernés par une réserve naturelle (loi du 2 février 1995).

II – Sont admises

1. L'adaptation, la réfection ou l'extension mesurée des constructions existantes sans changement d'affectation lorsqu'elles ne sont pas autorisées dans les paragraphes ci-après.
2. Les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics.

III – Sont admises sous conditions

1. Les constructions et installations à condition qu'elles soient nécessaires à l'entretien, à la gestion ou à l'exploitation de la forêt ou du site.
2. Les installations et travaux divers suivants :
 - les aires de sport et de jeux ouvertes au public,
 - les voies et les aires de stationnement ouvertes au public,
 - les affouillements et exhaussements des sols.
3. Les activités de restauration et d'hôtellerie qu'elles soient compatibles avec la vocation de la zone ND a.

ARTICLE ND 2 – OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS INTERDITES

1. Sont interdites les occupations et utilisations du sol mentionnées à l'article ND 1 qui nécessitent la création d'un accès nouveau hors agglomération sur les routes nationales et les routes départementales faisant partie du réseau structurant.
2. Sont interdites les occupations et utilisations du sol non mentionnées à l'article ND 1.

SECTION II – CONDITIONS DE L'OCCUPATION DU SOL

ARTICLE ND 3 – ACCES ET VOIRIE

Néant.

ARTICLE ND 4 – DESSERTE PAR LES RESEAUX

Néant.

ARTICLE ND 5 – CARACTERISTIQUES DES TERRAINS

Néant.

ARTICLE ND 6 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

1. En bordure de la RD 112 F, la construction doit respecter un recul minimum de 50 mètres comptés depuis l'alignement.

ARTICLE ND 7 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

1. A moins que le bâtiment à construire ne jouxte la limite séparative, la distance comptée horizontalement de tout point de ce bâtiment au point de la limite du terrain qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la moitié de la hauteur sous égout du bâtiment projeté, sans pouvoir être inférieure à 3 mètres.

ARTICLE ND 8 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE.

1. Sur une même propriété, les constructions non contiguës doivent être distantes au minimum de 3 mètres.

ARTICLE ND 9 - EMPRISE AU SOL

Néant.

ARTICLE ND 10 - HAUTEUR MAXIMUM DES CONSTRUCTIONS

Néant.

ARTICLE ND 11 - ASPECT EXTERIEUR

1. Les constructions ne doivent pas porter atteinte au caractère des lieux avoisinants, aux sites et aux paysages urbains.

ARTICLE ND 12 - STATIONNEMENT

Néant.

ARTICLE ND 13 - ESPACES LIBRES ET PLANTATIONS - ESPACES BOISES CLASSES

1. La zone comporte les éléments classés comme espaces boisés au titre de l'article L 130-1 du Code de l'Urbanisme, figurant sur les plans graphiques.
2. Espaces boisés classés :

Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements.

Les défrichements sont interdits dans les espaces boisés classés.

SECTION III – POSSIBILITES MAXIMALES D'OCCUPATION DU SOL

ARTICLE ND 14 – COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL

Un C.O.S. de 0,25 est fixé à ce sous secteur ND 1 représenté par la partie hachurée dans le plan de zonage.

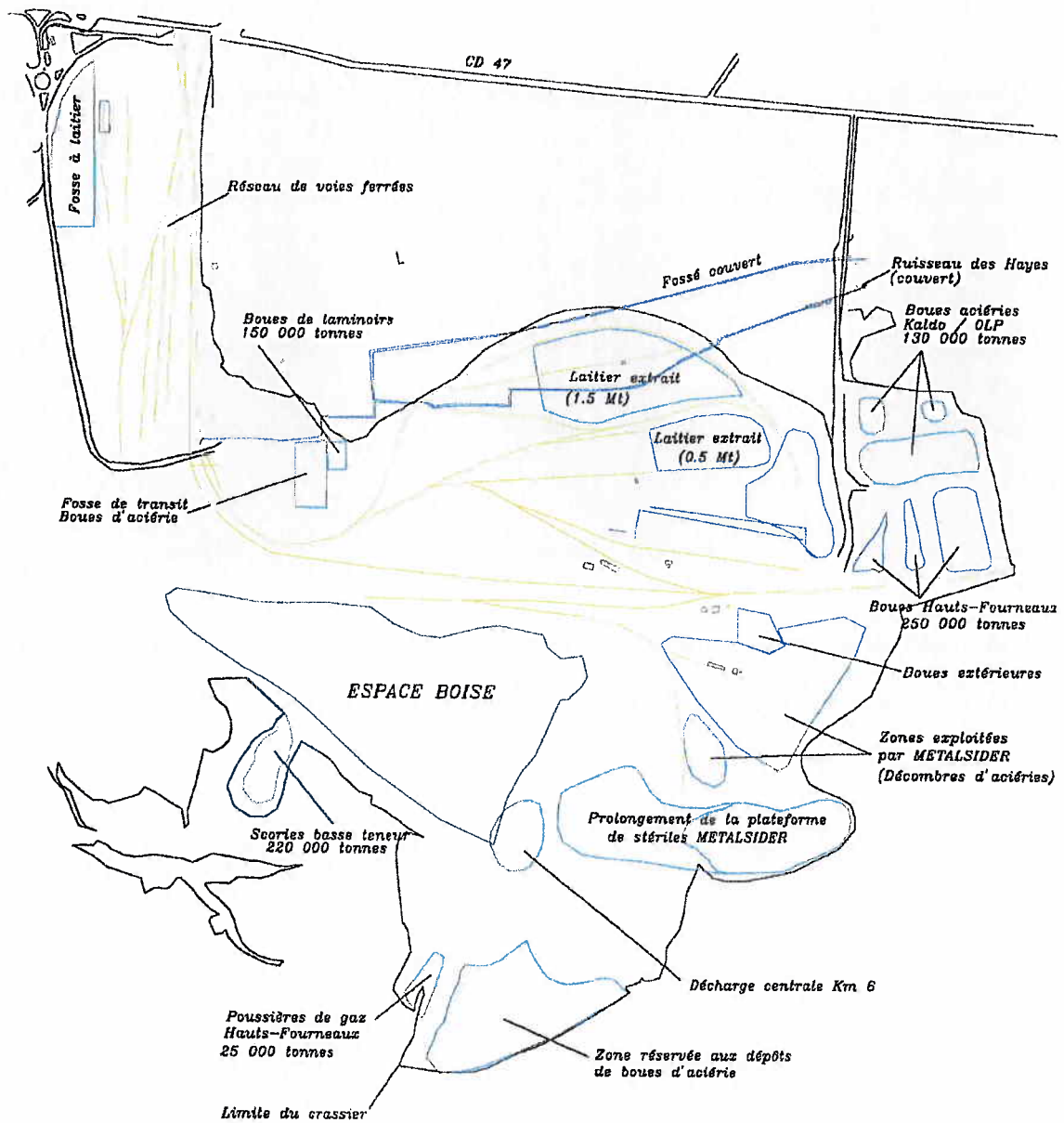
ARTICLE ND 15 - DEPASSEMENT DU COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL

() Sans objet.

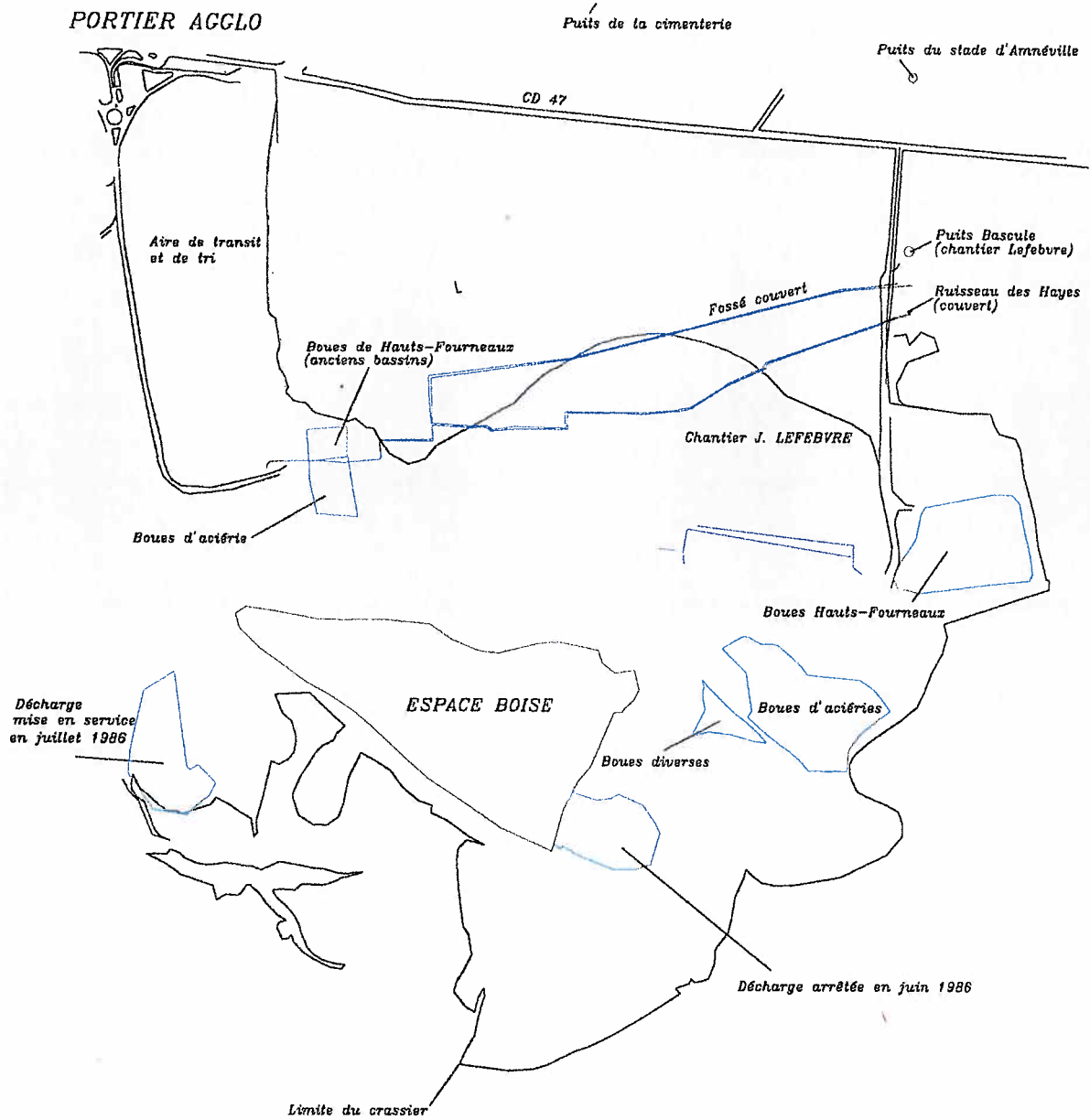
ANNEXE 2 : DISPOSITION DU CRASSIER EN 1975, 1986, 1990, 1997

1975

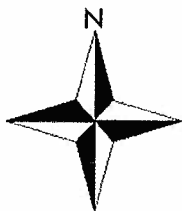
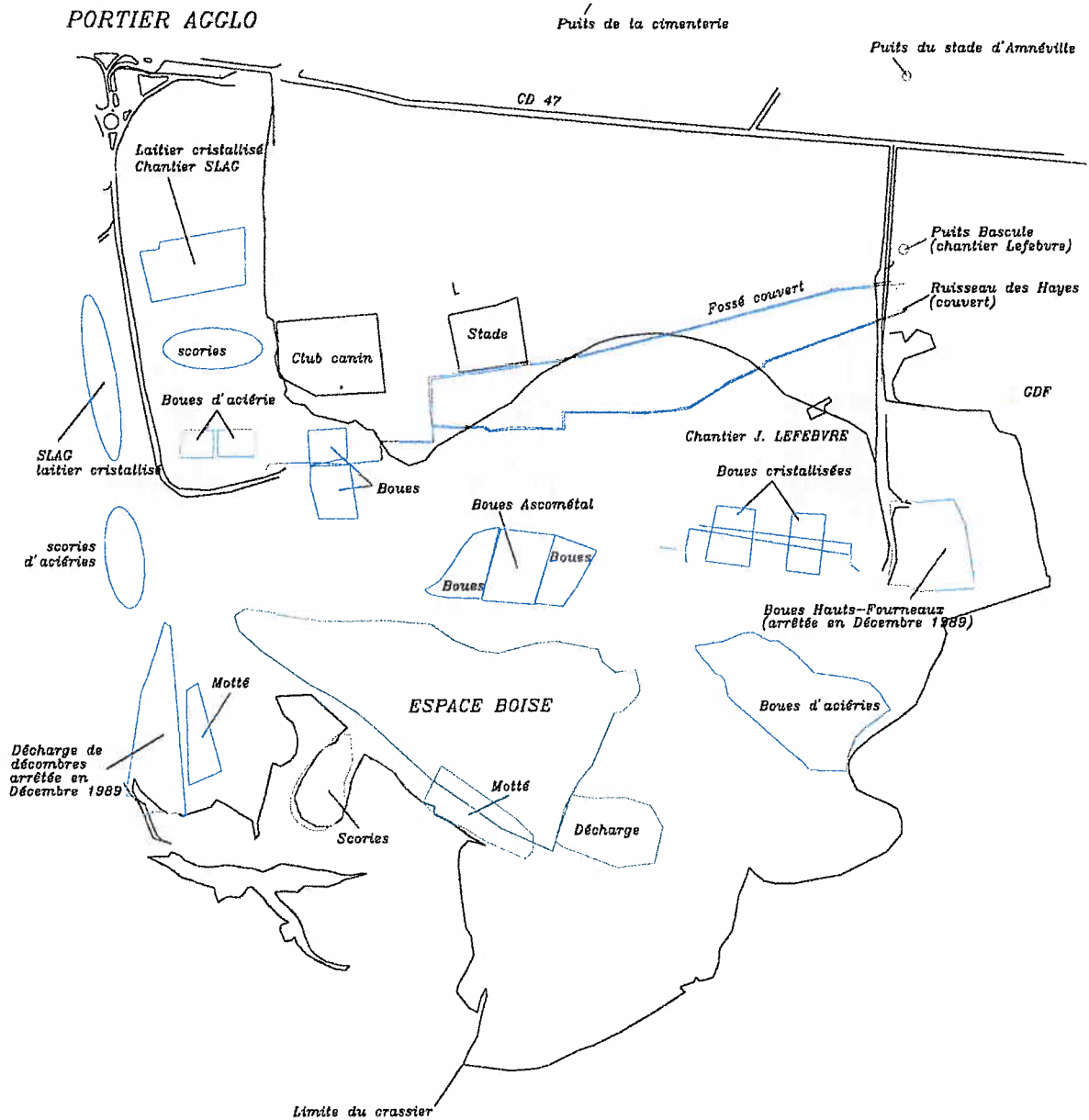
PORTIER ACCLLO

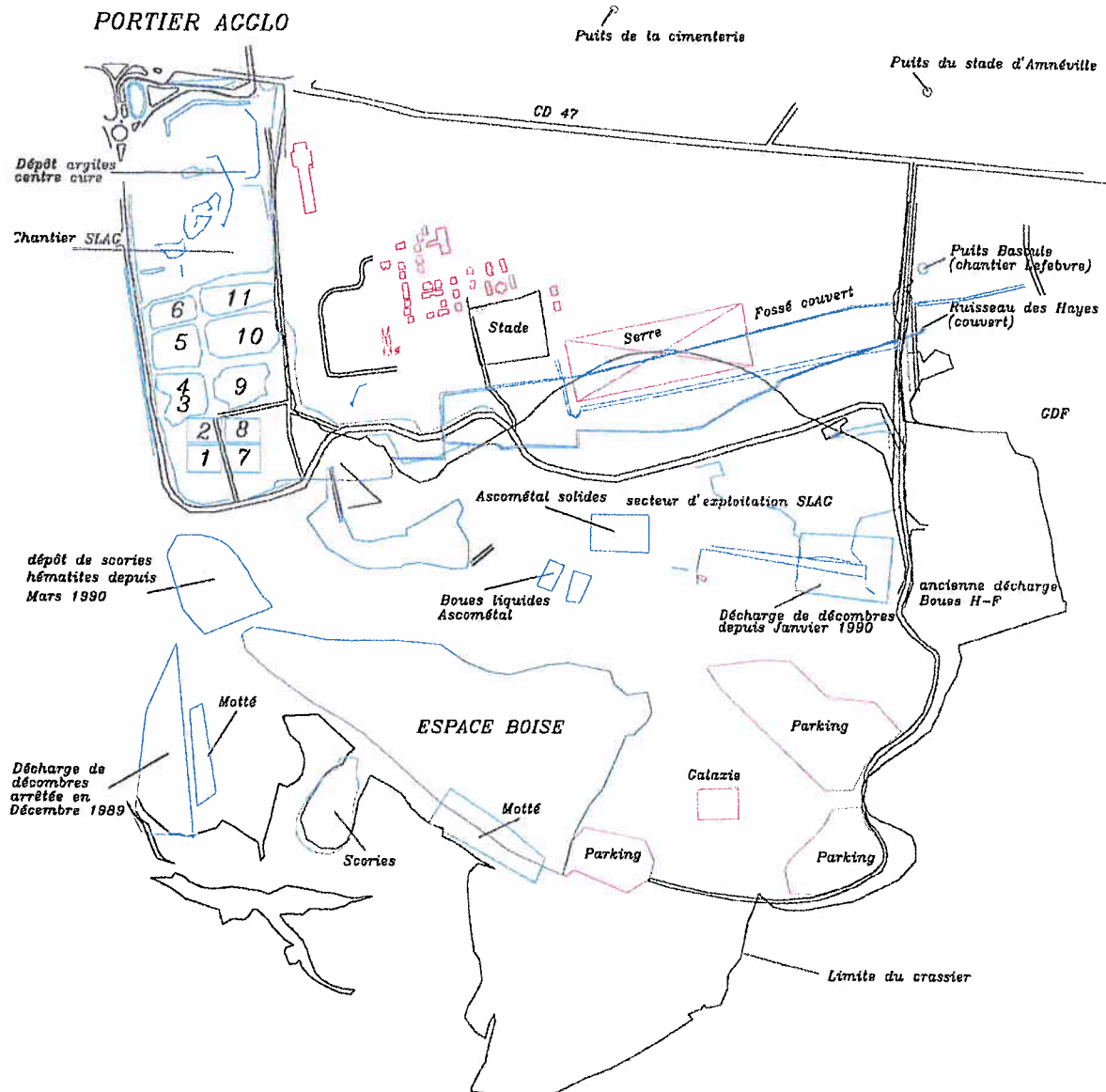


1986

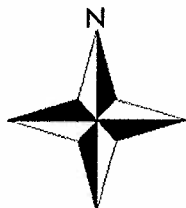


1990



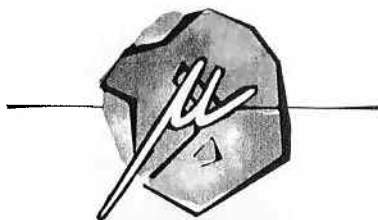


LEGENDE



- 1, 2 : Boues HF recouvertes de terre végétale
- 3 : Boues Ascométal en activité
- 4 : Boues HF arrêtée, 1/3 plein
- 5, 6, 11 : Boues HF vides, en réserve
- 7, 8 : Boues aciérie Candrange recouvertes de terre végétale
- 9 : Boues Aciérie Candrange plein, non recouvert
- 10 : Boues HF en activité

ANNEXE 3 : BULLETINS D'ANALYSE



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH018_AES_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090257

Echantillon reçu le : 23/07/2009

Analyse effectuée le : 04/08/2009

Méthode : Méthode interne selon MOp C-4/24
Minéralisation eau régale par micro-ondes
Analyse selon NF EN ISO 11885

Technique : ICP/AES

Date	Description	Validé par	Approuvé par
06/08/2009	Rapport final	Mamoune EL HIMRI	S. PETER

Responsable d'Analyses

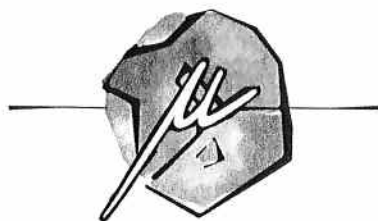
Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 **page(s)** et 0 **annexe(s)**.
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/49 - V0 - 22/01/2007

Référence externe	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	09s457	09s458	09s459	09s460	09s461
Référence interne	EIEG143	EIEG144	EIEG145	EIEG146	EIEG147	EIEG148	EIEG149	EIEG150	EIEG151	EIEG152
teneur en matière sèche en %	87,4	86,2	84,4	83,7	89,1	83,4	84,2	86,5	83,0	83,6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS									
As	120,3	131,7	136,3	344,9	30,48	48,42	38,55	50,59	46,22	52,16
Cr*	232,9	151	175,3	192,7	70,72	51,78	37,98	67,52	88,05	196,9
Cu*	68,96	57,82	54,63	46,08	42,43	24,9	20,23	140,7	48,61	57,45
Ni*	87,55	91,98	93,24	140,4	31,67	66,21	139,1	83,27	93,43	168,6
Pb*	291,8	368,1	415,1	463,7	60,16	248,2	72,71	136,2	473,7	1033
Zn	1482	1893	2108	3053	243	840,7	170,6	849	1138	980,2

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

* : analyse couverte par l'accréditation
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH012_HAP_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090257

Echantillon reçu le : 23/07/2009

Norme : Méthode interne selon XP X 33-012

Analyse effectuée le : 28/07/2009

Technique : GC_MSD

Date	Description	Validé par	Approuvé par
04/08/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE	S. PETER

Responsable Organique

Direction

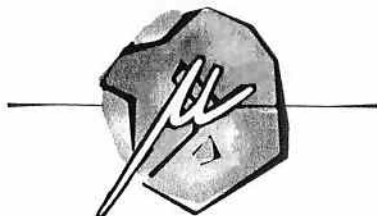
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 **page(s)** et 0 **annexe(s)**.
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/27 - V1 - 18/04/06

Référence externe	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	09s457	09s458	09s459	09s460	09s461
Référence interne	EIEG143	EIEG144	EIEG145	EIEG146	EIEG147	EIEG148	EIEG149	EIEG150	EIEG151	EIEG152
Congénères	Concentration (mg/kg de MS)									
Naphtalene	0,33	0,23	0,14	0,21	0,12	0,19	<0,010	0,13	0,31	0,28
Acenaphthylene	0,14	0,11	0,41	0,09	0,17	0,14	<0,010	0,46	0,76	0,06
Acenaphthene	<0,010	<0,010	0,08	<0,010	<0,010	0,03	<0,010	0,05	0,08	0,16
Fluorene	<0,010	<0,010	0,27	<0,010	<0,010	0,04	<0,010	0,07	0,15	0,14
Phenanthrene	1,03	1,04	0,62	1,57	1,26	0,57	0,02	1,87	2,91	3,60
Anthracene	0,22	0,17	0,13	0,14	0,28	0,24	<0,010	0,68	1,36	0,62
Fluoranthene *	1,62	1,35	0,64	1,90	1,71	0,90	0,04	4,09	6,84	6,30
Pyrene	1,16	0,80	0,45	0,65	1,10	0,67	0,04	4,05	5,34	5,01
Benzo(a)anthracene *	0,90	0,55	0,29	0,46	0,78	0,71	0,02	3,04	4,01	3,35
Chrysene *	1,18	0,87	0,30	1,33	1,10	0,66	0,02	3,75	4,14	4,18
Benzo(b)fluoranthene *	2,03	1,51	0,54	2,08	2,06	0,84	0,04	4,84	5,87	6,42
Benzo(k)fluoranthene *	0,84	0,57	0,20	0,64	0,82	0,40	0,02	1,13	1,93	2,15
Benzo(a)pyrene *	0,54	0,42	0,26	0,28	0,58	0,57	0,02	3,14	3,26	3,25
Dibenzo(ah)anthracene *	0,28	0,22	0,32	0,22	0,40	0,14	<0,010	0,46	0,52	0,40
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,86	0,66	0,18	0,62	1,04	0,40	0,02	1,09	1,71	2,04
Benzo(g,h,i)perylene *	0,78	0,60	0,14	0,62	1,02	0,34	0,01	1,14	1,44	2,02

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

* : analyse couverte par l'accréditation.



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH011_COV_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090257

Echantillon reçu le : 23/07/2009

Norme : Méthode interne

Analyse effectuée le : 23/07/2009

Technique : GC_MSD

Date	Description	Validé par	Approuvé par
04/08/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	S. PETER Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).

Référence externe	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	09s457	09s458	09s459	09s460	09s461
Référence interne	EIEG143	EIEG144	EIEG145	EIEG146	EIEG147	EIEG148	EIEG149	EIEG150	EIEG151	EIEG152
Composé	Concentration (ng/g MS)									
VCM	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
11-dichloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
dichloromethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
cis-12-dichloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
chloroforme	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
111-trichloroethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
12-dichloroethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
tetrachloromethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
trichlorethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
12-dichloropropane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
cis-13-dichloropropene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
trans-13-dichloropropene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
tetrachloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
bromoform	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
hexachloro-13-butadiene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
THM	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH074_HAP_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 17/08/2009

Analyse effectuée le : 20/08/2009

Norme : Méthode interne selon NF X 43-025

Technique : GC_MSD

Référence externe	ENV 176 à 182 + ENV 184 à 189
Référence interne	EIEH094
Nature	Air ambiant - filtre
Volume injecté (µl)	1
Congénères	Concentration (µg/échantillon)
Naphtalene	<0,010
Acenaphthylene	<0,010
Acenaphthene	<0,010
Fluorene	0,014
Phenanthrene	0,103
Anthracene	0,015
Fluoranthene *	0,442
Pyrene	0,339
Benzo(a)anthracene *	0,339
Chrysene *	0,367
Benzo(b)fluoranthene *	0,424
Benzo(k)fluoranthene *	0,161
Benzo(e)pyrene *	0,236
Benzo(a)pyrene *	0,227
Dibenzo(ah)anthracene *	0,044
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,204
Benzo(g,h,i)perylene *	0,173

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/08/2009	Rapport final	G.DOMMERC Responsable Technique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/24 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI019_MET_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 25/08/2009

Analyse effectuée le : 04/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : ICP_MS

Référence externe	LECES 17978
Référence interne	EIEH222
Volume traité (mL)	3577
Volume total (mL)	3577
Masse de poussière Insoluble (g)	0,065
Masse de poussière soluble (g)	0,243
Partie Insoluble	
Eléments	Concentration en ng/échantillon
Cr	19475
Zn	23161
As	860
Pb	10320
Partie soluble	
Eléments	Concentration en µg/L
Cr	<0,5
Zn	<1
As	<0,1
Pb	<0,1

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
07/09/2009	Rapport final	 Mamoune EL HACHIMI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI010_HAP_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 25/08/2009

Analyse effectuée le : 01/09/2009

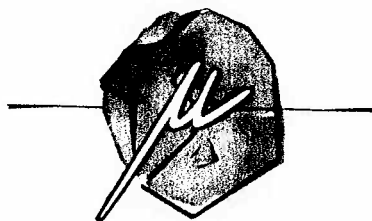
Norme : Méthode interne - selon NF X 43-014 pour préparation - selon NF T 90-115 pour soluble - selon XP X 33-012 pour insolubles

Technique : GC_MSD

Référence externe	LECES 17979
Référence interne	EIEH223
Volume d'eau (ml)	1612
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume injecté (µl)	1
Congénères	Concentration (µg/échantillon)
Naphtalene	0,037
Acenaphthylene	<0,010
Acenaphthene	<0,010
Fluorene	0,018
Phenanthrene	0,090
Anthracene	<0,010
Fluoranthene	0,058
Pyrene	0,071
Benzo(a)anthracene	0,015
Chrysene	0,028
Benzo(b)fluoranthene	0,043
Benzo(k)fluoranthene	0,011
Benzo(e)pyrene	0,026
Benzo(a)pyrene	0,014
Dibenzo(ah)anthracene	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,020
Benzo(g,h,i)perylene	0,021

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
02/09/2009	Rapport final	 P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	 S. PETER Direction



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH097_MET_R1

LECES

Monsieur Claude RANTY *Maurice Amm*
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 17/08/2009

Analyse effectuée le : 17/08/2009

Norme : Suivant NF EN 14902

Technique : ICP_MS

Nature du filtre : ☒ Nitrate de cellulose ☐ Quartz ☐ Non communiqué ☐ Autres :
Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et de peroxyde d'hydrogène
Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Présence de filtre vierge de laboratoire ☐ Oui, quantité : ☒ Non communiqué
Présence de filtre vierge de terrain ☐ Oui, quantité : ☒ Non communiqué

Référence externe	ENV 160 à ENV 173	ENV 156- BLANC	ENV 159- BLANC	MTX0859 ⁽¹⁾
Référence interne	EIEH091	EIEH092	EIEH093	
Eléments	Concentration en ng/filtre			Concentration en ng/Blanc
Cr	2079	<125	<125	<125
Zn	16275	584,5	478,8	<250
As*	125	<25	<25	<25
Pb*	3413	<25	<25	<25

Pour information :

Eléments	LQ (ng/filtre)	LD (ng/filtre)
As*, Cd*, Pb*	25	8
Ni*	125	38

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification expérimentale
< Valeur (caractère gras, italique) : valeur inférieure à la limite de détection

⁽¹⁾ échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
27/08/2009	Rapport final	<i>MATHIEU MELCZER</i> Responsable Métaux	<i>A. HACHIMI</i> Direction



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s). L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/32 - V3 - 22/01/07

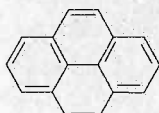
MicroPolluants Technologie SA

ANNEXE 4 : EXTRAITS DE FICHES INERIS

PYRÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique
Pyrène $C_{16}H_{10}$ 	129-00-0	204-927-3	Benzo(def)phenanthrène Beta-pyrene Pyrene, benzo(def)phenanthrene	solide cristallisé sous forme de tablettes

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le goudron de charbon contient en moyenne 2 % de pyrène. Celui-ci est extrait d'une fraction se cristallisant au-dessus de 110 °C obtenue par redistillation d'huile d'anthracène à haut point d'ébullition, ou à partir d'un distillat de brai.

1.3 Utilisations

Outre ses applications en recherche, le pyrène est utilisé pour la fabrication de teintures, dans la synthèse de substances utilisées en optique pour leur brillance, et comme additif dans les huiles d'isolation électrique.

1.4 Principales sources d'exposition

Le pyrène est présent dans les combustibles fossiles. Il est libéré dans l'atmosphère lors de la combustion incomplète de charbon et de produits pétroliers : huile, essence, fioul. Des concentrations de 19,2 ng/m³ et 35,1 ng/m³ ont été mesurées respectivement dans les gaz d'échappement de véhicules essence et Diesel (HSDB, 2002).

Le pyrène est également présent dans le goudron des revêtements routiers (teneur pouvant atteindre 4,2 %) (OMS IPCS, 1998). Verschueren (2001) cite d'autre part les valeurs suivantes : 1,5 à 1,7 ng/kg dans l'essence, 23 à 41 mg/L dans le fioul, 3,5 et 4,5 mg/L dans des huiles brutes, jusqu'à 750 mg/L dans des huiles moteur usagées et 20 g/L dans de la créosote provenant de goudron de charbon.

La production d'aluminium, de fer et d'acier, les fonderies, la combustion de déchets et la fumée de tabac constituent également des sources d'exposition de l'environnement au pyrène.

PYRÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	< 1 ng/m ³ ⁽¹⁾
Eau	
eaux de surface	≅ 1 ng/L ⁽²⁾
eaux de pluie	< 100 ng/L ⁽³⁾
Sol	< 20 µg/kg ⁽⁵⁾
Sédiments	< 500 µg/kg ⁽⁶⁾

1. Valeur estimée sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998) pour différents pays d'Europe et par HSDB (2002) pour des sites situés en Méditerranée et au Royaume Uni.
2. Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2002) relatives aux eaux de lac et de mer. Il n'y a pas de données disponibles pour les eaux de rivière.
3. Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2002) et OMS IPCS (1998).
4. Valeur estimée sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998).
5. Valeur estimée sur la base de données fournies par ATSDR (1995).
6. ATSDR (1995).

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion	1 ppm = 8,41 mg/m ³		
(dans l'air à 20 °C)	1 mg/m ³ = 0,119 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	202,26 ₍₁₎	202,24 - 202,3	HSDB (2002), Lide (1997), Ullmann (1989), Verschuere (2001)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	404 ₍₁₎	393 - 404	ATSDR (1995), Guide de la chimie (2002), HSDB (2002), Lide (1997), Merck (1996)
Pression de vapeur (Pa)	(2)	1,2.10 ⁻² - 6,0	ATSDR (1995), HSDB (2002) OMS IPCS (1998)
Densité			
-vapeur (par rapport à l'air)	6,98		
-solide	d ₄ ²³ : 1,271		ATSDR (1995), Guide de la chimie (2002), HSDB (2002), Merck (1996), OMS IPCS (1998)

PYRÈNE

Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	0,13 à 25 °C		ADEME (1995), HSDB(2002), OMS IPCS (1998),
Log Kow	5,32 ⁽³⁾	4,88 - 5,32	US EPA (1996), OMS IPCS (1998), Verschueren (2001), Hansch (1995), Ryan (1988)
Koc (L/kg)	67 992 ⁽⁴⁾	43 807 - 13 3590	US EPA (1996)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	⁽⁵⁾		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	⁽⁵⁾		
Coefficient de partage Matière en Suspension- eau : Kd (L/kg)	⁽⁵⁾		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)		1,1 10 ⁻³ à 25 °C	US EPA (1996), OMS IPCS (1998)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	2,72 10 ⁻² à 25 °C		US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	7,24 10 ⁻⁶ à 25 °C		US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	Non disponible		
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	Non disponible		

Choix des valeurs :

- (1) Valeur la plus fréquemment citée
- (2) La dispersion des données est trop importante pour choisir correctement une valeur
- (3) Valeur la plus fréquemment citée

PYRÈNE

(4) Moyenne géométrique de 27 valeurs

(5) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut d'une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol} , de 0,05 pour f_{oc_sed} , de 0,1 pour f_{oc_mes} .

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Le pyrène se volatilise à partir de l'eau.

2.2.2 Dans les sols

La mobilité du pyrène est négligeable dans le sol.

2.2.3 Dans l'air

Le pyrène est sous forme vapeur et particulaire dans l'atmosphère.

2.3 Persistance

2.3.1 Dégradation abiotique

Le pyrène peut subir le phénomène de photolyse dans les sols superficiels.

Dans l'air, le pyrène est dégradé en réagissant avec des radicaux hydroxyles formés par réactions photochimiques. Sa demi-vie due à ces réactions est de 8 h pour une concentration de $5 \cdot 10^5$ radicaux hydroxyles/cm³ (ATSDR, 1995).

2.3.2 Biodégradation

Eaux de surface

Le pyrène ne se dégrade pas facilement dans les eaux de surface : des demi-vies allant de 1 à 10 ans ont été estimées (Howard *et al.*, 1991).

Sol

Le pyrène ne se dégrade pas facilement dans les sols : des demi-vies allant de 210 jours à 5,2 années ont été mesurées (Howard *et al.*, 1991).

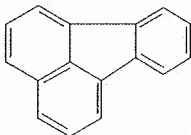
Sédiments

Aucune information n'est disponible mais on peut supposer que la dégradation est lente.

FLUORANTHÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
FLUORANTHENE C ₁₆ H ₁₀ 	206-44-0	205-912-4	Benzacénaphène 1,2-benzacenaphtene 1,2-[1,8-naphtylene]benzene 1,2-[1,8-naphtalenedyl]benzene benzo[j,k]fluorene idryl	solide cristallisé sous forme d'aiguilles ou de cristaux plats

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Quelques HAP, dont le fluoranthène, sont produits à des fins industrielles.

Le fluoranthène fait partie des principaux constituants des goudrons lourds issus du charbon. Il est obtenu par distillation à haute température (353 à 385 °C) d'huile d'anthracène ou de brai.

Il est également formé lors de la combustion incomplète du bois et du fioul.

1.3 Utilisations

Le fluoranthène est utilisé en revêtement de protection pour l'intérieur des cuves et des tuyaux en acier servant au stockage et à la distribution d'eau potable.

Il est utilisé comme intermédiaire dans la fabrication de teintures, notamment de teintures fluorescentes.

Il est également employé dans la fabrication des huiles diélectriques et comme stabilisant pour les colles époxy.

En pharmacie, il sert à synthétiser des agents antiviraux.

FLUORANTHÈNE

1.4 Principales sources d'exposition

Les principales sources naturelles de HAP dans l'environnement sont les feux de forêts et les éruptions volcaniques.

Les émissions des cheminées et des fours à bois domestiques, des incinérateurs d'ordures ménagères, des unités de production de goudron et d'asphalte, des unités de craquage du pétrole, constituent les principales sources anthropiques. Ces sources stationnaires représentent environ 80 % des émissions. Les sources mobiles sont constituées par les échappements des véhicules essence et Diesel.

Les rejets dans l'environnement sont principalement atmosphériques. Les HAP sont généralement associés à des particules, surtout les plus fines, mais peuvent également être présents dans la phase gazeuse.

La présence de HAP dans les eaux de surface provient du dépôt de particules en suspension dans l'atmosphère, des rejets de lixiviation des aires de stockage de charbon, des effluents des usines de traitement du bois et autres industries, de l'utilisation de composts et de fertilisants.

Le fluoranthène fait partie des HAP prédominants dans les émissions des incinérateurs d'ordures ménagères.

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	$\cong 1 \text{ ng/m}^3$ (1)
Eau	
- eaux de surface	$< 50 \text{ ng/L}$ (2)
- eaux de pluie	$< 200 \text{ ng/L}$ (3)
Sols	$< 40 \text{ } \mu\text{g/kg}$ (4)
Sédiments	
- de rivière	$< 1 \text{ mg/kg}$ (5)

(1) Estimé sur la base de données fournies par HSDB (2001), OMS IPCS (1998) pour des pays d'Europe.

(2) OMS IPCS (1998).

(3) Estimé sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998) pour des pays d'Europe.

(4) ATSDR (1995).

(5) Estimé sur la base de données fournies par ATSDR (1995) concernant une rivière américaine considérée comme référence de "site propre" et par OMS IPCS (1998) pour des rivières européennes.

FLUORANTHÈNE

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 8,4 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,12 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	202,26 ₍₁₎	202 - 202,3	ATSDR (1995), Guide de la chimie (1999), HSDB (2001), Ullmann (1989)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)		375 - 384	ATSDR (1995), Guide de la chimie (1999), HSDB (2001), OMS IPCS (1998), Ullmann (1989)
Pression de vapeur (Pa)	0,8.10 ⁻³ à 20 °C 1,2. 10 ⁻³ à 25 °C		Verschueren (2001) ATSDR (1995), HSDB (2001), OMS IPCS (1998)
Densité -vapeur (par rapport à l'air)	6,98		
-solide	d ₄ ⁰ = 1,252 d ₄ ²⁰ = 1,252		ATSDR (1995), Guide de la chimie (1999), HSDB (2001) Ullmann (1989)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	0,26 à 25 °C		OMS IPCS (1998), Verschueren (2001)
Log Kow	5,1 _{(2) (6)}	4,9 à 5,3	Maagd <i>et al.</i> (1998), US EPA (1996), HSDB (2002), CHEMFATE (2002), Verschueren (2001), STF (1991), Hansen <i>et al.</i> (1993), ATSDR (1995), EPRI (1998)
Koc (L/kg)	7,2 10 ⁴ ₍₃₎	2,9 10 ⁴ à 2,0 10 ⁵	US EPA (1996), CHEMFATE (2002),

FLUORANTHÈNE

			Verschueren (2001), ATSDR (1995), HSDB (2001), Sims <i>et al.</i> (1988), Hempfling <i>et al.</i> (1997)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)	0,8 ⁽²⁾ à 20 °C	0,64 à 1,09 à 20 °C	Ten Hulscher (1991), Maagd <i>et al.</i> (1998), HSDB (2002), EPRI (1988) US EPA (1996), Hempfling <i>et al.</i> (1997)
	1,5 ⁽²⁾ à 25 °C	1,17 à 1,63 à 25 °C	US EPA (1996), CHEMFATE (2002), ATSDR (1995), Hempfling <i>et al.</i> (1997)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	3,9.10 ⁻² ⁽²⁾	3,02 - 4,9.10 ⁻²	US EPA (1996), EPRI (1988)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	5,8.10 ⁻⁶ ⁽²⁾	5,3 - 6,35.10 ⁻⁶	EPRI (1988), US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	2.10 ⁻⁷		Veerkamp et ten Berge (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	0,36 ⁽⁵⁾ par défaut		US EPA (1992)

Choix des valeurs :

(1) Valeur la plus fréquemment citée.

(2) Moyenne arithmétique des valeurs.

(3) La valeur proposée est la moyenne géométrique d'une douzaine de valeurs déterminées expérimentalement sur des sols.

(4) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air).

FLUORANTHÈNE

La valeur de foc est issue de mesure de terrain ou par défaut une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour foc_sol, de 0,05 pour foc_sed, de 0,1 pour foc_mes.

- (5) Aucune valeur expérimentale n'est disponible, il est donc proposé, par défaut, la valeur de 0,36 cm/h, rapportée dans le document de l'US EPA (1992), correspondant à la valeur calculée à partir du log Kow du fluoranthène (4,95).
- (6) Concernant le LogKow, les valeurs mesurées varient de 4,90 à 5,39 tandis que les valeurs estimées varient de 4,9 à 5,33. Une étude de reproductibilité sur différentes méthodes de mesure du Kow a permis de proposer la valeur de 5,09, moyenne des valeurs obtenues par la méthode d'agitation lente en flacon (Hansen et al., 1993).

2.2 Comportement

2.3 Persistance

Aucune donnée expérimentale sur l'hydrolyse du fluoranthène n'a été trouvée. Cependant, compte tenu de sa structure moléculaire, l'hydrolyse du fluoranthène est probablement négligeable.

2.3.1 Dégradation abiotique

Aucune donnée spécifiquement reliée à la dégradation abiotique du fluoranthène n'a été trouvée. Par contre des données génériques sur les HAP indiquent que l'oxydation induite par l'ozone, et l'hydroxylation sont les deux mécanismes de dégradation intervenant de manière prédominante dans l'atmosphère. Ces deux réactions sont activées par la lumière naturelle. Les demi-vies dans l'air accompagnant ces mécanismes de photooxydation varient de 0,4 à 68,1 heures (US EPA, 1990 ; Slooff et al., 1989). Cependant, ces mécanismes sont largement dépendants des conditions environnementales, notamment la nature et la taille des particules présentes dans l'air ambiant et sur lesquelles les HAP sont attachés (Korfmacher et al., 1980 ; NRCC, 1983 ; Behymer et Rites, 1988). Les HAP sont plus persistants lorsqu'ils sont liés à des particules de nature organique. Des transformations mineures peuvent également mener à une dégradation des HAP notamment par réaction avec des oxydes d'azote (NO_x) et le dioxyde de soufre (SO₂) ; de telles réactions ne se produisent toutefois qu'aux points d'émission où la température oscille entre 100°C et 200°C (Atkinson et al., 1979).

2.3.2 Biodégradation

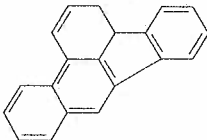
Les rares données expérimentales qui ont pu être trouvées sur des essais en milieux aqueux montrent que le fluoranthène est peu biodégradable : Des demi-vies de 560 à 1760 jours en milieu aqueux sur des souches non adaptées ont été estimées par (Howard, et al., 1991). En première approche, une demi-vie de 1 500 jours peut être proposée. Même des essais de dégradation par une culture enrichie de bactéries du sol ont montré que la dégradation n'était jamais totale et qu'elle pouvait s'apparenter à un processus d'humification (Ressler, et al., 1999).

Dans les sols, les HAP sont éliminés principalement par volatilisation et par activité microbienne. Plusieurs facteurs tels que la température, le type de sol, et la présence d'autres substances conditionnent les processus de dégradation (Beak 1981 ; Bulman et al., 1985 ;

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique
Benzo[b]fluoranthène $C_{20}H_{12}$ 	205-99-2		2,3-benzofluoranthène 2,3-benzfluoranthène 3,4-benzofluoranthène 3,4-benzfluoranthène benz[e]fluoranthène benz[e]acéphénanthrylène 3,4- benz[e]acéphénanthrylène B[b]F	solide cristallisé sous forme d'aiguilles

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le benzo[b]fluoranthène est produit lors de la combustion incomplète d'hydrocarbures ou de charbon.

1.3 Utilisations

Il n'existe pas d'utilisation connue du benzo[b]fluoranthène autre que la recherche.

1.4 Principales sources d'exposition

La présence de benzo[b]fluoranthène (B(b)F) dans l'environnement est uniquement anthropique, elle résulte de la combustion incomplète d'hydrocarbures, ou de charbon.

Le raffinage du pétrole, la cokéfaction du charbon et le trafic automobile constituent des sources d'exposition importantes.

L'OMS IPCS (1998) indique d'une part, pour des raffineries de pétrole, une concentration de $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de B[b]F dans les émissions gazeuses et une concentration pouvant atteindre $0,2 \mu\text{g}/\text{L}$ dans les eaux rejetées (après traitement), d'autre part une teneur en B[b]F de $3,8 \text{ mg}/\text{kg}$ dans des boues résiduelles provenant de la cokéfaction du charbon.

Des concentrations élevées atteignant $10 \text{ g}/\text{kg}$ peuvent être trouvées dans l'asphalte.

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	0,1 à 1 ng/m ³ (1)
Eau	
-eaux de rivières	< 50 ng/L(2)
-eaux de pluie	10 à 200 ng/L(3)
-eaux souterraines	< 10 ng/L(4)
Sol	< 100 µg/kg (5)
Sédiments	(6)

(1) Valeur variable suivant les saisons (plus élevée l'hiver que l'été dans un rapport de l'ordre de 10) estimée sur la base de données européennes citées par ATSDR (1995), HSDB (2001) et OMS IPCS (1998).

(2) OMS IPCS (1998), Verschueren (2001).

(3) OMS IPCS (1998).

(4) Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2001) et Verschueren (2001).

(5) Valeur estimée sur la base de données fournies par ATSDR (1995) et Verschueren (2001).

(6) Les données disponibles sont trop dispersées (< 10 µg/kg à 10 000 µg/kg) pour permettre une évaluation correcte.

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppb = 10,49 µg/m ³ 1 µg/m ³ = 0,095 ppb (1)		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	252,3		ATSDR (1995) ; HSDB (2001) ; OMS IPCS (1998)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	481		OMS IPCS (1998)
Pression de vapeur (Pa)	6,7.10 ⁻⁵ à 20 °C		ATSDR (1995) ; HSDB (2001) ; OMS IPCS (1998) ; Verschueren (2001)

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

Densité -vapeur (par rapport à l'air)	8,7		
-solide	non disponible		
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	0,012 à 20 °C ₍₂₎		OMS IPCS (1998)
Log Kow	6,57 ₍₆₎	5,78 - 6,57	US EPA (1996) ; OMS IPCS (1998) ; Verschuieren (2001) ; Ryan <i>et al.</i> (1988) ; HSDB (2002) ; CHEMFATE (2002)
Koc (L/kg)		1,5 10 ⁵ - 6,3 10 ⁵	Sims <i>et al.</i> (1988) ; CHEMFATE (2002) ; Jury <i>et al.</i> (1990)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	(4)	48,9 - 7 244 ₍₇₎	Sims <i>et al.</i> (1988)
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)		0,05 - 15,6 à 25 °C	HSDB (2002) ; Verschuieren (2001) ; Ten Hulscher <i>et al.</i> (1992) ; US EPA (1996) ; CHEMFATE (2002)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	3,33 10 ⁻² ₍₅₎	4,40 10 ⁻² - 2,26.10 ⁻² à 25 °C	EPRI (1988) ; US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	5,13 10 ⁻⁶ ₍₅₎	5,56 10 ⁻⁶ - 4,70.10 ⁻⁶ à 25 °C	EPRI (1988) ; US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	Non disponible		
Perméabilité cutanée à	1,2 par défaut ₍₃₎		US EPA (1992)

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

une solution aqueuse

(cm/h)

Choix des valeurs :

- (1) Les concentrations maximales attendues dans l'atmosphère sont de l'ordre du ppb du fait de la très basse pression de vapeur.
- (2) ATSDR (1995), HSDB (2001) et Verschueren (2001) indiquent également cette valeur sans préciser la température.
- (3) Aucune valeur expérimentale n'étant disponible pour le coefficient de perméabilité cutanée depuis l'eau, il est proposé, par défaut, la valeur de 1,2 calculée par l'US EPA (1992) (valeur de K_{ow} utilisée pour le calcul égale à 6,12).
- (4) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut d'une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol}, de 0,05 pour f_{oc_sed}, de 0,1 pour f_{oc_mes}.
- (5) Moyenne arithmétique des 2 valeurs
- (6) Valeur la plus fréquemment citée
- (7) Valeurs correspondant à des sols de type limon sableux, avec pH compris entre 7,9 et 8,1.

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Dans l'eau le benzo[b]fluoranthène possède les propriétés requises pour s'adsorber sur les sédiments et la phase particulaire.

Sa volatilisation à partir des eaux de surface est lente.

2.2.2 Dans les sols

La mobilité du benzo[b]fluoranthène est très modérée dans les sols.

La volatilisation à partir de sols humides ou secs n'est pas significative.

2.2.3 Dans l'air

Compte tenu de ses caractéristiques ou adsorbé sur la matière particulaire.

2.3 Persistance

2.3.1 Dégradation abiotique

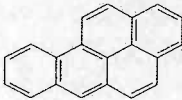
Dans l'air, le benzo[b]fluoranthène est dégradé en réagissant avec les radicaux hydroxyles formés par réaction photochimiques, avec une demi-vie estimée de 21 h pour une concentration de $5 \cdot 10^5$ radicaux hydroxyles/cm³ (HSDB, 2002).

La photolyse est un processus significatif.

BENZO[a]PYRÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
Benzo[a]pyrène	50-32-8	200-028-5	B[a]P	solide cristallisé
$C_{20}H_{12}$ 			Benzo[def]chrysène Benz[a]pyrene 3,4-benzopyrene 3,4-benz[a]pyrene 3,4-benzopyrene	

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le benzo[a]pyrène n'est produit qu'en très petite quantité, par distillation fractionnée de charbon bitumineux renfermant des hydrocarbures aromatiques polynucléaires (HSDB, 2000).

1.3 Utilisations

Le benzo[a]pyrène entre dans la fabrication de produits étalons. Il est utilisé en très faibles quantités dans certains laboratoires d'analyse ou de toxicologie (INRS, 1997).

1.4 Principales sources d'exposition

Le benzo[a]pyrène est présent dans les combustibles fossiles. Il est également formé lors de combustions incomplètes puis rejeté dans l'atmosphère où il est présent majoritairement dans la phase particulaire du fait de sa tension de vapeur extrêmement faible. Dans l'atmosphère, la phase vapeur dépasse rarement 10 % de la concentration totale en benzo[a]pyrène.

Les sources naturelles d'émission sont les éruptions volcaniques et les feux de forêts. Le benzo[a]pyrène est également synthétisé par des plantes, des bactéries et des algues.

Sa présence dans l'environnement est d'autre part d'origine anthropique : raffinage du pétrole, du schiste, utilisation du goudron, du charbon, du coke, du kérosène, sources d'énergie et de chaleur, revêtements routiers, fumée de cigarette, échappement des machines à moteur thermique, huiles moteur, carburants, aliments fumés ou grillés au charbon de bois, huiles, graisses, margarines, etc...

BENZO[a]PYRÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	< 10 pg/m ³ ⁽¹⁾
Eau	
-eaux de surface	
mers	0,01 à 0,1 ng/L ⁽¹⁾
rivières	≈ 1 ng/L ⁽¹⁾
-eaux de pluie	≈ 10 ng/L ⁽¹⁾
Sol	≈ 2 µg/kg ⁽¹⁾
Sédiments	
-sédiments marins	≈ 1 µg/kg ⁽¹⁾
-sédiments de rivières	⁽²⁾

(1) Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2000).

(2) Les données disponibles (0,2 ng/kg à 4,5 mg/kg) sont trop dispersées pour fixer une valeur.

BENZO[a]PYRÈNE

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 10,3 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,0969 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non concerné		
Masse molaire (g/mol)	252,3		HSDB (2000), Lide (1998), Verschueren (1996)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	475		INRS (1997)
Pression de vapeur (Pa)	7,3 10 ⁻⁷ à 25°C	6,6 - 7,5 10 ⁻⁷ à 20-25°C	Mabey <i>et al.</i> (1982) Murray <i>et al.</i> (1974), STF (1991)
Densité -vapeur (par rapport à l'air)	Non concerné		
-solide	1,351		ATSDR (1995), HSDB (2000)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	3.10 ⁻³ à 25 °C	1,6 - 4,3.10 ⁻³	Maagd <i>et al.</i> (1998), US EPA (1996), Verschueren (1996)
Log Kow	6,0	5,8 - 6,7	Hansch <i>et al.</i> (1995), Mabey <i>et al.</i> (1982), Mallon et Harrison (1984)
Koc (L/kg)	5,07 10 ⁶ 8,9. 10 ⁹ 5,07 10 ⁶	Moyenne de 3 valeurs Moyenne à partir du log koc Moyenne à partir du log koc	Reinbold et al (1979) Landrum <i>et al</i> (1979) cité par Smith <i>et al</i> (1978) Ces 3 références sont citées par Chemfate (2006)
Coefficient de partage sol-eau: Kd (L/kg)	(1)		

BENZO[a]PYRÈNE

Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)	4,0.10 ⁻² à 20 - 25°C	3,3 - 5,0.10 ⁻² à 20 - 25°C	Mabey <i>et al.</i> (1982), Ten Hulscher (1992), OMS IPCS (1998), Maagd <i>et al.</i> (1998)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	4,5.10 ⁻²	4,3 - 4,6.10 ⁻²	EPRI (1988), US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	6,9.10 ⁻⁶	4,8 - 9,0.10 ⁻⁶	EPRI (1988), US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	2.10 ⁻⁷		Veerkamp et Ten Berge (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	1,2 ₍₂₎		US EPA (1992)

Choix des valeurs :

- (1) adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de foc est issue de mesure de terrain ou par défaut une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour foc_sol, de 0,05 pour foc_sed, de 0,1 pour foc_mes.
- (2) Aucune valeur expérimentale n'est disponible, il est donc proposé, par défaut, la valeur de 1,2 cm/h, valeur calculée à partir du kow du benzo[a]pyrène et rapportée dans le document de l'US EPA (1992).

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Il est peu mobile dans les sols (adsorption importante).

2.2.2 Dans les sols

Il est peu mobile dans les sols (adsorption importante).

2.2.3 Dans l'air

La volatilisation du benzo[a]pyrène depuis les sols ou les surfaces aquatiques est très peu importante.

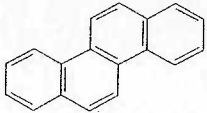
2.3 Persistance

Les résultats ci-dessous sont principalement issus des monographies de l'IPCS (International Programme on Chemical Safety) (OMS IPCS, 1998).

CHRYSÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
Chrysène $C_{18}H_{12}$ 	218-01-9	205-923-4	benz[a]phénanthrène benzo[a]phénanthrène 1,2-benzphénanthrène 1,2-benzophénanthrène 1,2,5,6-dibenzonaphtalène	solide cristallisé

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le chrysène n'est pas produit à des fins commerciales. Il est formé lors de la distillation du charbon et de la distillation ou de la pyrolyse de graisses et d'huiles.

1.3 Utilisations

Il n'existe pas d'utilisation connue du chrysène.

1.4 Principales sources d'exposition

Le chrysène est présent à des concentrations plus élevées que la plupart des autres HAP dans les combustibles fossiles tels que l'huile brute et la lignite.

Il fait partie des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) prédominants dans les émissions particulières provenant des incinérateurs d'ordures ménagères, des appareils ménagers à gaz naturel et des dispositifs de chauffage domestique, en particulier ceux utilisant la combustion du bois.

CHRYSÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	10 à 100 pg/m ³ (1)
Eau	
-eaux de rivières et de pluie	10 à 100 ng/L (2)
-eaux de mer	≈ 1 ng/L (3)
Sol	5 à 50 µg/kg (4)
Sédiments de rivières	< 500 µg/kg (5)

(1) ATSDR (1995) ; OMS IPCS (1998).

(2) Valeur estimée sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998) et HSDB (2002).

(3) Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2002).

(4) Valeur estimée sur la base de données fournies par ATSDR (1995) et OMS IPCS (1998).

(5) OMS IPCS (1998).

2. PARAMETRES D'EVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 9,49 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,11 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	228,3		ATSDR (1995) ; HSDB (2002) ; OMS IPCS (1998)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	448		ATSDR (1995) ; Guide de la chimie (2002) ; HSDB (2002) ; Merck (1996) ; OMS IPCS (1998)
Pression de vapeur (Pa)	8,4.10 ⁻⁵ à 25 °C		ATSDR (1995) ; OMS IPCS (1998) ; Verschuere (2001)

CHRYSÈNE

Densité -vapeur (par rapport à l'air)	7,9		
-solide	d_{40}^{20} : 1,274		ATSDR (1995) ; HSDB (2002) ; Merck (1996), OMS IPCS (1998)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	2.10^{-3} à 25°C	$1,8.10^{-3}$ - $2,2.10^{-3}$	HSDB (2002) ; OMS IPCS (1998)
Log Kow		5,01 - 7,10 5,63 ⁽¹⁾ 5,66 5,70 5,73 5,86 6,64	Mackay <i>et al.</i> (1992) Otte <i>et al.</i> (2001) US EPA (1992) ; CHEMFATE (2005) US EPA (1996) HSDB (2002) De Maagd <i>et al.</i> (1998) Veerkamp et ten Berge (1994)
Koc (L/kg)		$1,33.10^{+5}$ ⁽³⁾ $3,98.10^{+5}$ ⁽²⁾ $5,25.10^{+5}$	CHEMFATE (2005) US EPA (1996) Otte <i>et al.</i> (2001)
Coefficient de partage sol- Eau : Kd (L/kg)	⁽⁴⁾		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	⁽⁴⁾		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	⁽⁴⁾		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)		0,1 9,5 à 25°C	HSDB (2002) US EPA (1996) ; CHEMFATE (2005)

CHRYSÈNE

Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)		2,48.10 ⁻² à 25 °C	US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)		6,21.10 ⁻⁶ à 25 °C	US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	2.10 ⁻⁷		Veerkamp et ten Berge (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	0,81 par défaut ⁽⁵⁾		US EPA (1992)

Choix des valeurs :

(1) Moyenne géométrique des valeurs sélectionnées par les auteurs.

(2) Valeur calculée.

(3) Valeur calculée.

(4) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut d'une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol} , de 0,05 pour f_{oc_sed} , de 0,1 pour f_{oc_mes} .

(5) Aucune valeur expérimentale n'étant disponible pour le coefficient de perméabilité cutanée depuis l'eau, il est proposé, par défaut, la valeur de 0,81 calculée par l'US EPA (1992) (valeur de K_{ow} utilisée pour le calcul égale à 5,66).

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Dans le milieu aquatique, le chrysène est associé à la phase particulaire de la colonne d'eau ou du sédiment. Sa volatilisation à partir des eaux superficielles est faible (HSDB, 2002).

2.2.2 Dans les sols

La mobilité du chrysène est très modérée dans les sols (HSDB, 2002).

La volatilisation à partir de sols humides ou secs n'est pas un processus significatif (HSDB, 2002).

2.2.3 Dans l'air

Dans l'air, le chrysène est principalement présent dans la phase particulaire (HSDB, 2002).

2.3 Persistance

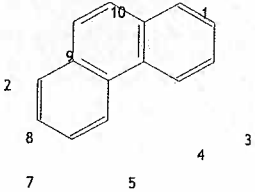
2.3.1 Dégradation abiotique

L'hydrolyse est négligeable compte tenu de sa structure chimique (HSDB, 2002).

PHÉNANTHRÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
$C_{14}H_{10}$ 	85-01-8	201-581-5	Phenantrin	solide cristallisé cristaux monocliniques incolores brillants

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le phénanthrène est présent dans l'huile d'anthracène obtenue par distillation du goudron de houille. Il est recueilli dans le filtrat de résidus d'anthracène cristallisé ou dans la fraction légère de distillation de l'anthracène brut.

1.3 Utilisations

Le phénanthrène est utilisé dans les industries des matières colorantes, explosifs, produits pharmaceutiques. Il sert de base pour la production d'autres substances chimiques (9,10-phénanthrénequinone, acide 2,2 diphénique), et entre dans la composition de substances conductrices d'électricité utilisées dans les batteries et les cellules solaires.

1.4 Principales sources d'exposition

La présence de phénanthrène dans l'environnement provient le plus souvent de la combustion incomplète de certains composés organiques tels que le bois et les combustibles fossiles. Il est détecté dans la fumée de cigarette, les échappements de moteur Diesel ou essence, dans les viandes grillées au charbon de bois, dans les huiles moteur usagées, etc...

PHÉNANTHRÈNE

Concentrations ubiquitaires

Les concentrations suivantes ont été estimées à partir des informations fournies par la base de données HSDB (1999).

Milieu	Concentration
Air	< 0,1 ng/m ³
Eau - de surface ou de pluie	< 10 ng/L
Sols	< 10 µg/kg
Sédiments	< 10 µg/kg

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 7,41 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,13 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	7.10 ⁻³		
Masse molaire (g/mol)	178,23	178,22 à 178,24	Lide (1998), Merck (1989), Prager (1995)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	340		Lide (1998), Merck (1989), Prager (1995)
Pression de vapeur (Pa)	0,091 à 20 °C		STF (1991), Verschueren (1996)
Densité -vapeur (par rapport à l'air)	6,15		
-solide	d ₄ ²⁰ = 1,179 à 25 °C		SAX (1999), Merck (1989)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	1,2 à 25 °C	0,8 - 1,2 à 25 °C	Verschueren (1996), Hansen <i>et al.</i> , (1993)

PHÉNANTHRÈNE

Log Kow	4,57	4,28 à 4,63	Hansen <i>et al.</i> (1993)
Koc (L/kg)	2291 4365 5248 8318 10.000 1,188.10 ⁴		Kenaga E.E (1980) Southworth <i>et al</i> (1986) Abdul <i>et al</i> (1987) Landrum <i>et al</i> (1984) Chin <i>et al</i> (1989) Karickhoff <i>et al</i> (1981) Cités par Chemfate (2006)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Constante de Henry (Pa.m³/mol)	2,90 à 20°C 3,98 à 25°C	0,61 - 4,56 à 20-25°C	Maagd <i>et al.</i> (1998), Mackay <i>et al.</i> (1979)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm²/s)	5,4.10 ⁻²		STF (1991)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm²/s)	5,7.10 ⁻⁶		STF (1991)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m²/s)	2,0.10 ⁻⁷		Veerkamp <i>et Ten Berge</i> (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	0,23 (2)		US EPA (1992)

Choix des valeurs :

- (1) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol} , de 0,05 pour f_{oc_sed} , de 0,1 pour f_{oc_mes} .
- (2) Perméabilité cutanée depuis l'eau : aucune valeur expérimentale n'est disponible, il est donc proposé, par défaut, la valeur de 0,23 cm/h, valeur calculée à partir du Kow du phénanthrène et rapportée dans le document de l'US EPA (1992).

PHÉNANTHRÈNE

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Le phénanthrène est très peu soluble dans l'eau.

2.2.2 Dans les sols

Il est peu mobile dans le sol, son adsorption est relativement importante, il migre peu vers les eaux souterraines.

2.2.3 Dans l'air

La volatilisation du phénanthrène est peu importante.

2.3 Persistance

2.3.1 Dégradation abiotique

Aucune donnée expérimentale sur l'hydrolyse du phénanthrène n'a été trouvée. Cependant, compte tenu de la structure moléculaire du phénanthrène, son hydrolyse est *a priori* nulle.

2.3.2 Biodégradation

Les rares données expérimentales qui ont pu être trouvées sur des essais en milieux aqueux montrent une certaine dégradation du phénanthrène : 54 % de dégradation après 4 semaines (méthode OCDE 301C) (CITI, 1992) et une demi-vie de 64 à 800 jours en milieu aqueux non adapté (Howard *et al.*, 1991). Par conséquent, même si le phénanthrène peut se dégrader partiellement en milieux aqueux dans certaines conditions, il ne peut pas être considéré facilement biodégradable. Dans l'eau de surface une demi-vie de 150 jours est proposée par la Commission Européenne (CE, 1996).

Accumulation dans les sédiments

Des mesures du coefficient de partage de particules en suspension permettent de déduire une valeur de Koc de 11 749 L/kg (Hansen *et al.*, 1993). Cependant, ce résultat a tendance à sous-estimer la valeur réelle puisque dans le modèle utilisé, le phénomène d'adsorption est supposé être totalement réversible (Di Toro, 1985). D'autres valeurs de Koc sont disponibles à partir d'essais de toxicité effectués sur des sédiments marins à différents taux de carbone organique (Swartz, 1991). La moyenne de ces valeurs est de 21 380 L/kg, ce qui est cohérent avec la valeur qui serait estimée par les QSAR : 28 840 L/kg (CE, 1996).



RC 16372

Septembre 2009

- Mairie d'AMNEVILLE -

**Projet de modification d'usage du crassier
d'Amnéville - Rombas**

Troisième révision simplifiée du POS d'Amnéville
Diagnostic de site, Schéma conceptuel et Plan de Gestion

CLIENT

: MAIRIE D'AMNEVILLE

Direction des Services Techniques
36 rue des Romains
BP 50080
57363 – AMNEVILLE CEDEX

N° de DOSSIER MAITRE

: 8090257

DESTINATAIRES

: Mme Katia LUBIBOGOFF (3 exemplaires)
Dossier Maître (1 copie)

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Lucie SALIVAS	Romain LECLERCQ	Pascal CORNU
Signature			

SOMMAIRE

1	OBJET DE L'ETUDE	4
2	NORMES ET METHODOLOGIE	5
3	PRESENTATION DU PROJET.....	5
4	SYNTHESE DOCUMENTAIRE.....	6
4.1	DOCUMENTS CONSULTES.....	6
4.2	VISITE DE SITE.....	6
4.3	SYNTHESE DOCUMENTAIRE	9
5	RECONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE DE LA QUALITE DES SOLS .	14
5.1	PRESTATIONS DE TERRAIN.....	14
5.2	PRESTATIONS DE LABORATOIRE	17
6	RESULTATS OBTENUS	17
6.1	LES SOLS	17
6.2	L'AIR DU SOL	20
6.3	L'AIR AMBIANT	21
7	INTERPRETATION DES RESULTATS	23
7.1	LES SOLS	23
7.2	L'AIR DU SOL	23
7.3	L'AIR AMBIANT	24
8	SCHEMA CONCEPTUEL ET PLAN DE GESTION.....	25
8.1	SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION	25
8.2	PLAN DE GESTION	26
9	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	27

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN	4
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur fond de plan cadastral	5
Figure 3 : Vue aérienne du site et de son environnement immédiat.....	7
Figure 4 : Planche photographique des observations réalisées lors de la visite.....	8
Figure 5 : Plan des sondages réalisés dans le cadre du rapport LECES RC/L 166510	
Figure 6 : Disposition du crassier en 1975.....	11
Figure 7 : Secteurs délimités par BAIL INDUSTRIE	12
Figure 8 : Plan des sondages géotechniques réalisés en 2006.....	13
Figure 9 : Implantation des sondages et piézairs.....	14
Figure 10 : Planche photographique des observations réalisées lors des travaux de terrain	15
Figure 11 : Localisation du point de prélèvement	16
Figure 12 : Schéma conceptuel d'exposition	25

TABLEAUX

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées	5
Tableau 2 : Coupes lithologiques des sondages réalisés dans le cadre du rapport LECES RC/L 1665	10
Tableau 3 : Résultats des analyses des boues (étude de l'ATS)	12
Tableau 4 : Résultats des analyses sur les échantillons primaires.....	18
Tableau 5 : Résultats des analyses sur l'échantillon composite	19
Tableau 6 : Résultats des analyses de l'air des piézairs	20
Tableau 7 : Concentration en poussières PM10.....	21
Tableau 8 : Concentration en métaux dans la fraction PM10	21
Tableau 9 : Concentration en HAP dans l'air ambiant	21
Tableau 10 : Dépôts de poussières mesurés	22
Tableau 11 : Retombées de métaux.....	22
Tableau 12 : Retombées de HAP	22
Tableau 13 : Comparaison entre la gestion des risques et la gestion des sources de pollution	26

ANNEXES

- Annexe 1 : Bulletins d'analyse
- Annexe 2 : Fiche toxicologique du Dichlorométhane
- Annexe 3 : Grille de calcul des risques d'inhalation du naphtalène

1 OBJET DE L'ETUDE

Afin de répondre à la forte demande pour l'accession à la propriété privée, la Commune d'Amnéville a engagé une procédure de révision simplifiée de son Plan d'Occupation des Sols (POS) afin de transformer une partie de la zone ND (zone naturelle) en zone 1NA (zone d'urbanisation future non équipée, destinée essentiellement à l'habitat).

Cette procédure concerne des terrains cadastrés Section 9, parcelles 1 et 93 au lieudit «Les Haies», parcelles 95 au lieudit « Fossé Hayes et Trou Montauban » et parcelle 14 au lieudit « Fossé des pièces du pont ».

L'ensemble de la zone concernée par la 3^{ème} révision du POS d'Amnéville représente 2 ha 53 a 95 ca. La commune envisage d'y créer un quartier d'habitations individuelles de type maisons en bois, construites sur radier et s'intégrant dans son environnement.

La figure 1 présente la localisation approximative de la zone d'étude sur fond de carte IGN (Géoportail).

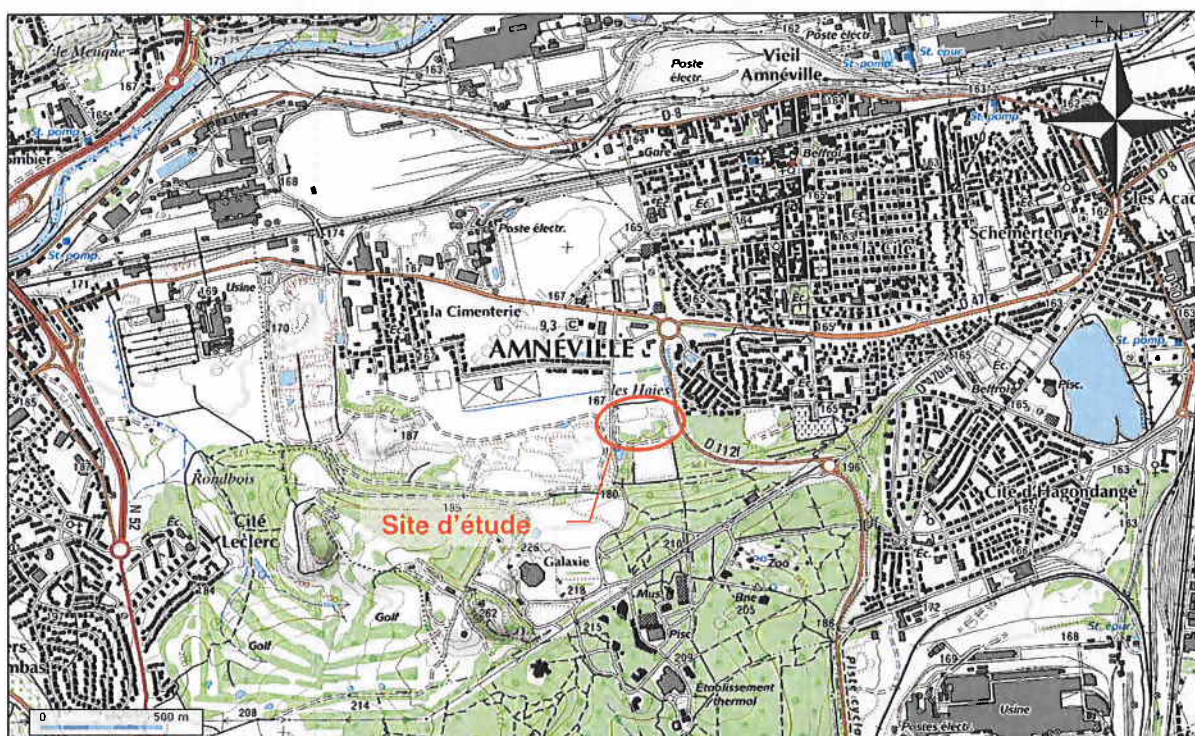


Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN

Dans le cadre de la procédure de la révision simplifiée du POS et compte tenu de la nature des activités industrielles passées de l'ancien crassier, la DRIRE de Lorraine, au titre de la réglementation sur les ICPE, souhaite la réalisation d'une étude démontrant que les terrains concernés soient compatibles avec les usages futurs envisagés et que les pollutions résiduelles des terrains adjacents ne risquent pas d'affecter les zones concernées.

La mairie d'Amnéville a missionné LECES pour la réalisation d'un diagnostic de site et d'un schéma conceptuel associé à un plan de gestion.

Ce rapport présente :

- ☒ Une synthèse documentaire des secteurs concernés,
- ☒ La consistance des travaux complémentaires de terrain et de laboratoire réalisés,
- ☒ Les résultats obtenus et leur interprétation,
- ☒ Une conclusion et des recommandations en terme de gestion des terrains et restrictions d'usage (Plan de Gestion).

2 NORMES ET METHODOLOGIE

Les normes et la méthodologie employées lors de ce diagnostic sont présentées dans le tableau 1.

NORMES ET METHODOLOGIE
Norme NF X31-620 concernant les Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).
Norme NF X50-110 concernant les prestations d'expertise et de conseil.
Référentiel de labellisation QUALIPOL.
Guides méthodologiques pour la gestion des sites pollués (versions 0 du 8 février 2007)
Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié par le décret n°2005-1170 du 13 septembre 2005 et relatif à la cessation d'activité d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées

3 PRESENTATION DU PROJET

La zone, objet de la présente étude, est localisée sur la partie septentrionale du pied du crassier d'Amnéville - Rombas, le long du Chemin des Terrasses du Soleil. Elle correspond historiquement à d'anciens bassins à boues d'aciéries KALDO et OLP.

Cette zone est à l'heure actuelle réglementée en tant que Zone Naturelle (zone ND) par le POS de la commune approuvé le 4 octobre 1999. Dans le cadre de la 3^{ème} révision simplifiée du POS, cette zone est destinée à accueillir 19 lots d'habitat individuel de type maisons en bois, construits sur radier.

La figure 2 présente la zone du projet de construction du lotissement dit « Le petit Canada » sur fond de plan cadastral.

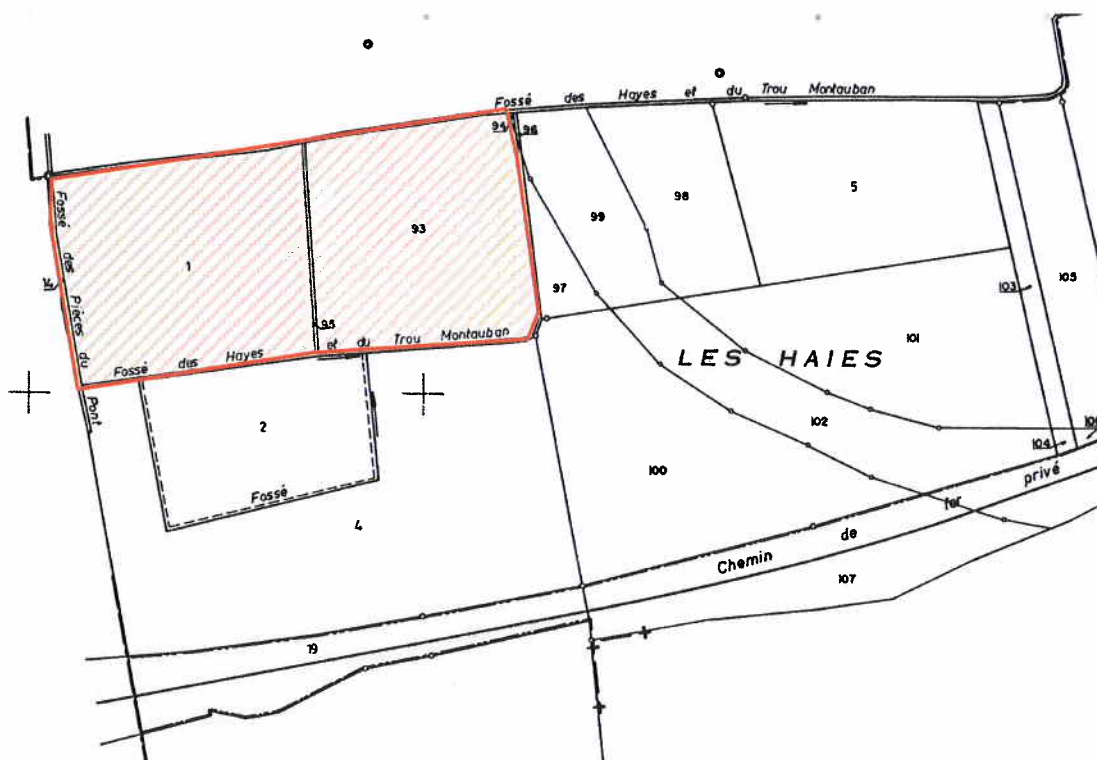


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur fond de plan cadastral

4 SYNTHÈSE DOCUMENTAIRE

4.1 DOCUMENTS CONSULTÉS

Les documents consultés pour la réalisation de la mission ont été les suivants :

- ☒ Rapport BRGM de Juin 1990 – « Anciens bassins à boues du crassier d'Amnéville – Etude de sécurité de la mise en place d'un remblai et de la construction de serres horticoles ».
- ☒ Rapport LECES RC/L 1582 de Février 1991 – « Les anciens bassins à boues d'aciéries du crassier de Rombas : inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus ».
- ☒ Rapport LECES RC/L 1665 de Juillet 1991 – « Les anciens bassins à boues de hauts fourneaux du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus ».
- ☒ Rapport LECES RC/L 3627 de Septembre 1997 – « Etude du crassier de Rombas ».
- ☒ Rapport LECES RC/L 4748 de Juin 1999 – « Etude des sols de la décharge de Rombas ; phase 1 (documentaire) et phase 2 (étude de milieu et ESR) ».
- ☒ Rapport CSD AZUR AZ01817 de septembre 2003 – « Site de la station terminale du projet de piste de ski de la commune d'Amnéville (57) ; Diagnostic approfondi et Evaluation Détaillée des Risques ».
- ☒ Rapport CSD AZUR AZ02027 de Septembre 2003 – « BAIL INDUSTRIE – Terrains hors propriété d'ARCELOR – Evaluation Détaillée des Risques pour la santé (milieu sol) ».
- ☒ Rapport CSD AZUR AZ01881 d'octobre 2003 – « Crassier de Rombas, zones non aménagées ; Diagnostic approfondi et Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol ».
- ☒
- ☒ Rapport CSD AZUR AZ01994 de Mars 2004 – « Crassier de Rombas ; Diagnostic approfondi des eaux de surface ».
- ☒ Rapport COMPETENCE GEOTECHNIQUE M06013 de Février 2006 – « Zone du boulodrome/Section 8 et 9 – Extension du lotissement du boulodrome – Sondages et essais de sols ».
- ☒ Rapport COMPETENCE GEOTECHNIQUE M07531 de Décembre 2007 – « Avant Projet de Lotissement, Sondages et essais de sol ; Rapport d'étude géotechnique préliminaire ».

4.2 VISITE DE SITE

Une visite du site a été réalisée le 9 septembre 2009 en présence de Monsieur KHUN des Services Techniques de la mairie.

La zone est composée de 2 clairières (« clairière n°1 » et « clairière n°2 ») situées à environ 165 m NGF et bordées de végétation arbustive (bouleaux essentiellement) à herbacée (mousses et herbe). L'accès se fait à partir de la montée des terrasses du soleil par un chemin stabilisé qui bifurque au Nord et longe le site en direction de l'Est. La voie d'accès dessert une première clairière puis se prolonge en direction du Sud avant de longer la bordure Sud du site, permettant ainsi l'accès au terrain de football.

Globalement la zone d'étude s'étend au Nord jusqu'au boulodrome et au Sud jusqu'au terrain de football. Elle est bordée à l'Ouest par la montée des terrasses du soleil et à l'Est par la Route Départementale RD112F.

Les sols superficiels sont constitués de remblais fins noirs (boues d'aciérie) recouverts par endroits d'une fine couche de terre végétale ou d'une trentaine de centimètres de schistes rouges au niveau des clairières.

La photographie aérienne présentée en figure 3 permet de visualiser l'environnement du site et la planche photographique (figure 4) présente les principales observations réalisées lors de la visite.



Figure 3 : Vue aérienne du site et de son environnement immédiat



Légende

- A** – Vue sur l'accès depuis la montée des Terrasses du Soleil.
- B** – Vue sur la bifurcation du chemin menant au cœur du site.
- C** – Vue sur la « clairière n°1 » en direction du chemin d'accès.
- D** – Vue sur la « clairière n°1 » depuis la « clairière n°2 »
- E** – Vue sur la « clairière n°2 » en direction de la RD 112F.
- F** – Schistes rouges recouvrant le sol des 2 clairières
- G** – Végétation délimitant les abords des clairières
- H** – Crasse noire d'aciérie affleurant le sol de la partie boisée
- I** – Vue sur le chemin longeant le site au Nord

Figure 4 : Planche photographique des observations réalisées lors de la visite

4.3 SYNTHÈSE DOCUMENTAIRE

Le crassier d'Amnéville - Rombas date de 1890 environ. Il a été alimenté pendant de nombreuses années par des laitiers de hauts-fourneaux, déposés à l'état liquide, qui ont formé au refroidissement des blocs solides de grande dimension. Des laitiers d'aciéries, des boues de hauts-fourneaux, des boues d'aciéries, des boues de laminoirs, des scories et des décombres divers ont été déposés sur ce crassier.

Durant la première partie de l'existence du crassier, les coproduits étaient déversés selon l'ordre d'arrivée. Vers les années 1970, des lieux spécifiques à chaque type de coproduits ont été aménagés pour une éventuelle revalorisation ultérieure. C'est ainsi que des bassins à boues ont été aménagés dans des thalwegs du crassier afin de discerner les différentes zones de stockage :

- ☒ les boues de laminoirs,
- ☒ les boues d'aciéries,
- ☒ les boues de haut-fourneaux,
- ☒ les boues extérieures (vidange de fosses de lavage de camions, de bassins de décantation, de fosse à marbre, de réseaux d'assainissement industriels et urbains...),
- ☒ les stériles,
- ☒ les scories,
- ☒ les poussières de gaz de hauts-fourneaux,
- ☒ une décharge centrale.

Un réseau de surveillance de la nappe constitué de 3 piézomètres a été mis en place en 1980 et le suivi de qualité des eaux souterraines a permis de constater en aval du crassier :

- ☒ une minéralisation importante en **sulfates, sodium et potassium**,
- ☒ une anomalie en **DCO**,
- ☒ la présence de **cyanures totaux**,
- ☒ la présence d'éléments métalliques notamment le **zinc** (présence ponctuelle d'arsenic)

De nombreuses études de sol ont été réalisées sur le crassier d'Amnéville - Rombas. La synthèse des principales études réalisées sur notre secteur d'investigation est présentée ci-dessous.

4.3.1 Rapport LECES RC/L 1665 de Juillet 1991¹

Huit sondages ont été réalisés dans les bassins à boues de hauts-fourneaux et 2 sondages dans le bassin à boues KALDO et OLP (K1 et K2).

Au Nord des 3 bassins à boues de hauts fourneaux représentés en figure 4, se trouvent les anciens bassins à boues d'aciéries KALDO et OLP, correspondant à la zone d'implantation du projet d'habitations. Les boues d'aciéries KALDO et OLP sont riches en fer et la dimension des dépôts effectués a été estimée à 200 m x 80 m, soit environ 1,6 ha. L'épaisseur moyenne des boues étant de 6 m, le volume stocké a été estimé à 96 000 m³, soit 160 000 tonnes

Les sondages K1 et K2 ont été carottés dans ces bassins en avril 1991. Les coupes lithologiques des sondages sont présentées dans le tableau 2.

¹ « Les anciens bassins à boues de hauts fourneaux du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus »

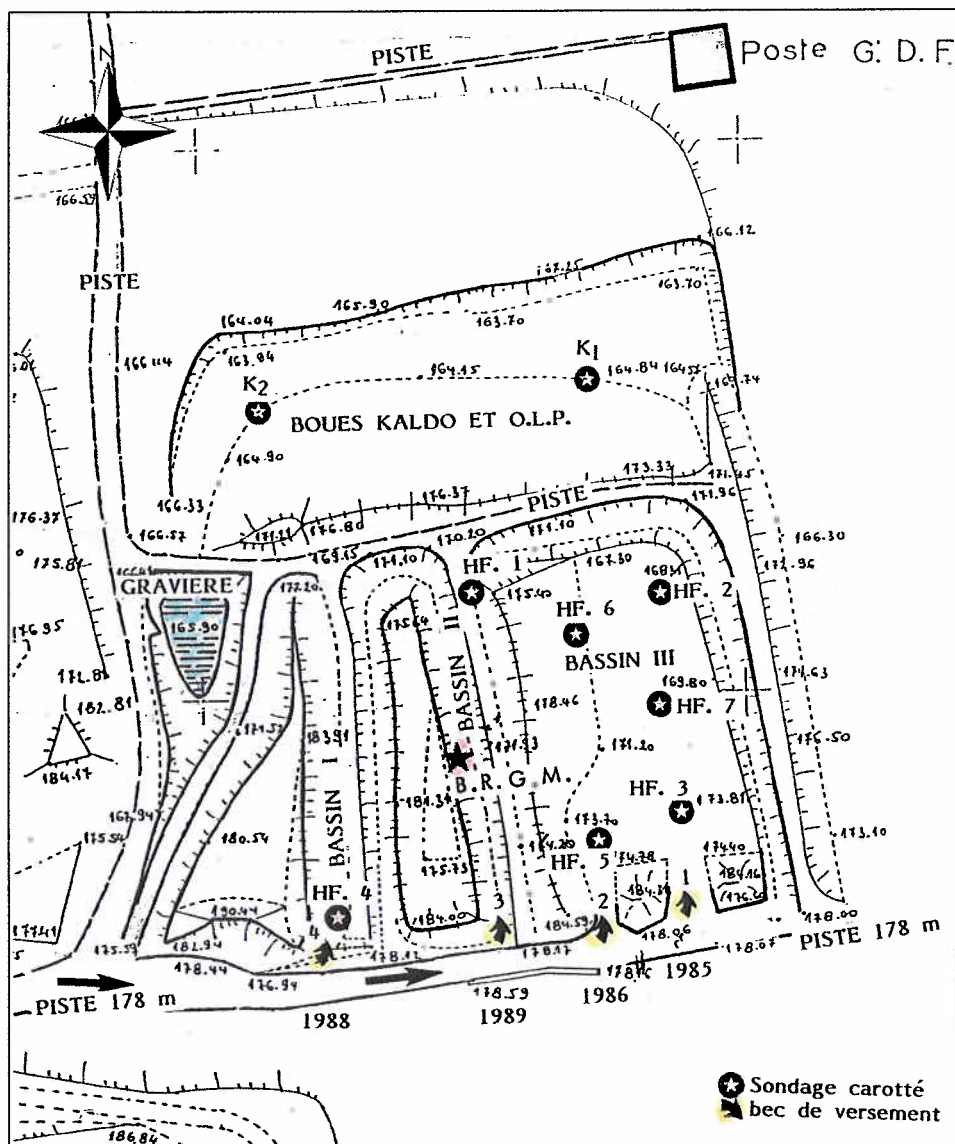


Figure 5 : Plan des sondages réalisés dans le cadre du rapport LECES RC/L 1665

K1	
0 à 0.4 m	Boue noire uniforme avec racines
0.4 à 2 m	Boue noire uniforme
2 à 2.7 m	Boue noire très humide
2.7 à 3 m	Boue noire sèche et très compacte
3 à 6 m	Boue gris foncé compacte
6 à 7 m	Boue noire très molle
7 à 7.8 m	Boue noire compacte
7.8 à 7.9 m	Boue marron foncé compacte
A partir de 7.9m	Argile plastique jaune-vert

K2	
0 à 1.4 m	Boue noire sèche et compacte
1.4 à 1.6 m	Boue noire dure
1.6 à 2 m	Boue noire mouchetée de blanc
2 à 3 m	Boue noire
3 à 5 m	Boue noire humide
A partir de 5 m	Laitier (REFUS)

Tableau 2 : Coupes lithologiques des sondages réalisés dans le cadre du rapport LECES RC/L 1665

Des analyses sur brut et sur lixiviats ont été effectuées. Les principaux résultats obtenus indiquent :

- ☒ des **teneurs élevées en chaux** (150 000 mg/kg en moyenne),
- ☒ des **teneurs élevées en plomb** (entre 100 000 et 350 000 mg/kg), **fer** (entre 700 et 1 800 mg/kg) et **zinc** (entre 30 000 et 122 000 mg/kg)

Le **pH des lixiviats est élevé** (basique) et atteint la valeur de 11,8. Les lixiviats de K1 et K2 sont chargés en **ammonium** (jusqu'à 150 mg/kg pour K1), en **sulfates, chlorures et fluorures**. La teneur en **plomb** dans les lixiviats de K2 est également élevée (50 mg/kg).

4.3.2 Rapport LECES RC/L 3627 de Septembre 19972

Cette étude historique et bibliographique avait pour but de déterminer la nature des produits déposés sur le crassier, leur localisation et leurs impacts sur l'Environnement.

L'espace réservé aux boues d'aciérie KALDO et OLP est le plus ancien. Il a été utilisé pour le **dépôt des boues entre, à priori, 1970 et 1980**. Il a ensuite été revégétalisé par l'EPML.

La figure suivante présente la disposition du crassier en 1975.

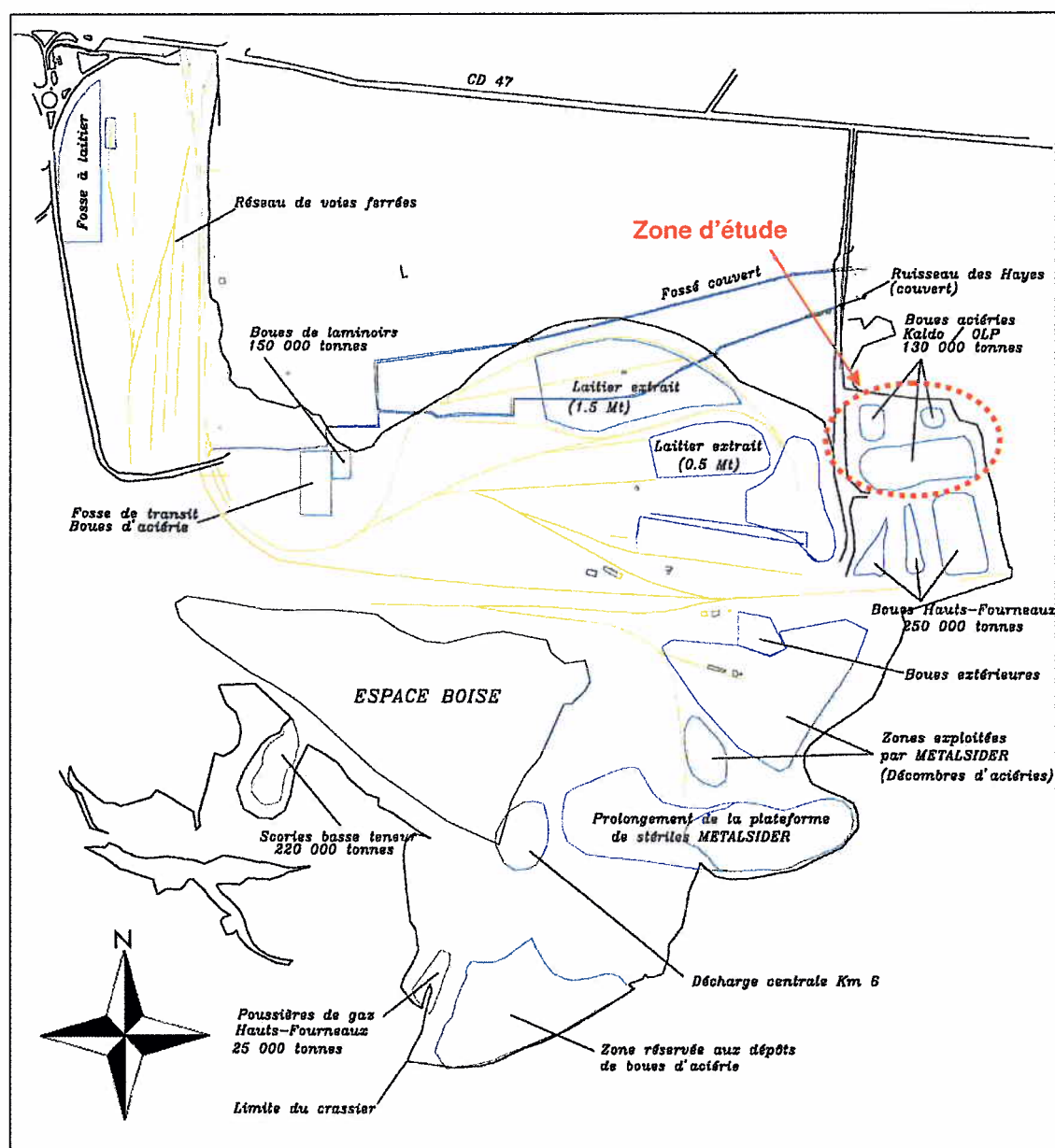


Figure 6 : Disposition du crassier en 1975

² « Etude du crassier de ROMBAS »

4.3.3 Rapport LECES RC/L 4748 de Juin 1999³

Les principaux résultats concernant notre zone d'étude proviennent de résultats d'analyse repris des études de l'ATS. Ils sont présentés ci-dessous.

Produits déposés	Plomb (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Al ₂ O ₃ (mg/kg)	MnO (mg/kg)	Potassium (mg/kg)
Boues d'aciérie OLP	5 600	15 700	3 000	9 000	700
Boues d'aciérie KALDO	32 000	85 000	39 000	3 000	2 500

Tableau 3 : Résultats des analyses des boues (étude de l'ATS)

4.3.4 Rapport CSD AZUR AZ02027 de Septembre 2003⁴

Ce rapport présente les résultats de l'évaluation détaillée des risques des terrains dont ARCELOR n'était pas propriétaire sur le crassier en 2003.

En fonction des usages en 2003 et des aménagements prévisibles à cette date sur le P.L.U. de la commune, BAIL INDUSTRIE avait délimité 8 secteurs, comme présenté ci-dessous. Notre zone d'étude correspond, pour partie, au secteur IV. Le scénario d'exposition retenu pour le secteur IV était le scénario « Zone verte », correspondant à un lieu de promenade pour adultes et enfants.

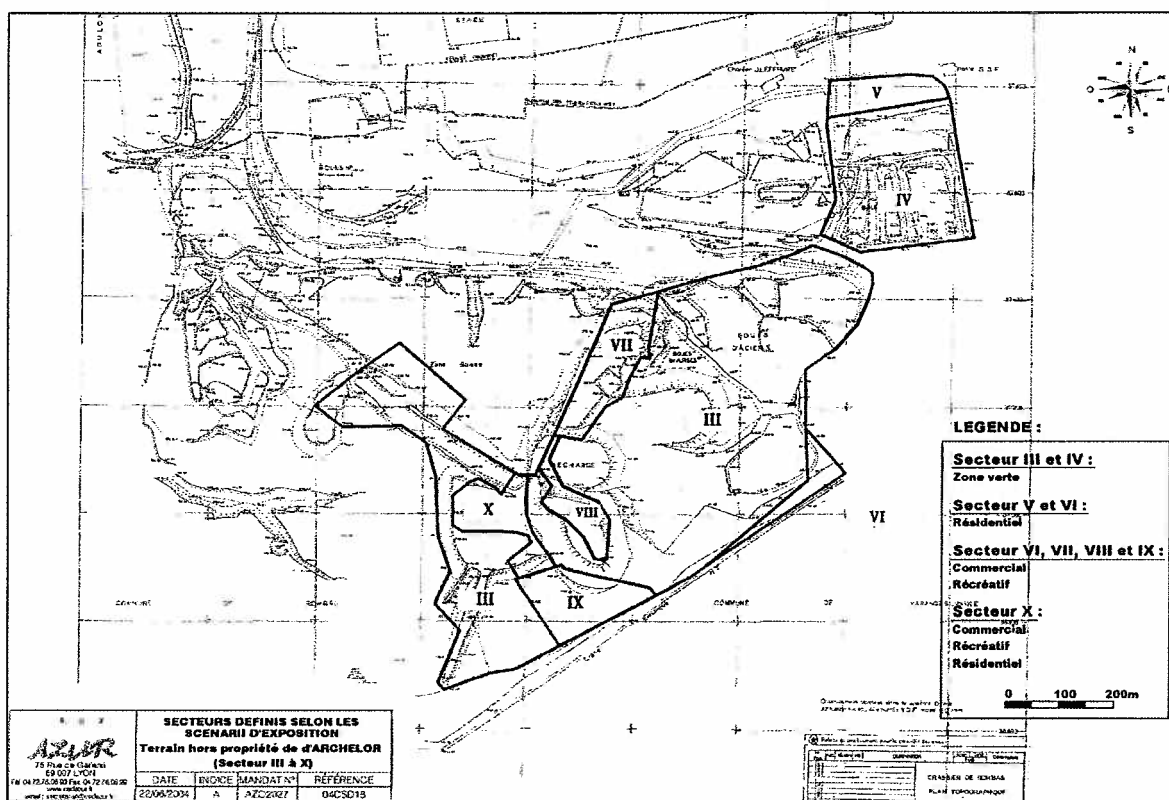


Figure 7 : Secteurs délimités par BAIL INDUSTRIE

Les résultats de l'EDR indiquaient des risques cancérigènes et non cancérigènes, liés à l'exposition aux sols du site, inférieurs aux valeurs de référence pour un scénario « zone verte » au niveau du secteur IV.

³ « Etude des sols de la décharge de Rombas – Phase 1 et Phase 2 »

⁴ « BAIL INDUSTRIE – Terrains hors propriété d'ARCELOR – Evaluation Détaillée des Risques pour la santé (milieu sol) »

4.3.5 Rapport de Compétence géotechnique M06013 de Février 2006⁵

Compétence Géotechnique a réalisé 3 sondages de reconnaissance avec essais de sol au pressiomètre. Leur emplacement est présenté ci-dessous.

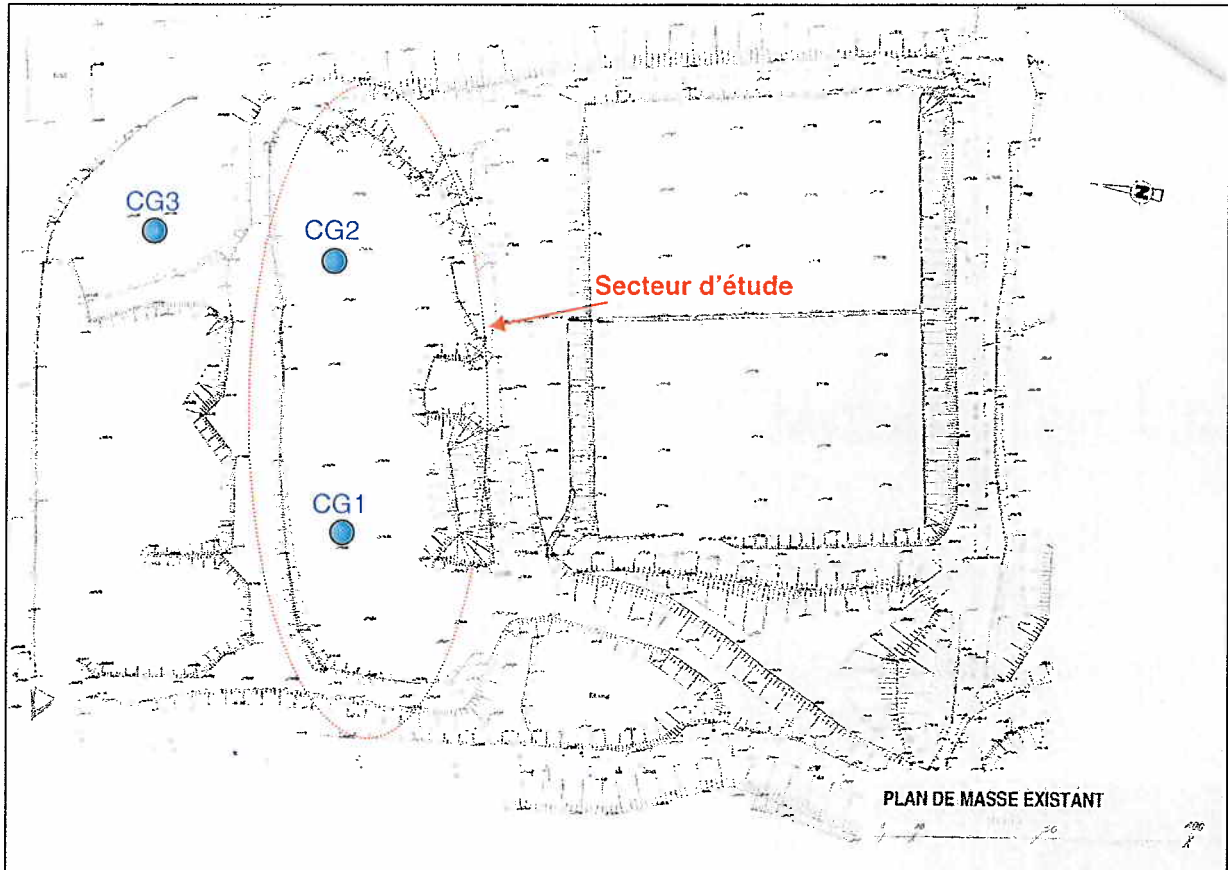


Figure 8 : Plan des sondages géotechniques réalisés en 2006

Les observations de terrains ont mis en évidence la présence de remblais (crasse noire) sur une épaisseur de 8 m au niveau de CG1, 10 m au niveau de CG2 et 3 m au niveau de CG3. La nappe de l'Orne a été rencontrée à une profondeur de 8 m en CG1 et CG2 et 4 m en CG3.

Les résultats géotechniques ont indiqués la nécessité de fondations sur pieux forés tubés en cas de construction de bâtiments collectifs, avec dallage sur vide sanitaire. La solution de fondation superficielle par semelles rigidifiées ou radiers sur massifs de substitution paraissait également envisageable mais nécessitait une étude de sol complémentaire.

⁵ « Zone du bouldrome/Section 8 et 9 - Extension du lotissement du bouldrome - Sondages et essais de sols »

5 RECONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE DE LA QUALITE DES SOLS

5.1 PRESTATIONS DE TERRAIN

5.1.1 Expertise des terrains de la zone d'étude

Les travaux de terrain suivants ont été réalisés le 10 septembre 2009 :

- ☑ 8 sondages (S11 à S18) de terrain superficiel,
- ☑ 3 piézairs (PA1, PA2, PA3).

Les sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière à main et implantés de manière systématique sur la zone d'étude. Des échantillons primaires ont été prélevés au niveau de chaque point de sondage et un échantillon composite a été constitué à partir de l'ensemble des échantillons ponctuels.

Une expertise organoleptique a également été réalisée ; celle-ci n'a révélé aucun indice manifeste de pollution.

Les trois piézairs ont également été implantés dans les anciens bassins à boues afin de prélever les gaz du sol.

La figure 4 précise l'implantation des sondages et des piézairs sur fond de photographie aérienne.



Figure 9 : Implantation des sondages et piézairs

La planche photographique suivante présente les observations réalisées lors des prestations de terrain.



Légende



- A : Prélèvement à la tarière à main (S12).
- B : Boues noires d'aciérie présentes sous la couche remblayée de schistes.
- C : Prélèvement à la tarière à main (S15).
- D : Transition entre schistes rapportés et boues sous-jacentes.
- E : Mise en place des piézairs à l'aide du carottier à percussions.
- F : Tube de prélèvement d'air du sols (PA3).
- G : Pompes de prélèvement d'air du sols.

Figure 10 : Planche photographique des observations réalisées lors des travaux de terrain

5.1.2 Caractérisation de l'air ambiant

L'emplacement du point de prélèvement a été validé par les services techniques de la mairie d'Amnéville. Il se trouvait à proximité du Snowhall comme indiqué ci-dessous.



Figure 11 : Localisation du point de prélèvement

5.1.2.1 Retombées atmosphériques

La surveillance des retombées atmosphériques a été réalisée à l'aide des collecteurs de précipitation type jauges Owen. L'utilisation des jauges Owen est décrite dans la norme NF X 43 014 ("Détermination des retombées atmosphériques totales"). Les collecteurs utilisés pour la détermination des HAP sont en verre et pour la détermination des métaux, en plastique.

Les jauges Owen installées pour surveiller les retombées atmosphériques des HAP et des métaux ont été implantées du 23 juillet 2009 au 21 août 2009.

5.1.2.2 Poussières en suspension

Pour la réalisation du suivi des poussières en suspension PM 10, des Partisols Plus avec passeur automatique (norme NF X 43-021 et NF EN 12341) ont été utilisés. Ce système a été développé pour la collecte simultanée / séquentielle d'échantillons particuliers et gazeux. Les PM10 sont déterminés par gravimétrie selon la norme NF X 43-023. Le prélèvement sur le point de suivi est journalier et permet ainsi de recueillir 14 filtres de PM10.

La durée d'exposition des capteurs Partisol Plus pour le prélèvement des PM 10 est de 14 jours (2 semaines). Les résultats obtenus pour les divers polluants sont, par conséquent, des valeurs moyennes journalières sur cette période.

Les prélèvements de PM10 ont été effectués du 23 juillet 2009 au 5 août 2009.

LECES est accrédité par le COFRAC pour la mesure des PM10 dans l'air ambiant selon les normes NF X43-021, NF X43-023 et NF EN 12341.

Le prélèvement d'HAP dans l'air ambiant a été réalisé selon les normes TO-13A de l'EPA (U.S.) et ISO 12884/2000.

5.2 PRESTATIONS DE LABORATOIRE

5.2.1 Les sols

Huit échantillons primaires de sols ont été transmis au laboratoire d'analyses pour la recherche des paramètres suivants :

- ☒ Huit principaux métaux lourds : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn,
- ☒ Les 16 principaux congénères des hydrocarbures aromatiques polycycliques : HAP(16),
- ☒ Les hydrocarbures totaux (fractions carbonées),
- ☒ Les cyanures totaux
- ☒ Les solvants COHV sur les sondages S11, S12, S15 et S18 uniquement.

L'échantillon composite a également fait l'objet d'analyses afin de déterminer, dans le cas où le projet nécessiterait l'excavation de sols, l'acceptabilité des terres en décharge de classe III. Ce test a été réalisé conformément à l'annexe II de l'arrêté du 15 mars 2006 qui présente les critères d'acceptabilité de matériaux et sols pollués dans une décharge de classe III.

5.2.2 L'air du sol

Les trois échantillons d'air du sol prélevés ont été transmis au laboratoire pour la recherche des paramètres suivants :

- ☒ Les 16 principaux congénères des hydrocarbures aromatiques polycycliques : HAP(16),
- ☒ Les solvants COHV.

5.2.3 L'air ambiant

Les jauges ont été transmises au laboratoire Micropolluants Technologie pour la quantification des :

- ☒ retombées de poussières, de métaux et d'HAP,
- ☒ poussières en suspension PM10, des métaux et des HAP contenus dans les poussières.

6 RESULTATS OBTENUS

6.1 LES SOLS

Les bulletins d'analyses sont présentés dans l'annexe 1. Le tableau 4 récapitule les résultats obtenus sur les échantillons primaires et le tableau 5 présente les résultats du test d'acceptabilité des terres en décharge de classe III, réalisé sur l'échantillon composite. Ceux-ci sont comparés à titre indicatif :

- ☒ aux limites d'acceptation des terres en décharge de « classe 3 » (décharges destinées aux déchets inertes),
- ☒ au fond géochimique maximum de la plaine alluviale de la Moselle (BRGM) pour les métaux.

Les concentrations sont exprimées en mg/kg de matière sèche.

	Polluants	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	Valeur de référence
Fractions carbonées des HcT	Fraction C10-C20	29	26	26	21	<5	<5	<5	20	
	Fraction C20-C30	180	338	268	377	43	209	253	511	
	Fraction C30-C40	187	730	324	699	109	648	603	893	
	SOMME HcT	396	1094	618	1097	157	862	861	1424	500
Composés Organo-Halogénés Volatils	SOMME HAP (16 congénères)	8,76	6,94	3,5	3,74	3,76	3,27	21,22	6,92	50
	VCm	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	11-dichloroethene	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	dichloromethane	0.682	0.535	-	-	0.214	-	-	0.261	-
	cis-12-dichloroethene	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	chloroforme	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	111-trichloroethane	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	12-dichloroethane	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	tetrachloromethane	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	trichlorethene	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	12-dichloropropane	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	cis-13-dichloropropene	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	trans-13-dichloropropene	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	tetrachloroethene	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	bromoform	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	hexachloro-13-butadiene	<0.010	<0.010	-	-	<0.010	-	-	<0.010	-
	THM	<0.040	<0.040	-	-	<0.040	-	-	<0.040	-
	Arsenic	291,1	376,8	252,4	444,8	133,4	528,7	363,8	356,2	50
	Cadmium	36,31	29,85	27	24,34	13,04	28,17	18,58	29,92	5
Métaux lourds	Chrome	331,9	355,9	295,4	294,9	144,5	238,8	205,5	260,8	200
	Cuivre	50,76	170,5	52,2	176,4	31,03	218,8	111,7	86,75	100
	Mercurie	0,319	0,266	0,301	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,22	2
	Nickel	78,9	205,9	84	226,2	43,87	303,2	202,4	124,3	100
	Plomb	35411	15734	25804	17311	19429	8007	12852	23890	100
	Zinc	72224	27890	55250	37790	49387	26632	33814	65482	500
	Cyanures totaux	0,71	1,55	0,98	0,91	<0,27	1,54	2,31	0,27	-

Valeur: Concentration inférieure à la limite de détection

Valeur: Concentration supérieure à la valeur de référence

Tableau 4 : Résultats des analyses sur les échantillons primaires

Paramètres		Unité	Type de support	Composite	Valeurs limite d'acceptabilité en décharge de classe III
				C1	
Matière sèche (MS)		%	Brut	73,3	-
Arsenic		mg/kg	Lixiviât	0,024	0,5
Baryum		mg/kg	Lixiviât	1,08	20
Cadmium		mg/kg	Lixiviât	<0,01	0,04
Chrome total		mg/kg	Lixiviât	<0,05	0,5
Cuivre		mg/kg	Lixiviât	<0,05	2
Mercure		mg/kg	Lixiviât	<0,01	0,01
Molybdène		mg/kg	Lixiviât	<0,05	0,5
Nickel		mg/kg	Lixiviât	<0,05	0,4
Plomb		mg/kg	Lixiviât	0,622	0,5
Antimoine		mg/kg	Lixiviât	<0,05	0,06
Sélénium		mg/kg	Lixiviât	<0,1	0,1
Zinc		mg/kg	Lixiviât	5,49	4
Indice phénols		mg/kg	Lixiviât	<0,5	1
Carbone organique total sur éluât		mg/kg	Lixiviât	71	500
Fraction soluble		mg/kg	Lixiviât	1 990	4 000
Fluorures		mg/kg	Lixiviât	36,43	10
Carbone organique total		mg/kg	Brut	139 000	30 000
BTEX (5 congénères)		mg/kg	Brut	<0,05	6
PCB (7 congénères)		mg/kg	Brut	<0,07	1
HCT		mg/kg	Brut	1 080	500
HAP	Benzo(a)anthracene	mg/kg	Brut	0,54	-
	Benzo(b)fluoranthene	mg/kg	Brut	0,40	-
	Benzo(k)fluoranthene	mg/kg	Brut	0,12	-
	Benzo(e)pyrene	mg/kg	Brut	0,22	-
	Benzo(a)pyrene	mg/kg	Brut	0,08	-
	Fluoranthene	mg/kg	Brut	1,58	-
	Chrysene	mg/kg	Brut	0,59	-
	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kg	Brut	0,04	-
	Dibenzo(ah)anthracene	mg/kg	Brut	0,02	-
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	Brut	0,03	-
Somme HAP		mg/kg	Brut	3,62	50

Valeur: Concentration inférieure à la limite de détection

Valeur: Concentration supérieure à la valeur de référence

Tableau 5 : Résultats des analyses sur l'échantillon composite

6.2 L'AIR DU SOL

Les bulletins d'analyses sont présentés dans l'annexe 1. Le tableau 6 récapitule les résultats obtenus sur les échantillons en ce qui concerne les HAP. En effet, aucun congénère des COHV n'ayant été détecté, seuls les résultats des analyses en HAP sont présentés ci-dessous.

Ouvrage	PA1	PA2	PA3
N° échantillon	LECES 20596	LECES 20591	LECES 20592
Date	10/09/09	10/09/09	10/09/09
Période de mesurage	11 h 07 - 14 h 54	11 h 26 - 15 h 16	15 h 05 - 18 h 50
Durée de prélèvement (min)	227	230	225
Référence pompe de prélèvement	AC563	AC565	AC563
Débit moyen initial (cm ³ /min)	1997	2007	1992
Débit moyen final (cm ³ /min)	1995	2003	1992
Volume prélevé (m ³)	0,453	0,461	0,448
Concentration en HAP exprimée en	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Naphtalene	0,08 ± 0,02	0,55 ± 0,12	0,18 ± 0,04
Acenaphthylene	< 0,02	0,04 ± 0,01	< 0,02
Acenaphthene	< 0,02	0,08 ± 0,02	< 0,02
Fluorene	< 0,02	0,05 ± 0,01	< 0,02
Phenanthrene	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,06 ± 0,01
Anthracene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Fluoranthene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Pyrene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(a)anthracene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Chrysene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(b+j)fluoranthene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(k)fluoranthene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(e)pyrene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(a)pyrene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,h)acridine	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Tableau 6 : Résultats des analyses de l'air des piézairs

6.3 L'AIR AMBIANT

6.3.1.1 Poussières en suspension

Les résultats des mesures réalisées sont regroupés dans le tableau suivant, les bulletins d'analyse sont présentés en annexe 1.

	Concentration PM10 (µg/m ³)
Minimum	7
Maximum	41
Moyenne	22
Valeur limite (article R221-1 du Code de l'environnement) = 40 µg/m ³ (moyenne annuelle)	
Objectif de qualité (article R221-1 du Code de l'environnement) = 30 µg/m ³ (moyenne annuelle)	

Tableau 7 : Concentration en poussières PM10

6.3.1.2 Métaux dans la fraction en suspension PM10

Pour chaque point de mesure, les prélèvements de PM10 réalisés au cours de la campagne ont fait l'objet d'une analyse cumulée de métaux. Les métaux analysés sont les suivants : **As, Cr, Pb et Zn**.

Le tableau 8 présente les concentrations moyennes en métaux.

	Concentration en ng/m ³			
	As	Cr	Pb	Zn
ENV 160 à ENV 173	0.4	6.2	10.2	46.9
Valeurs de référence	6**	-	500*	-

*: valeur limite (en moyenne annuelle) issue de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 8 : Concentration en métaux dans la fraction PM10

6.3.1.3 HAP dans l'air ambiant

Le tableau 9 présente les concentrations moyennes en HAP.

Echantillons ENV 176 à 182 + ENV 184 à 189	Concentrations pondérées en HAP (ng TEF/m ³)	Valeur de référence
Fluorène	0.00004	-
Phénanthrène	0.0003	-
Antracène	0.0005	-
Fluoranthène	0.001	-
Pyrène	0.001	-
Benzo(a)antracène	0.11	-
Chrysène	0.01	-
Benzo(b)fluoranthène	0.14	-
Benzo(k)fluoranthène	0.05	-
Benzo(a)pyrène	0.73	1**
Indéno(123-cd)pyrène	0.07	-
Dibenzo(ah)antracène	0.14	-
Benzo(ghi)perylène	0.01	-
TOTAL	1.25	-

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 9 : Concentration en HAP dans l'air ambiant

6.3.1.4 Retombées de poussières

Le tableau 10 présente les dépôts de poussières mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration de retombées (mg/m ² /j)
Echantillon LECES 17978	216
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle : 350 mg/m ²	

Tableau 10 : Dépôts de poussières mesurés

6.3.1.5 Retombées de métaux

Le tableau 11 présente les dépôts de métaux mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration en µg/m ² /j			
	As	Cr	Pb	Zn
Echantillon LECES 17978	0.6	13.7	7.2	23.1
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle	4	-	100	400***

*** : valeur réglementaire suisse

Tableau 11 : Retombées de métaux

6.3.1.6 Retombées de HAP

Le tableau 12 présente les dépôts de HAP mesurés dans notre zone d'étude.

Echantillon LECES 17979	Concentrations en HAP (ng/m ² /j)
Naphtalène	26.0
Acénaphthylène	0.0
Acénaphène	0.0
Fluorène	12.6
Phénanthrène	6.3
Antracène	0.0
Fluoranthène	40.7
Pyrène	49.8
Benzo(a)antracène	10.5
Chrysène	19.6
Benzo(b)fluoranthène	30.2
Benzo(k)fluoranthène	7.7
Benzo(e)pyrène	18.2
Benzo(a)pyrène	9.8
Indéno(123-cd)pyrène	14.0
Dibenzo(ah)antracène	0.0
Benzo(ghi)perylène	14.7

Tableau 12 : Retombées de HAP

7 INTERPRETATION DES RESULTATS

7.1 LES SOLS

Les terrains traversés correspondent bien à des coproduits sidérurgiques présentant un faciès et une composition typiques de boues d'aciérie.

Ils se caractérisent principalement par :

- ☑ des teneurs en hydrocarbures totaux non négligeables, comprises entre 150 et 1400 mg/kg MS, les fractions les plus légères étant toutefois à un niveau très faible, voire inférieure au seuil de détection,
- ☑ des HAP(16) à l'état de traces avec des teneurs inférieures à 10 mg/kg MS sauf au sondage S17 qui présente une teneur de 21 mg/kg MS,
- ☑ des teneurs en cyanures totaux supérieures au seuil de détection sauf pour l'échantillon du sondage S15. Néanmoins ces teneurs révèlent la présence de cyanures à l'état de traces uniquement,
- ☑ des teneurs en métaux très élevées, notamment en plomb et zinc, bien supérieures au fond géochimique.

En ce qui concerne les COHV, seul le dichlorométhane est détecté dans les 4 échantillons analysés, et ceci à des teneurs faibles. A titre indicatif, la fiche toxicologique du dichlorométhane est présentée en annexe 2.

Les résultats du test d'acceptabilité des matériaux en décharge de classe 3 laissent quant à eux apparaître des dépassements des valeurs limites, pour le plomb, le zinc, les fluorures, les COT (sur brut) et les hydrocarbures totaux. Ainsi, si les matériaux de la zone d'étude étaient excavées, elles ne seraient pas considérées comme inertes et donc elles ne seraient pas acceptées en décharge de classe 3.

7.2 L'AIR DU SOL

Aucun COHV n'est détecté dans les gaz du sol, notamment le dichlorométhane que l'on trouvait uniquement à l'état de traces dans les sols.

Cinq substances de la famille des HAP sont quantifiées à l'état de traces. Il s'agit du Naphtalène, de l'Acénaphthylène, de l'Acénaphène, du Fluorène et du Phénanthrène.

Sur ces 5 congénères, seul le naphtalène possède une Valeur Toxicologique de Référence VTR :

VTR (seuil d'effet) = $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$,

VTR (sans seuil d'effet) = $3,4 \cdot 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$,

Un calcul de risques a été entrepris, pour cette substance, à l'aide de la grille de calcul IEM (annexe 3).

Les hypothèses qui ont été retenues sont les plus pénalisantes afin d'évaluer le risque maximum pour l'Homme lié à une exposition au naphtalène, à savoir :

- ☑ Concentration dans l'air : concentration la plus élevée (PA2), majorée de l'incertitude d'analyse, d'où $C_{se} = 0,55 + 0,12 = 0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- ☑ Temps journalier d'exposition : une journée complète, d'où $T_e = 24\text{h}$,
- ☑ Nombre de jours d'exposition par an : une année complète, d'où $E_f = 365$ jours,

Il apparaît alors que selon les prescriptions du Ministère chargé de l'Environnement, les teneurs obtenues pour le naphtalène dans l'air du sol induisent un risque acceptable.

7.3 L'AIR AMBIANT

7.3.1.1 Poussières en suspension

A titre indicatif, les concentrations moyennes observées pendant la période de mesures sont inférieures à la valeur limite (moyenne annuelle).

Pendant les 14 jours de mesures, la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pour laquelle sont autorisés 35 dépassements par an, n'a jamais été dépassée.

7.3.1.2 Métaux dans la fraction en suspension PM10

Les concentrations en As, Cr, Pb et Zn sont faibles ; à titre indicatif, les concentrations moyennes en métaux observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures aux valeurs limites, cibles et seuil exprimées en moyenne annuelle.

7.3.1.3 HAP dans l'air ambiant

Les concentrations en HAP sont globalement faibles ; à titre indicatif, les concentrations moyennes en benzo(a)pyrène observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures à la valeur cible exprimée en moyenne annuelle.

7.3.1.4 Retombées de poussières

La concentration en poussières est comparée à titre indicatif à la valeur réglementaire du TA LUFT, exprimée en moyenne annuelle : la valeur de référence n'est pas dépassée.

7.3.1.5 Retombées de métaux

L'ensemble des teneurs en métaux est faible et aucun dépassement de la valeur de référence (valeur indicative) n'est constaté.

7.3.1.6 Retombées de HAP

Il n'existe pas de valeurs de référence réglementaire pour les retombées de HAP, néanmoins toutes les teneurs sont faibles.

7.3.1.7 Conclusion sur l'air ambiant

Les résultats des analyses réalisées sur les retombées de poussières ainsi que sur les poussières en suspension sont systématiquement inférieurs aux valeurs de référence (valeurs données à titre indicatif).

Les dépôts du crassier d'Amnéville-Rombas n'ont, à priori, aucun impact sur la qualité de l'air dans le secteur étudié.

8 SCHEMA CONCEPTUEL ET PLAN DE GESTION

8.1 SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION

Le schéma conceptuel doit permettre de définir les voies de transfert des polluants depuis le site vers les cibles potentielles. Il s'agit donc d'identifier les sources de pollution, les modes de transfert des polluants d'un milieu environnemental à un autre, les voies d'exposition des polluants pour les différentes cibles potentiellement exposées.

La seule véritable nappe est celle des alluvions de l'Orne qui accompagne la rivière. La puissance de l'aquifère est faible (moins de 5 mètres) et la nappe est peu profonde (2 à 3 mètres). Elle s'écoule globalement vers le Nord ; l'Orne est en position de drainage par rapport à la nappe.

Les bâtiments, qui seront implantés sur le secteur d'étude, seront à priori construits sur radier (excavation de terre limitée lors de la réalisation des fondations).

Les polluants à prendre en compte dans les sols pour l'élaboration du schéma conceptuel sont les hydrocarbures totaux ainsi que les principaux métaux lourds.

Les éléments métalliques sont peu mobiles : lixiviation et volatilisation faible. Les fractions des hydrocarbures totaux présents dans les sols correspondent à des hydrocarbures lourds, type gasoil lourd. Ceux-ci sont peu, ou pas, volatils. L'absence de teneurs anormales en composés volatils (COHV, HAP, HcT volatils) permet donc de considérer le principal risque sanitaire associé à la pollution comme étant le contact cutané et l'ingestion de sol. Les analyses effectuées dans les gaz du sol ainsi que dans l'air ambiant confirment l'absence de polluants volatils en quantité significative (COHV et HAP) dans l'air. La voie de transfert « inhalation » n'est donc pas retenue.

Au vu des résultats obtenus, un schéma conceptuel d'exposition a été élaboré. Celui-ci est présenté en figure 12.

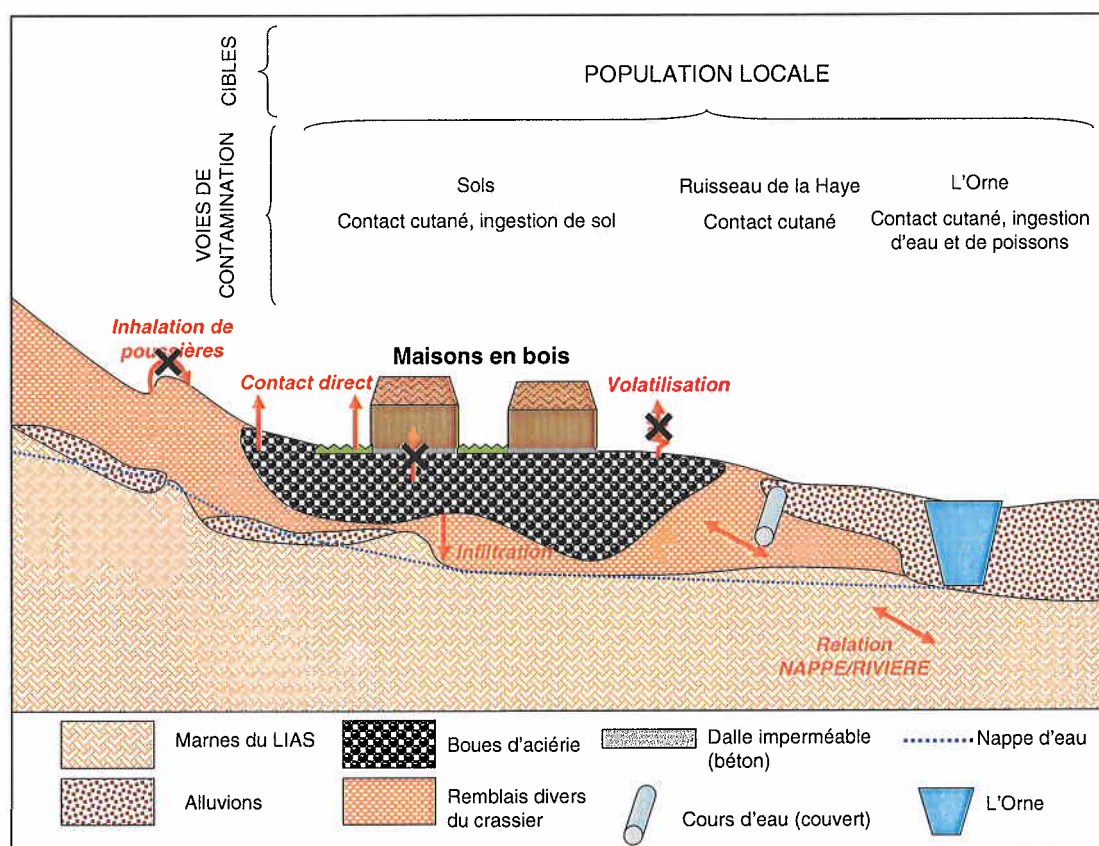


Figure 12 : Schéma conceptuel d'exposition

Le schéma de la figure 12 laisse apparaître que sans imperméabilisation de surface, l'Homme pourrait être atteint par une pollution émanant du site via différentes voies de transfert :

- ☒ Contact direct (contact cutané, ingestion de terre),
- ☒ Ingestion d'eau ou de poissons contaminés via un transfert vers les eaux souterraines et superficielles.

8.2 PLAN DE GESTION

Suite à la Circulaire ministérielle du 8 février 2007 et de ses annexes relatives à la politique et la gestion des sites et sols pollués en France, une nouvelle méthodologie a été instaurée. Celle-ci préconise l'élaboration d'un Plan de Gestion (PG) dont les principaux objectifs sont la maîtrise des sources de pollution et la maîtrise des impacts, tout en prenant en considération le bon sens et la notion de « coût – avantages ».

Le PG, élaboré dès la conception du projet de réaménagement, est amené à évoluer au cours des réflexions menées par l'aménageur.

8.2.1 Voies de traitement et/ou de gestion envisagées

Dans le cas de la requalification du site en zone d'urbanisation future, la compatibilité de l'état des sols avec les usages peut être établie selon deux modes de gestion :

- ☒ Soit les actions engagées permettent de supprimer la source de pollution : excavation des boues et mise en décharge ou traitement hors site ou sur site selon le foncier disponible,
- ☒ Soit les actions engagées permettent de supprimer totalement les voies de transfert potentiel : confinement sous revêtement type géotextile avec recouvrement de la zone par 40 cm de terre saine.

8.2.2 Synthèse des propositions pour le plan de gestion

Le tableau 13 récapitule les avantages et inconvénients des 2 méthodes de gestion :

- ☒ la suppression des sources de pollution (gestion des sources de pollution),
- ☒ la suppression des voies de transfert de la pollution (gestion des risques de pollution)

Gestion des sources	Gestion des risques
• Coût à court terme plus élevé • Problèmes réglés définitivement • Revalorisation du terrain	• Moindre coût à court terme • Coût de suivi et d'entretien plus élevé • Dévalorisation du terrain

Tableau 13 : Comparaison entre la gestion des risques et la gestion des sources de pollution

La pollution localisée au droit des bâtiments n'induit pas de risques sanitaires pour les futurs occupants. Le recouvrement de la pollution par le dallage du bâtiment permettra d'éviter tout contact direct.

En ce qui concerne les espaces verts, des mesures de gestion de la pollution devront être prise en compte afin de supprimer tout risque pour les futurs occupants tout en maintenant le projet sur site.

Plusieurs solutions sont envisageables :

- ☒ l'excavation des boues (avec analyses complémentaires et Analyse des Risques Résiduels),
- ☒ le confinement des boues sous grillage avertisseur et dalle imperméable au niveau des bâtiments, voiries et parkings ainsi que sous grillage avertisseur et terre végétale au droit des espaces verts.

Au vu de l'épaisseur de boues (environ 160 000 tonnes), l'excavation de l'ensemble des bassins (avec mise en décharge ou élaboration d'un merlon) ne semble pas réalisable en prenant en compte la notion de coût-avantages (à titre indicatif les coûts engendrés peuvent être estimés à partir des prix unitaires suivants : prix d'excavation de terre = 1 000€/j ; prix de mise en décharge de classe 2 ou classe 1 = 120€/t).

Afin de rendre compatible la qualité des sols avec le projet, il est possible d'envisager les mesures suivantes :

- ☒ le confinement de l'ensemble de la zone sous grillage avertisseur et géotextile,
- ☒ la mise en place de, *a minima*, 40 cm de terre végétale au niveau des espaces verts ou des secteurs non revêtus,
- ☒ la mise en place de servitudes et restrictions d'usage, avec conservation en mémoire de la présence d'une pollution,
- ☒ la mise en place d'un suivi de la qualité des eaux souterraines au droit de la zone,
- ☒ la construction de bâtiments sur radiers uniquement, sans sous-sols ou parkings enterrés (ou obligation de mettre en place des dispositifs de renouvellement de l'air adaptés)

9 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au préalable, nous rappelons que cette expertise repose sur des sondages répartis sur l'ensemble du site de manière aléatoire. Le plan de sondages proposé et accepté ne permet toutefois pas de lever la totalité des incertitudes liées à l'éventuelle hétérogénéité des sols pour des terrains d'origine naturelle ou anthropique.

Sur la base des prestations réalisées et des résultats obtenus, nous notons que les terrains traversés présentent :

- ☒ des traces d'HAP et COHV dans les sols,
- ☒ des teneurs en HcT et métaux non négligeables.

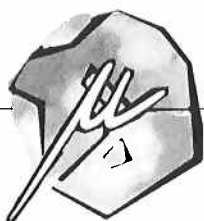
Les éléments métalliques et les principaux hydrocarbures présents dans les sols sont peu mobiles : lixiviation et volatilisation faible. L'absence de teneurs anormales en composés volatils (COHV, HAP et hydrocarbures volatils) permet donc de considérer le principal risque sanitaire associé à cette pollution comme étant le contact cutané et l'ingestion de sol.

La qualité des sols, mise en évidence lors de cette expertise, ne remet pas en cause le projet de la mairie d'Amnéville. Cependant afin que la qualité des sols soit conforme au projet, il est nécessaire de mettre en œuvre une solution de gestion du site permettant de garantir l'absence de risques pour les futurs occupants du site. Des servitudes et restrictions d'usage devront également être mises en place :

- ☒ construction des bâtiments sur radiers,
- ☒ interdiction de tout usage des eaux souterraines, sauf autorisation préalable des administrations,
- ☒ interdiction d'aménagements type potager ou verger,
- ☒ interdiction de terrains nus sauf mise en place d'une couche de terre ou de remblai propre sur au moins 40 cm d'épaisseur,
- ☒ interdiction d'aménager des plans d'eau ou des bassins d'infiltration sans limitation d'accès et signalisation stipulant la présence d'eau impropre à tout usage,
- ☒ obligation de mettre en place des dispositifs de renouvellement de l'air adaptés en cas de construction de bâtiments avec sous-sol ou parkings enterrés (sauf avis favorable d'une Analyse des Risques Résiduels),
- ☒ obligation de mettre en place des canalisations d'eau potable protégée contre la diffusion des polluants à travers sa paroi (matériau adapté, coffrage de la canalisation...),
- ☒ conservation en mémoire de la pollution présente (documents d'urbanisme), notamment dans le cadre d'un changement futur d'usage du site.

ANNEXES

ANNEXE 1 : BULLETINS D'ANALYSE



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI046_HAP_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 15/09/2009

Norme : Méthode interne selon NF X 43-025

Technique : GC_MSD

Référence externe	LECES 20592 - Tube XAD	LECES 20596 - Tube XAD	LECES 20591- Tube XAD
Référence interne	EIEI143	EIEI144	EIEI145
Nature	Air ambiant - tube XAD	Air ambiant - tube XAD	Air ambiant - tube XAD
Volume injecté (µl)	1	1	1
Congénères	Concentration (µg/échantillon)		
Naphtalene	0,080	0,034	0,252
Acenaphtylene	<0,010	<0,010	0,018
Acenaphtene	<0,010	<0,010	0,037
Fluorene	<0,010	<0,010	0,021
Phenanthrene	0,025	0,015	0,020
Anthracene	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthene *	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrene	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracene *	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysene *	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthene *	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthene *	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(e)pyrene *	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyrene *	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(ah)anthracene *	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene *	<0,010	<0,010	<0,010

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
16/09/2009	Rapport final	G.DOMMERC	A. HACHIMI
		Responsable d'analyses	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/24 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI057_COV_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 11/09/2009

Norme : Méthode interne selon NF EN 13649

Technique : GC_MSD

Référence externe	MI 130392	MI 130421	MI 130424
Référence interne	EIEI140	EIEI141	EIEI142
Composés	Concentration en µg/éch		
hexachloro-13-butadiene	<0,010	<0,010	<0,010
12-dichloropropane	<0,010	<0,010	<0,010
cis-13-dichloropropene	<0,010	<0,010	<0,010
trans-13-dichloropropene	<0,010	<0,010	<0,010
111-trichloroethane	<0,010	<0,010	<0,010
12-dichloroethane	<0,010	<0,010	<0,010
tetrachloromethane	<0,010	<0,010	<0,010
bromoform	<0,010	<0,010	<0,010
chloroforme	<0,010	<0,010	<0,010
THM	<0,040	<0,040	<0,040
dichloromethane	<0,010	<0,010	<0,010
tetrachloroethene	<0,010	<0,010	<0,010
trichlorethene	<0,010	<0,010	<0,010
11-dichloroethene	<0,010	<0,010	<0,010
cis-12-dichloroethene	<0,010	<0,010	<0,010
VCM	<0,010	<0,010	<0,010

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
17/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI052_HCU_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 16/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : GC_FID

Référence externe	S 11	S 12	S 15	S 18
Référence interne	EIEI130	EIEI131	EIEI132	EIEI133
Nature	Sol	Sol	Sol	Sol
Composés	concentration (mg/kg de MS)			
C10-C20	29	26	< 5	20
C20-C30	180	338	43	511
C30-C40	187	730	109	893

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
16/09/2009	Rapport final	G.DOMMERC	A. HACHIMI
		Responsable Technique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI053_HCU_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 16/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : GC_FID

Référence externe	S 13	S 14	S 16	S 17
Référence interne	EIEI134	EIEI135	EIEI136	EIEI137
Nature	Sol	Sol	Sol	Sol
Composés	concentration (mg/kg de MS)			
C10-C20	26	21	< 5	< 5
C20-C30	268	377	209	253
C30-C40	324	699	648	603

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
16/09/2009	Rapport final	G.DOMMERC	A. HACHIMI
		Responsable Technique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI062_HAP_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 16/09/2009

Norme : Méthode interne selon XP X 33-012

Technique : GC_MSD

Référence externe	S 11	S 12	S 15	S 18
Référence interne	EIEI130	EIEI131	EIEI132	EIEI133
Congénères	Concentration (mg/kg de MS)			
Naphtalene	0,39	0,23	0,10	0,16
Acenaphthylene	0,08	0,05	0,02	0,03
Acenaphthene	0,10	0,07	0,01	0,06
Fluorene	0,16	0,11	0,04	0,08
Phenanthrene	1,64	0,91	0,49	0,86
Anthracene	0,39	0,27	0,12	0,23
Fluoranthene *	2,20	1,75	0,67	1,50
Pyrene	2,13	1,74	0,71	1,64
Benzo(a)anthracene *	0,48	0,48	0,28	0,65
Chrysene *	0,59	0,53	0,37	0,77
Benzo(b)fluoranthene *	0,35	0,32	0,35	0,54
Benzo(k)fluoranthene *	0,10	0,08	0,10	0,17
Benzo(a)pyrene *	0,08	0,06	0,07	0,09
Dibenzo(ah)anthracene *	0,01	0,01	0,02	0,03
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,03	0,03	0,04	0,06
Benzo(g,h,i)perylene *	0,03	0,03	0,04	0,05

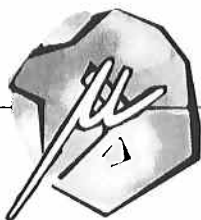
Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
17/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Organique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/27 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI063_HAP_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 16/09/2009

Norme : Méthode interne selon XP X 33-012

Technique : GC_MSD

Référence externe	S 13	S 14	S 16	S 17
Référence interne	EIEI134	EIEI135	EIEI136	EIEI137
Congénères	Concentration (mg/kg de MS)			
Naphtalene	0,20	0,13	0,08	0,13
Acenaphtylene	0,03	0,03	0,02	0,16
Acenaphtene	0,06	0,03	0,03	0,22
Fluorene	0,10	0,06	0,05	0,43
Phenanthrene	0,82	0,51	0,40	3,89
Anthracene	0,15	0,14	0,10	0,92
Fluoranthene *	0,90	0,72	0,60	4,88
Pyrene	0,75	1,04	0,80	3,89
Benzo(a)anthracene *	0,16	0,29	0,30	2,22
Chrysene *	0,20	0,35	0,33	2,01
Benzo(b)fluoranthene *	0,07	0,27	0,29	1,21
Benzo(k)fluoranthene *	0,02	0,08	0,10	0,38
Benzo(a)pyrene *	<0,010	0,04	0,06	0,44
Dibenzo(ah)anthracene *	<0,010	0,01	0,03	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,01	0,02	0,04	0,18
Benzo(g,h,i)perylene *	<0,010	0,02	0,04	0,15

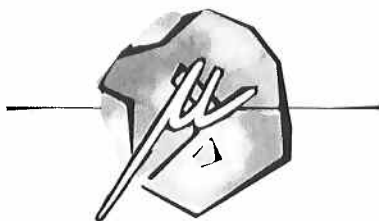
Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
17/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE	A. HACHIMI
		Responsable Organique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/27 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI073_COV_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 17/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : GC_MSD

Référence externe	S 11	S 12	S 15	S 18
Référence interne	EIEI130	EIEI131	EIEI132	EIEI133
Composé	Concentration (ng/g MS)			
VCM	< 10	< 10	< 10	< 10
11-dichloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10
dichloromethane	682	535	214	261
cis-12-dichloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10
chloroforme	< 10	< 10	< 10	< 10
111-trichloroethane	< 10	< 10	< 10	< 10
12-dichloroethane	< 10	< 10	< 10	< 10
tetrachloromethane	< 10	< 10	< 10	< 10
trichlorethene	< 10	< 10	< 10	< 10
12-dichloropropane	< 10	< 10	< 10	< 10
cis-13-dichloropropene	< 10	< 10	< 10	< 10
trans-13-dichloropropene	< 10	< 10	< 10	< 10
tetrachloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10
bromoform	< 10	< 10	< 10	< 10
hexachloro-13-butadiene	< 10	< 10	< 10	< 10
THM	< 40	< 40	< 40	< 40

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
18/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	A. HACHIMI Direction



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI081_AES_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 18/09/2009

Méthode : Méthode interne selon MOp C-4/24
Minéralisation eau régale par micro-ondes
Analyse selon NF EN ISO 11885

Technique : ICP/AES

Référence externe	S 11	S 12	S 15	S 18
Référence interne	EIEI130	EIEI131	EIEI132	EIEI133
teneur en matière sèche en %	49,3	74,9	81,8	73,9
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS			
As	291,1	376,8	133,4	356,2
Cd*	36,31	29,85	13,04	29,92
Cr*	331,9	355,9	144,5	260,8
Cu*	50,76	170,5	31,03	86,75
Ni*	78,9	205,9	43,87	124,3
Pb*	35411	15734	19429	23890
Zn	72224	27890	49387	65482

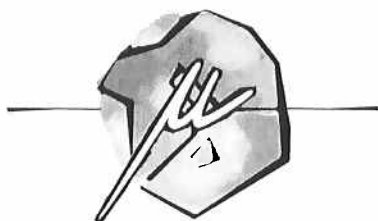
Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

* : analyse couverte par l'accréditation

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/09/2009	Rapport final	MATHIEU MELCZER	A. HACHIMI
		Responsable d'Analyses	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/49 - V0 - 22/01/2007



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI083_AES_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 18/09/2009

Méthode : Méthode interne selon MOp C-4/24
Minéralisation eau régale par micro-ondes
Analyse selon NF EN ISO 11885

Technique : ICP/AES

Référence externe	S 13	S 14	S 16	S 17
Référence interne	EIEI134	EIEI135	EIEI136	EIEI137
teneur en matière sèche en %	60,5	71,0	80,0	79,8
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS			
As	252,4	444,8	528,7	363,8
Cd*	27	24,34	28,17	18,58
Cr*	295,4	294,9	238,8	205,5
Cu*	52,2	176,4	218,8	111,7
Ni*	84	226,2	303,2	202,4
Pb*	25804	17311	8007	12852
Zn	55250	37790	26632	33814

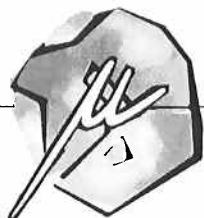
Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

* : analyse couverte par l'accréditation

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/09/2009	Rapport final	MATHIEU MELCZER	A. HACHIMI
		Responsable d'Analyses	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/49 - V0 - 22/01/2007



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI085_MET_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 21/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : ICP_MS

Référence externe	S 11	S 12	S 15	S 18
Référence interne	EIEI130	EIEI131	EIEI132	EIEI133
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**			
Hg	0,319	0,266	<0,2	0,22

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
** MB : matière brute
MF : matière fraîche
MS : matière sèche.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/09/2009	Rapport final	MATHIEU MELCZER	A. HACHIMI
		Responsable Métaux	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI086_MET_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 21/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : ICP_MS

Référence externe	S 13	S 14	S 16	S 17
Référence interne	EIEI134	EIEI135	EIEI136	EIEI137
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS**			
Hg	0,301	<0,2	<0,2	<0,2

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
** MB : matière brute
MF : matière fraîche
MS : matière sèche.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/09/2009	Rapport final	MATHIEU MELCZER Responsable Métaux	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).

Vos références
Nos références

DM 809 0317
0909-118

N° d'échantillon	Identification Externe
EIEI130	S 11
EIEI131	S 12
EIEI132	S 15
EIEI133	S 18
EIEI134	S 13
EIEI135	S 14
EIEI136	S 16
EIEI137	S 17

N° 20092284/60 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de **Mlle POMMEZ**

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon	20092284/60	Votre référence échantillon	
Reçu au laboratoire	11/09/2009	EIE1130 - 0909-032	
(vendredi, ou veille de jour férié)			
Prélèvement effectué par vos soins			
Nature échantillon	SOLS		
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	0.71	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	50.4	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO₂/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.

N° 20092284/61 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de **Mlle POMMEZ**

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon	20092284/61	Votre référence échantillon	
Reçu au laboratoire	11/09/2009	EIEI131 - 0909-032	
(vendredi, ou veille de jour férié)			
Prélèvement effectué par vos soins			
Nature échantillon	SOLS		
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	1.55	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	73.6	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO₂/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.

N° 20092284/62 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de **Mlle POMMEZ**

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon	20092284/62	Votre référence échantillon
Reçu au laboratoire	11/09/2009	EIEI132 - 0909-032
(vendredi, ou veille de jour férié)		
Prélèvement effectué par vos soins		
Nature échantillon	SOLS	

Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	<0.27	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	74.7	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO₂/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.

N° 20092284/63 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de Mlle POMMEZ

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande 20092284

Votre commande Mensuelle septembre

Notre référence échantillon	20092284/63	Votre référence échantillon	
Reçu au laboratoire	11/09/2009	EIEI133 - 0909-032	
(vendredi, ou veille de jour férié)			
Prélèvement effectué par vos soins			
Nature échantillon	SOLS		
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	0.27	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	74.6	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO2/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.

N° 20092284/64 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de Mlle POMMEZ

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande 20092284

Votre commande Mensuelle septembre

Notre référence échantillon	20092284/64	Votre référence échantillon	
Reçu au laboratoire	11/09/2009	EIEI134 - 0909-032	
(vendredi, ou veille de jour férié)			
Prélèvement effectué par vos soins			
Nature échantillon	SOLS		
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	0.98	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	64.0	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO₂/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.

N° 20092284/65 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de **Mlle POMMEZ**

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon	20092284/65	Votre référence échantillon	
Reçu au laboratoire	11/09/2009	EIEI135 - 0909-032	
(vendredi, ou veille de jour férié)			
Prélèvement effectué par vos soins			
Nature échantillon	SOLS		
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	0.91	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	72.2	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO₂/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.

N° 20092284/66 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de **Mlle POMMEZ**

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon	20092284/66	Votre référence échantillon	
Reçu au laboratoire	11/09/2009	EIEI136 - 0909-032	
(vendredi, ou veille de jour férié)			
Prélèvement effectué par vos soins			
Nature échantillon	SOLS		
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	1.54	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	82.6	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO2/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.

N° 20092284/67 du 17/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de **Mlle POMMEZ**

Début des analyses 11/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon 20092284/67

Reçu au laboratoire 11/09/2009

(vendredi, ou veille de jour férié)

Prélèvement effectué par vos soins

Nature échantillon SOLS

Votre référence échantillon

EIEI137- 0909-032

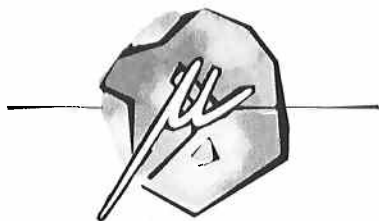
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Cyanures totaux [CN-t]	NF ISO 11262	2.31	mg/kg MS
Siccité	NF ISO 11465	82.2	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)
Pour une DCO < 30 mgO₂/L (limite de la méthode), le résultat est donné à titre indicatif.



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI074_COV_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 17/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : GC_MSD

Référence externe	C 1
Référence interne	EIEI138
Composé	Concentration (ng/g MS)
benzene	< 10
Toluene	< 10
ethylbenzene	< 10
m + p-xylene	< 10
o-xylene	< 10

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
18/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI054_HCT_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 15/09/2009

Norme : Méthode interne selon ISO 16703

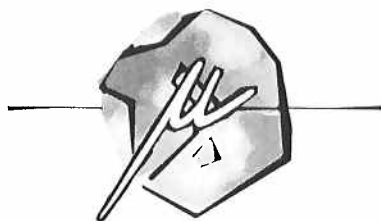
Technique : GC_FID

Référence externe	C 1
Référence interne	EIEI138
Nature	Sol
Composés	concentration (mg/kg de MS)
HCT	1080

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
16/09/2009	Rapport final	G.DOMMERC	A. HACHIMI
		Responsable Technique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI064_HAP_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 16/09/2009

Norme : Méthode interne selon XP X 33-012

Technique : GC_MSD

Référence externe	C 1
Référence interne	EIEI138
Congénères	Concentration (mg/kg de MS)
Benzo(a)anthracene *	0,54
Benzo(b)fluoranthene *	0,40
Benzo(k)fluoranthene *	0,12
Fluoranthene *	1,58
Benzo(a)pyrene *	0,08
Benzo(e)pyrene *	0,22
Chrysene *	0,59
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,04
Dibenzo(ah)anthracene *	0,02
Benzo(g,h,i)perylene *	0,03

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
17/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE	A. HACHIMI
		Responsable Organique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s). L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/27 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI065_PCB_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 16/09/2009

Norme : Méthode interne selon XP X 33-012

Technique : GC_MSD

Référence externe	C 1
Référence interne	EIEI138
Nature	Sol
Congénères	Concentration (mg/kg de MS)
PCB 28*	< 0,01
PCB 52*	< 0,01
PCB 101*	< 0,01
PCB 118*	< 0,01
PCB 153*	< 0,01
PCB 138*	< 0,01
PCB 180*	< 0,01

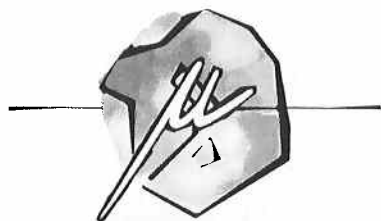
Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
17/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE	A. HACHIMI
		Responsable Organique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/28 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI074_COV_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Norme : Méthode interne

Analyse effectuée le : 17/09/2009

Technique : GC_MSD

Référence externe	C 1
Référence interne	EIEI138
Composé	Concentration (ng/g MS)
benzene	< 10
Toluene	< 10
ethylbenzene	< 10
m + p-xylene	< 10
o-xylene	< 10

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
18/09/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI078_MET_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 15-16-18/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : ICP_MS

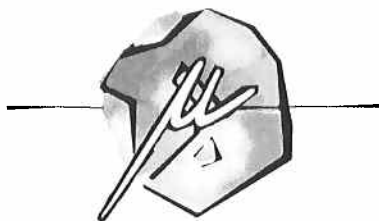
Référence externe	Lixiviat - EIEI138- C1
Référence interne	EIEI139
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS
Cr	<0,05
Co	<0,05
Ni	<0,05
Cu	<0,05
Zn	5,49
As	0,024
Se	<0,1
Mo	<0,05
Cd	<0,01
Sb	<0,05
Ba	1,08
Pb	0,622
Hg	<0,01

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

** MB : matière brute
MF : matière fraîche
MS : matière sèche.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
18/09/2009	Rapport final	Mamoune EL HIMRI	A. HACHIMI
		Responsable Métaux	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI087_ANI_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 809 0317

Echantillon reçu le : 11/09/2009

Analyse effectuée le : 15/09/2009

Norme : Selon NF EN ISO 10304-1 et -2

Technique : C_I

Référence externe	Lixiviat - EIEI138- C1
Référence interne	EIEI139
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS
F	36,43

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/09/2009	Rapport final	MATHIEU MELCZER	A. HACHIMI
		Responsable Métaux	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).

N° 20092284/68 du 21/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice 0 du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de Mlle POMMEZ

Début des analyses 14/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon 20092284/68

Reçu au laboratoire 14/09/2009

Votre référence échantillon

EIEI138 - 0909-041

Prélèvement effectué par vos soins

Nature échantillon **SOLS**

Analyse	Norme	Résultat	Unité
Carbone Organique Total [COT]	NF EN 13137	13.9	% MS
Siccité	NF ISO 11465	73.3	% MB

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)

N° 20092284/69 du 21/09/2009	RAPPORT D'ANALYSES	Réf. : E 14-01 Indice o du 01/05/2009 Page 1 / 1
---------------------------------	---------------------------	---

MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE
5 IMPASSE ANCIENS HTS FOURNEAUX
57100 THIONVILLE
FRANCE
A l'attention de **Mlle POMMEZ**

Début des analyses 15/09/2009

Notre commande **20092284**

Votre commande **Mensuelle septembre**

Notre référence échantillon 20092284/69

Reçu au laboratoire 14/09/2009

Votre référence échantillon

EIE1139 - 0909-041

Prélèvement effectué par vos soins

Nature échantillon LIXIVIATION LABO 1 x 24 h

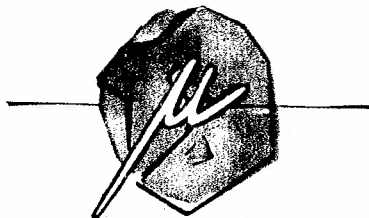
Analyse	Norme	Résultat	Unité
Carbone Organique Total [COT]	NF EN 1484	7.10	mg/L
Fraction soluble [FS]	NF T 90029	199	mg/L
Phénol Indice [In.Phé]	NF EN ISO 14402	<0.05	mg/L

Responsable Qualité
Pascal FAUST

Chef du Laboratoire
Patrice OSSWALD

Le Directeur
Guy MULLER

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Il comporte 1 page et annexe(s)



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH097_MET_R1

LECES

Monsieur Claude RANTY / *Maurice Am*
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

8090257

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 17/08/2009

Analyse effectuée le : 17/08/2009

Norme : Suivant NF EN 14902

Technique : ICP_MS

Nature du filtre : ☒ Nitrate de cellulose ☐ Quartz ☐ Non communiqué ☐ Autres :
Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et de peroxyde d'hydrogène
Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Présence de filtre vierge de laboratoire ☐ Oui, quantité : ☒ Non communiqué
Présence de filtre vierge de terrain ☐ Oui, quantité : ☒ Non communiqué

Référence externe	ENV 160 à ENV 173	ENV 156- BLANC	ENV 159- BLANC	MTX0859 ⁽¹⁾
Référence interne	EIEH091	EIEH092	EIEH093	
Eléments	Concentration en ng/filtre			Concentration en ng/Blanc
Cr	2079	<125	<125	<125
Zn	16275	584,5	478,8	<250
As*	125	<25	<25	<25
Pb*	3413	<25	<25	<25

Pour information :

Eléments	LQ (ng/filtre)	LD (ng/filtre)
As*, Cd*, Pb*	25	8
Ni*	125	38

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification expérimentale
< **Valeur** (caractère gras, italique) : valeur inférieure à la limite de détection

⁽¹⁾ échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
27/08/2009	Rapport final	<i>MATHIEU MELCZER</i> Responsable Métaux	<i>A. HACHIMI</i> Direction



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s). L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/32 - V3 - 22/01/07

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 1

EIEH097_MET_R1



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH074_HAP_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 17/08/2009

Analyse effectuée le : 20/08/2009

Norme : Méthode interne selon NF X 43-025

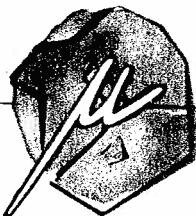
Technique : GC_MSD

Référence externe	ENV 176 à 182 + ENV 184 à 189
Référence interne	EIEH094
Nature	Air ambiant - filtre
Volume injecté (µl)	1
Congénères	Concentration (µg/échantillon)
Naphtalene	<0,010
Acenaphtylene	<0,010
Acenaphtene	<0,010
Fluorene	0,014
Phenanthrene	0,103
Anthracene	0,015
Fluoranthene *	0,442
Pyrene	0,339
Benzo(a)anthracene *	0,339
Chrysene *	0,367
Benzo(b)fluoranthene *	0,424
Benzo(k)fluoranthene *	0,161
Benzo(e)pyrene *	0,236
Benzo(a)pyrene *	0,227
Dibenzo(ah)anthracene *	0,044
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,204
Benzo(g,h,i)perylene *	0,173

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/08/2009	Rapport final	G.DOMMERC	A. HACHIMI
		Responsable Technique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/24 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI019_MET_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 25/08/2009

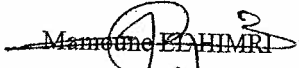
Analyse effectuée le : 04/09/2009

Norme : Méthode interne

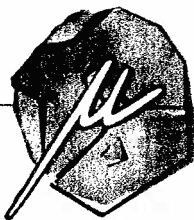
Technique : ICP_MS

Référence externe	LECES 17978
Référence interne	EIEH222
Volume traité (mL)	3577
Volume total (mL)	3577
Masse de poussière Insoluble (g)	0,065
Masse de poussière soluble (g)	0,243
	Partie Insoluble
Eléments	Concentration en ng/échantillon
Cr	19475
Zn	23161
As	860
Pb	10320
	Partie soluble
Eléments	Concentration en µg/L
Cr	<0,5
Zn	<1
As	<0,1
Pb	<0,1

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
07/09/2009	Rapport final	 Mamouna EL HACHIMI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI010_HAP_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 25/08/2009

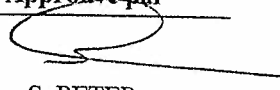
Analyse effectuée le : 01/09/2009

Norme : Méthode interne - selon NF X 43-014 pour préparation - selon NF T 90-115 pour soluble - selon XP X 33-012 pour insolubles

Technique : GC_MSD

Référence externe	LECES 17979
Référence interne	EIEH223
Volume d'eau (ml)	1612
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume injecté (µl)	1
Congénères	Concentration (µg/échantillon)
Naphtalene	0,037
Acenaphtylene	<0,010
Acenaphtene	<0,010
Fluorene	0,018
Phenanthrene	0,090
Anthracene	<0,010
Fluoranthene	0,058
Pyrene	0,071
Benzo(a)anthracene	0,015
Chrysene	0,028
Benzo(b)fluoranthene	0,043
Benzo(k)fluoranthene	0,011
Benzo(e)pyrene	0,026
Benzo(a)pyrene	0,014
Dibenzo(ah)anthracene	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,020
Benzo(g,h,i)perylene	0,021

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
02/09/2009	Rapport final	 P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	 S. PETER Direction

ANNEXE 2 : FICHE TOXICOLOGIQUE DU DICHLOROMETHANE

Dichlorométhane

Note établie par les services techniques et médicaux de l'INRS



Numéro CAS

N° 75-09-2

Numéros CE

Index N° 602-004-00-3

EINECS N° 200-838-9

Synonyme

Chlorure de méthylène

CARACTERISTIQUES

Utilisation

- Formulation d'aérosols.
- Extraction dans les industries alimentaires et pharmaceutiques.
- Extraction des graisses et paraffines.
- Fabrication de films et fibres cellulose.
- Formulation de décapants pour peintures et vernis.
- Expansion des mousses polyuréthanes.
- Formulation de colles à froid.
- Traitement des textiles.
- Dégraissage.

Propriétés physiques [1 à 4]

Le dichlorométhane est un liquide incolore, très volatil, d'odeur éthérée généralement perceptible entre 200 et 300 ppm. Il est peu soluble dans l'eau (1,32 g dans 100 g d'eau à 20 °C), mais miscible avec la plupart des solvants organiques. En outre, le dichlorométhane dissout un grand nombre de substances telles que graisses, huiles, résines...

Ses principales caractéristiques physiques sont les suivantes :

Masse molaire : 84,93

Point de fusion : - 97 °C

Point d'ébullition : 40 °C à pression atmosphérique

Densité (D_4^{20}) : 1,328

Densité de vapeur (air = 1) : 2,9

Tensions de vapeur :

19,6 kPa à 0 °C

30,7 kPa à 10 °C

46,5 kPa à 20 °C

68,1 kPa à 30 °C

Indice d'évaporation (oxyde de diéthyle = 1) : 1,8

Limites d'explosivité en volume % dans l'air (avec apport d'une importante source d'énergie) :

limite inférieure : 13

limite supérieure : 22

Température d'auto-inflammation : 605 °C

Propriétés chimiques [1 à 4]

Convenablement stabilisé comme on le trouve dans le commerce par addition de petites quantités de différents produits (0,0005 % à 0,2 % de composés phénoliques, méthanol, éthanol, amylène, cyclohexane, amines...), le dichlorométhane ne s'oxyde que très lentement à froid. La présence d'eau et la lumière accélèrent le processus de dégradation.

Aux températures supérieures à 120 °C, le dichlorométhane se décompose avec formation de chlorure d'hydrogène, monoxyde et dioxyde de carbone et dichlorure de carbonyle.

Les vapeurs de solvant peuvent également s'oxyder et libérer des gaz toxiques sous l'action de radiations ultraviolettes intenses.

Par contact prolongé avec l'eau, le dichlorométhane s'hydrolyse très lentement à froid avec formation de chlorure d'hydrogène.

A l'état sec, le solvant n'attaque pas les métaux usuels. Toutefois, s'il n'est pas spécialement stabilisé à cet effet, il peut réagir avec l'aluminium, le magnésium et leurs alliages.

Le dichlorométhane peut réagir vivement avec les métaux alcalins ou alcalino-terreux et avec les produits fortement alcalins comme la soude ou la potasse.

Récipients de stockage

Le dichlorométhane est généralement stocké dans des récipients en acier galvanisé ou recouvert d'un revêtement spécial.



Xn - Nocif

DICHLOROMETHANE

- R 40 - Possibilité d'effets irréversibles.
 S 23 - Ne pas respirer les vapeurs.
 S 24/25 - Éviter le contact avec la peau et les yeux.
 S 36/37 - Porter un vêtement de protection et des gants appropriés.
 200-838-9 - Etiquetage CE.

* Mise à jour de l'édition 1987 portant sur la réglementation seulement.

L'aluminium, ses alliages ainsi que les métaux comme le cuivre, sensibles aux traces de chlorure d'hydrogène qui peuvent se former au contact de l'air humide, sont déconseillés.

Le verre teinté est également utilisable pour de petites quantités. Dans ce cas, les récipients seront protégés par une enveloppe métallique plus résistante convenablement ajustée.

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

– Appareil à réponse instantanée Draeger équipé du tube réactif chlorure de méthylène 100/a ou 100/b.

– Prélèvement par diffusion active sur support poreux ou par diffusion passive (badge) et dosage par chromatographie en phase gazeuse [5 à 7].

– Spectrométrie infrarouge [8].

– Méthode par hydrolyse et détermination colorimétrique du formaldéhyde par la méthode à l'acide chromotrope [9]. Cette méthode n'est pas spécifique du dichlorométhane.

RISQUES

Risques d'incendie

Dans les conditions normales d'utilisation, le dichlorométhane peut être considéré comme ininflammable et inexplosible. Toutefois, dans certaines conditions avec apport d'une importante source d'énergie, il peut former des mélanges explosibles avec l'air.

En cas d'incendie où peut se trouver présent le dichlorométhane et en raison de la toxicité des fumées émises lors de sa décomposition, les intervenants seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants. Les récipients exposés au feu seront refroidis à l'eau.

Pathologie - Toxicologie

Toxicité expérimentale

Aiguë [10, 11]

Chez le rat, la DL 50 par voie orale est supérieure à 2 000 mg/kg ; par inhalation, les CL 50 sont de 88 000 mg/m³/30 min et 54 000 mg/m³/6 h. Chez la souris, la CL 50 est de 51 000 mg/m³/7 h.

Les troubles sont essentiellement neurologiques (dépression du système nerveux central) avec paralysie des centres respiratoires.

Chronique [11, 12]

Le dichlorométhane a fait l'objet de nombreuses expériences ; le rat et la souris se sont révélés les animaux les plus sensibles à cette substance.

Un léger effet hépatotoxique (infiltration graisseuse) et rénal a été noté chez des animaux exposés à 100 ppm, 24h/j, pendant 100 jours.

Effets sur la reproduction [18, 19]

Dans la plupart des expérimentations, il n'a pas été mis en évidence d'effet retardé sur la descendance d'animaux exposés, ni d'effet tératogène.

Il a seulement été constaté une augmentation de survenue de malformations squelettiques mineures chez les nouveau-nés de rats et de souris exposés à des concentrations atmosphériques importantes (1250 ppm, 7 heures par jour du 6^e au 15^e jour de gestation). Des malformations ont été également constatées chez l'embryon de poulet avec une incidence de survenue assez faible (14 %).

Mutagenèse [13]

Le dichlorométhane s'est révélé mutagène lors du test de Ames avec et sans activation métabolique et lors du test sur drosophile. Les autres expérimentations effectuées in vitro et in vivo sont restées négatives.

Cancérogénèse [13, 19]

Au cours d'une expérimentation sur deux années, l'inhalation de 500, 1 500 et 3 500 ppm de dichlorométhane, 6 heures par jour, 5 jours par semaine, a provoqué chez le rat une augmentation du nombre des tumeurs bénignes des glandes mammaires. Aux deux plus fortes doses, une élévation du nombre de sarcomes de la région des glandes salivaires est signalée. Toutefois, la signification de ces tumeurs n'est pas évidente car les animaux ont été atteints d'une infection virale au début de l'expérimentation.

Dans une autre étude effectuée sur des souris recevant 800 mg/kg de dichlorométhane 3 fois par semaine, avec un total de 16 à 17 injections, il n'a pas été constaté, après 24 semaines d'observation, de différence significative dans la survenue de tumeurs pulmonaires entre les groupes traités et les groupes témoins.

Métabolisme [12]

Le dichlorométhane est surtout absorbé par voie respiratoire. Plus de la moitié du produit ayant ainsi pénétré dans l'organisme est éliminé sous forme inchangée par le poumon. Le reste subit un métabolisme qui conduit à deux produits terminaux : l'aldéhyde formique (voie du glutathion) et l'oxyde de carbone (oxydation en présence du cytochrome P 450).

Toxicité sur l'homme

Aiguë [11]

Après inhalation importante, surviennent des signes d'irritation respiratoire et surtout des troubles de conscience. Ces derniers régressent généralement à la fin de l'exposition.

Quelques cas d'infarctus du myocarde ont été décrits chez des utilisateurs du dichlorométhane. L'emploi en milieu confiné, la concentration élevée et l'effort effectué sont à prendre en compte.

Des sujets exposés à des teneurs atmosphériques de 2 000 à 5 000 ppm présentent nausées, vertige, lipothymie, pares-thésie, asthénie et céphalée.

Après ingestion, peuvent survenir des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhée), des troubles respiratoires liés au passage trachéo-bronchique du solvant et des troubles de conscience.

Le dichlorométhane entraîne une sensibilité aux substances dopaminergiques inférieure à celle des autres solvants chlorés.

Les projections cutanées provoquent rapidement une douleur ; les suites sont souvent simples mais des brûlures peuvent survenir en cas de contact avec des décapants contenant des substances qui diminuent la volatilité du dichlorométhane.

Les projections oculaires provoquent le plus souvent des lésions superficielles de la cornée.

Chronique [11, 14 à 16]

L'exposition chronique à 200 ppm de non fumeurs ayant une activité modérée correspondrait à l'inhalation de 50 ppm d'oxyde de carbone. Les études épidémiologiques effectuées pour des expositions similaires n'ont pas mis en évidence d'effet sur la santé.

Des dermatoses peuvent survenir par contact répété avec la peau.

Valeurs limites d'exposition

En France, le ministère du Travail a fixé pour le dichlorométhane la valeur limite d'exposition (VLE) et la valeur limite de moyenne d'exposition (VME) indicatives qui peuvent être admises dans l'air des locaux de travail. Ces valeurs correspondent respectivement à 100 ppm, soit 350 mg/m³, et 50 ppm, soit 180 mg/m³.

REGLEMENTATION

Hygiène et sécurité du travail

1° Règles générales de prévention des risques chimiques

– Articles R. 231-54 à R. 231-54-8 du Code du travail.

2° Aération et assainissement des locaux

– Articles R. 232-5 à R. 232-5-14 du Code du travail.

– Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au J.O.).

– Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (J.O. du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (J.O. du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

3° Valeur limite d'exposition

– Circulaire du ministère du Travail du 12 janvier 1995 (non parue au J.O.).

4° Maladies de caractère professionnel

– Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la Sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

5° Maladies professionnelles

– Article L. 461-4 du Code de la Sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspecteur du travail et tableau n° 12.

6° Surveillance médicale

– Arrêté du 11 juillet 1977 (J.O. du 24 juillet 1977) fixant la liste des travaux nécessitant une surveillance médicale spéciale (travaux comportant la préparation, l'emploi, la manipulation ou l'exposition au dichlorométhane) et circulaire du 29 avril 1980 (non parue au J.O.).

– Circulaire du ministère du Travail du 2 mai 1985 (non parue au J.O.) relative aux missions du médecin du travail à l'égard des salariées en état de grossesse.

7° Classification et étiquetage

a) du dichlorométhane pur :

• arrêté du 20 avril 1994 (J.O. du 8 mai 1994) qui prévoit la classification suivante :

Cancérogène cat. 3 R 40

b) des préparations contenant du dichlorométhane :

• arrêté du 21 février 1990 modifié (J.O. du 24 mars 1990).

8° Entreprises extérieures

– Arrêté du 19 mars 1993 (J.O. du 27 mars 1993) fixant en application de l'article R. 237-8 du Code du travail la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement, Paris, Imprimerie des Journaux officiels, brochures n° 1001 :

– n° 1174, fabrication ;

– n° 1185, emploi, à l'exclusion du dégraisage des métaux ;

– n° 2565, dégraisage des métaux ;

– arrêtés du 10 juillet 1990 et du 1^{er} mars 1993 modifiés relatifs aux rejets.

Protection de la population

Décret du 29 décembre 1988 relatif aux substances et préparations vénéneuses (articles R. 5149 à R. 5170 du Code de la Santé publique) (J.O. du 31 décembre 1988) et circulaire du 2 septembre 1990 (J.O. du 13 octobre 1990) :

– détention dans des conditions déterminées,

– étiquetage (cf. 7°),

– cession réglementée.

Transport

Se reporter éventuellement aux règlements suivants :

1° Transport par route et chemin de fer

– Transport national, ADR et RID : cette substance doit être déclarée :

1593-Dichlorométhane

• Classe : 6.1

• Code danger : 60

• Chiffre/lettre : 15°C

• Code matière : 1593

• Etiquette : 6.1

2° Transport par air

– IATA.

3° Transport par mer

– IMDG.

RECOMMANDATIONS

I. Au point de vue technique

Stockage

• Le dichlorométhane doit être stocké à l'abri de la lumière et de l'humidité dans un endroit frais, bien ventilé, à l'écart des rayons du soleil et de toute source d'ignition ou de chaleur.

• Le sol des locaux sera imperméable et formera cuvette de rétention afin qu'en cas d'écoulement accidentel, le liquide ne puisse se répandre au dehors.

• Les récipients seront hermétiquement fermés et convenablement étiquetés. Ne pas oublier de reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux locaux où l'on manipule le dichlorométhane. En outre :

• Le personnel sera averti des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.

• Toutes dispositions seront prises pour éviter au maximum la diffusion des vapeurs dans l'atmosphère des ateliers : travail en appareil clos chaque fois que la chose est possible ; mise en place de systèmes de captage et de ventilation ainsi que de dispositifs particuliers (tels que serpents de condensation).

• On procédera périodiquement à des contrôles d'atmosphère. Ne pas se fier à la sensation olfactive.

• Des appareils de protection respiratoire seront prévus pour certains travaux exceptionnels de courte durée ou les interventions d'urgence.

• En raison des risques de décomposition et d'émission de produits toxiques, le dichlorométhane ne sera pas chauffé au-delà de 120 °C. De même, tout appareil susceptible de produire une flamme ou de porter à haute température une surface métallique (brûleurs, arcs électriques, fours...) sera banni des locaux. Il sera également interdit d'y fumer.

• On évitera le contact direct avec le dichlorométhane. Des gants (par exemple en polyalcool vinylique, caoutchouc nitrile ou polychloroprène), des lunettes de sécurité et des vêtements de protection seront mis à la disposition du personnel. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés fréquemment.

• Les emballages vides ayant contenu le solvant ne doivent en aucun cas être ouverts au chalumeau, mais seulement à l'aide de moyens mécaniques.

• On ne procédera pas à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du dichlorométhane sans prendre les précautions d'usage [20].

• Les déchets imprégnés de solvant seront conservés dans des récipients métalliques clos et étanches.

• En aucun cas les eaux polluées par le dichlorométhane ne seront évacuées directement à l'égout.

• En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer le produit en épongeant avec un matériau absorbant. Si les quantités répandues sont importantes, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection.

• La régénération ou l'élimination de solvant usé sera effectuée suivant les conditions autorisées par la réglementation soit dans l'entreprise, soit dans un centre spécialisé.

II. Au point de vue médical

• A l'embauchage, éviter l'exposition des sujets présentant une dermatose chronique ou récidivante, de ceux atteints de lésions hépatiques ou rénales ainsi que les éthyliques chroniques, les toxicomanes et les personnes présentant une maladie psychiatrique.

• L'exposition répétée à la plupart des solvants pouvant être à l'origine de troubles neuropsychiques (mémoire, irritabilité...), il en sera tenu compte au cours des visites systématiques.

• Malgré l'absence de données publiées chez l'homme, en ce qui concerne la tératogénèse et l'embryotoxicité, et les effets mineurs inconstamment retrouvés en expérimentation animale, l'exposition des femmes enceintes doit être, dans la mesure du possible, évitée en raison de la production métabolique d'oxyde de carbone.

• En cas de projections oculaires ou cutanées, laver immédiatement à grande eau. Retirer les vêtements souillés. Consulter un médecin en cas de douleur persistante.

• En cas d'inhalation importante, éloigner le sujet de la zone polluée.

• En cas d'ingestion d'une petite quantité, faire absorber du charbon médical activé et demander un avis médical si des symptômes apparaissent. En cas d'ingestion plus importante, faire absorber du charbon médical activé si le sujet est conscient.

• Dans les deux cas précédents, placer la victime en position latérale de sécurité si elle est inconsciente ; même si son état est initialement satisfaisant, transférer en milieu hospitalier où une aspiration gastrique éventuelle et un traitement symptomatique pourront être entrepris. On surveillera particulièrement l'état de conscience et cardiaque de la victime. L'importance de l'imprégnation pourra être estimée par un dosage de l'oxycarbonémie. On évitera l'administration de médicaments adrénergiques.

Bibliographie

1. Methylene chloride use in industrial applications. Bruxelles, CEFIC BIT, Solvants chlorés, 1982.

2. KIRK-OTHMER – Encyclopedia of Chemical Technology, 3^e éd., vol. 5. New York, John Wiley and sons, 1979, pp. 686-693.
3. Occupational health guideline for methylene chloride. Cincinnati, NIOSH/OSHA, 1978.
4. Methylene chloride (dichloromethane). Data sheet 1-474-79. Chicago, National safety council, 1979.
5. Norme française X 43-252. Qualité de l'air. Air des lieux de travail. Echantillonnage et analyse des polluants gazeux sur charbon actif. Prélèvement par pompage. Paris, AFNOR, 1987.
6. NIOSH manual of analytical methods, 3^e éd., vol. 2. Cincinnati, DHEW (NIOSH), 1984, méthode 1005.
7. MULLER J., GUENIER J.P. – Echantillonnage des polluants gazeux-2 – Le point sur les échantillonneurs passifs (badges). *Cahiers de notes documentaires*, 1984, 116, ND 1489-116-84, pp. 313-325.
8. BOETTNER E.A., DALLOS F.C. – Analysis of air and breath for chlorinated hydrocarbons by infrared and gas chromatographic techniques. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 1965, 26, 3, pp. 289-293.
9. GRONBERG E. – Determination of methylene chloride in air in the presence of other chlorinated hydrocarbons. *Trudy po Khimii i Khim tekhnology*, 1964, 1, pp. 131-135 et *Chem. Abstr.* 62.996b.
10. Registry of toxic effects of chemical substances, supplément 1983-84 à l'édition 1981-82 Cincinnati, NIOSH, 1983, p. 1168.
11. CLAYTON G.D., CLAYTON F.E. – Patty's industrial hygiene and toxicology, vol. 2B. New York, John Wiley and sons, 1981, pp. 3449-3455.
12. BOUDENE C. et coll. – Sur la production « in vivo » d'oxyde de carbone après exposition au dichlorométhane. *Arch. Mal. prof.*, 1978, 39, 12, pp. 657-669.
13. IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Lyon, International agency for research on cancer, 1979, vol. 20, pp. 449-465 et supplément 4, 1982, pp. 111-112.
14. OTT M.G. et coll. – Health evaluation of employees occupationally exposed to methylene chloride. *Scand. J. Work Environ. Health*, 1983, 9, supplément 1.
15. CHERRY N. et coll. – Some observations on workers exposed to methylene chloride. *Brit. J. Ind. Med.*, 1981, 38, pp. 351-355.
16. BARROWCLIFF D.F., KNELL A.J. – Cerebral damage due to endogenous chronic carbon monoxide poisoning caused by exposure to methylene chloride. *J. Soc. Occup. Med.*, 1979, 29, pp. 12-14.
17. BASELT R.C. – Biological monitoring methods for industrial chemicals. Davis, Biomedical publications, 1980, pp. 112-113.
18. HEMMINKI K. – Occupational chemicals tested for teratogenicity. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 1980, 47, pp. 191-207.
19. KIRSCH-VOLDERS M. – Mutagenicity, carcinogenicity and teratogenicity of industrial pollutants. New York, Londres, Plenum Press, 1984, pp. 281-324.
20. Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R 276. INRS. ■

ANNEXE 3 : GRILLE DE CALCUL DES RISQUES D'INHALATION DU NAPHTALENE

Voie d'exposition unique : Inhalation											Grille de calcul IEM		V0															
Facteurs de l'équation :																												
											Csi	Cse	Ti	Te	T	Ef	Tm	VTR										
Cette grille de calcul de l'IEM ne doit pas être utilisée pour fixer des objectifs de réhabilitation											Concentration de la substance dans l'air intérieur		Concentration de la substance dans l'air extérieur		Temps journalier passé à l'intérieur		Temps journalier passé à l'extérieur		Durée d'exposition théorique		Nombre de jour d'exposition théorique annuelle		Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)		VTR (seuil d'effet)	VTR (sans seuil d'effet)		
											µg/m³		µg/m³		heure		heure		année		jour		an		µg/m³		(µg/m³)⁻¹	
											0		0.67		0		24		6		365		70		3		0.000035	
Paramètres du scénario											Donnée du diagnostic		Données issues de bases de données ou d'enquêtes de terrain							Quotient de danger :		0.2						
Substance testée																					Excès de risque individuel :		2.0E-06					
Naphtalène																												

Si >1 : risque non acceptable
 Si >10-5 : risque non acceptable



RC 16192

Septembre 2009

- Mairie d'AMNEVILLE -

**Projet de modification d'usage du crassier
d'Amnéville - Rombas**

Quatrième révision simplifiée du POS d'Amnéville
Diagnostic de site, Schéma conceptuel et Plan de Gestion

CLIENT

: MAIRIE D'AMNEVILLE

Direction des Services Techniques
36 rue des Romains
BP 50080
57363 – AMNEVILLE CEDEX

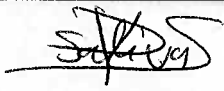
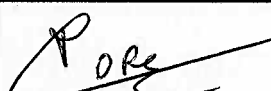
N° de DOSSIER MAITRE

: 8090257

DESTINATAIRES

: Mme Katia LUBIBOGOFF (3 exemplaires)

Dossier Maître (1 copie)

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Lucie SALIVAS	Romain LECLERCQ	Pascal CORNU
Signature			

SOMMAIRE

1	OBJET DE L'ETUDE.....	4
2	NORMES ET METHODOLOGIE	5
3	PRESENTATION DU PROJET	5
4	SYNTHESE DOCUMENTAIRE.....	5
4.1	DOCUMENTS CONSULTES.....	5
4.2	VISITE DE SITE	6
4.3	SYNTHESE DOCUMENTAIRE.....	7
5	CARACTERISATION DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT	9
5.1	PRESTATIONS DE TERRAIN	9
5.1.1	Retombées atmosphériques.....	9
5.1.2	Poussières en suspension	9
5.2	PRESTATIONS DE LABORATOIRE.....	10
5.2.1	Résultats et interprétation des analyses.....	10
5.3	CONCLUSION	12
6	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DES SOLS	13
6.1	PRESTATIONS DE TERRAIN	13
6.2	PRESTATIONS DE LABORATOIRE.....	15
6.2.1	Résultats des analyses	15
6.2.2	Interprétation des résultats	17
7	SCHEMA CONCEPTUEL ET PLAN DE GESTION.....	18
7.1	SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION	18
7.2	PLAN DE GESTION.....	19
7.2.1	Voies de traitement et/ou de gestion envisagées	19
7.2.2	Synthèse des propositions pour le plan de gestion	19
8	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	21

FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN.....	4
Figure 2 : Observations réalisées lors de la visite	6
Figure 3 : Localisation du point de prélèvement	9
Figure 4 : Implantation des sondages	14
Figure 5 : Observations réalisées lors des travaux de terrain.....	14
Figure 6 : Schéma conceptuel d'exposition	18

TABLEAUX

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées	5
Tableau 2 : Synthèse documentaire.....	8
Tableau 3 : Concentration en poussières PM10	10
Tableau 4 : Concentration en métaux dans la fraction PM10.....	10
Tableau 5 : Concentration en HAP dans l'air ambiant.....	11
Tableau 6 : Dépôts de poussières mesurés	11
Tableau 7 : Retombées de métaux	11
Tableau 8 : Retombées de HAP	12
Tableau 9 : Liste des échantillons prélevés et analysés.....	13
Tableau 10 : Résultats des analyses.....	16
Tableau 11 : Comportements dans les sols des principaux congénères des HAP ..	17
Tableau 12 : Comparaison entre la gestion des risques et la gestion des sources de pollution	19
Tableau 13 : Options de gestion des terres polluées	20
Tableau 14 : Coûts unitaires estimés	20

ANNEXES

Annexe 1 : Extrait du POS
Annexe 2 : Disposition du crassier en 1975, 1986, 1990, 1997
Annexe 3 : Bulletins d'analyse
Annexe 4 : Extraits de fiches INERIS

1 OBJET DE L'ETUDE

La Commune d'Amnéville a engagé une procédure de révision simplifiée de son POS afin de transformer une partie de la zone ND (zone naturelle) en zone 1NA (zone d'urbanisation future non équipée, destinée essentiellement à l'habitat).

Cette procédure concerne des terrains cadastrés Section 10, parcelles 152, 161 et 175 au lieudit « le Crassier ».

Le projet envisagé par la commune d'Amnéville est la construction d'un lotissement communal d'habitations individuelles de 20 lots.

La figure 1 présente la localisation approximative de la zone d'étude sur fond de carte IGN (Géoportail).

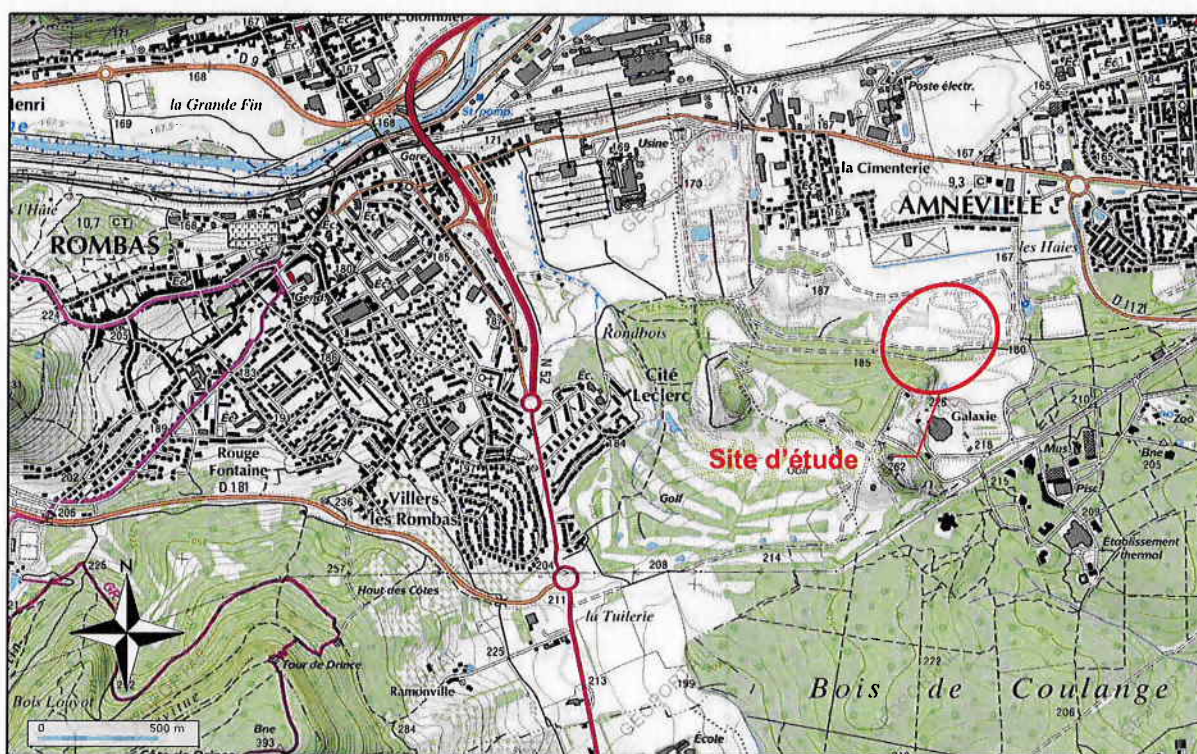


Figure 1 : Localisation du site d'étude sur fond de carte IGN

Dans le cadre de la procédure de la révision simplifiée du POS et compte tenu de la nature des activités industrielles passées de l'ancien crassier, la DRIRE de Lorraine, au titre de la réglementation sur les ICPE, souhaite la réalisation d'une étude démontrant que les terrains concernés soient compatibles avec les usages futurs envisagés et que les pollutions résiduelles des terrains adjacents ne risquent pas d'affecter les zones concernées.

La mairie d'Amnéville a missionné LECES pour la réalisation d'un diagnostic de site et d'un schéma conceptuel associé à un plan de gestion.

Ce rapport présente la synthèse documentaire des secteurs concernés, la consistance des travaux de terrain et de laboratoire, les résultats obtenus et leur interprétation ainsi que des recommandations en terme de gestion des terrains.

2 NORMES ET METHODOLOGIE

Les normes et la méthodologie employées lors de ce diagnostic sont présentées dans le tableau 1.

NORMES ET METHODOLOGIE
Norme NF X31-620 concernant les Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).
Norme NF X50-110 concernant les prestations d'expertise et de conseil.
Référentiel de labellisation QUALIPOL.
Guides méthodologiques pour la gestion des sites pollués (versions 0 du 8 février 2007)
Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié par le décret n°2005-1170 du 13 septembre 2005 et relatif à la cessation d'activité d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

Tableau 1 : Normes et méthodologie employées

3 PRESENTATION DU PROJET

La zone, objet de la présente étude, est localisée au Sud-Ouest de la commune d'Amnéville. Elle est destinée à accueillir 20 lots d'habitation au niveau de la plateforme constituant la partie terminale du Snowhall, de type chalets.

Cette zone est à l'heure actuelle réglementée en tant que Zone Naturelles (zone ND). Un extrait du POS repérant la zone concernée ainsi que le règlement associé est disponible en annexe 1.

4 SYNTHESE DOCUMENTAIRE

4.1 DOCUMENTS CONSULTES

Les documents consultés pour la réalisation de la mission ont été les suivants :

- ☑ Rapport LECES RC/L 1582 de Février 1991 – « Les anciens bassins à boues d'aciéries du crassier de Rombas : inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus ».
- ☑ Rapport LECES RC/L 1665 de Juillet 1991 – « Les anciens bassins à boues de hauts fourneaux du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus ».
- ☑ Rapport LECES RC/L 3627 de Septembre 1997 – « Etude du crassier de Rombas ».
- ☑ Rapport LECES RC/L 4748 de Juin 1999 – « Etude des sols de la décharge de Rombas ; phase 1 (documentaire) et phase 2 (étude de milieu et ESR) ».
- ☑ Rapport CSD AZUR AZ01817 de septembre 2003 – « Site de la station terminale du projet de piste de ski de la commune d'Amnéville (57) ; Diagnostic approfondi et Evaluation Détaillée des Risques ».
- ☑ Rapport CSD AZUR AZ01881 d'octobre 2003 – « Crassier de Rombas, zones non aménagées ; Diagnostic approfondi et Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol »
- ☑ Rapport CSD AZUR AZ01994 de Mars 2004 – « Crassier de Rombas ; Diagnostic approfondi des ex Snowhall ace »
- ☑ Rapport COMPETENCE GEOTECHNIQUE M07531 de Décembre 2007 – « Avant Projet de Lotissement, Sondages et essais de sol ; Rapport d'étude géotechnique préliminaire ».

4.2 VISITE DE SITE

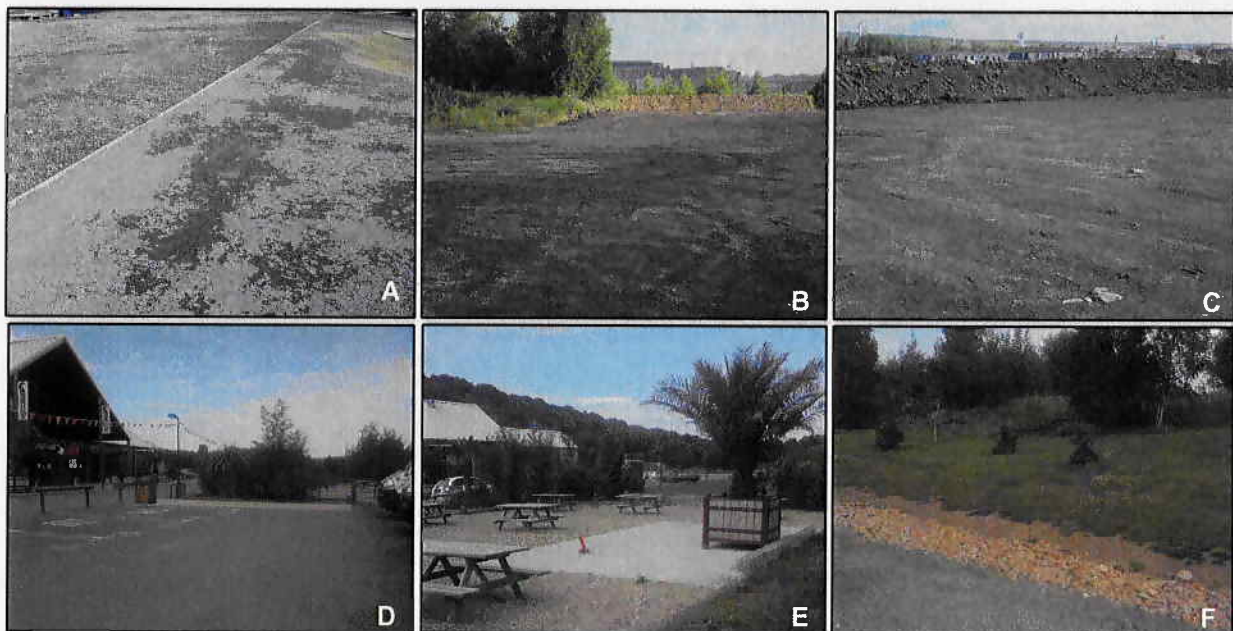
Une visite du secteur d'étude a été réalisée le mercredi 15 juillet en présence de Madame LUBIBOGOFF des Services Techniques de la mairie.

La zone représente une plateforme d'environ 28 000 m² située à environ 179 m NGF sur le flanc septentrional du crassier.

La partie Est, dont le futur usage n'est pas encore fixé, est dépourvue de toute végétation. Les sols superficiels sont constitués de remblais (coproduits sidérurgiques) recouverts de gravillons ou d'enrobé. Le sol peut alors être considéré comme inerte vis-à-vis de pollution éolienne. Une banquette de terre remblayée borde la partie Nord tandis qu'à l'Est le Chemin des Terrasses du Soleil délimite la zone.

La partie Ouest se situe face à l'entrée du Snowhall et se compose à l'heure actuelle par une large bande de végétation (bouleaux et résineux essentiellement) plantée sur les contreforts du crassier. Elle est bordée au Sud par un parking en enrobé et gravillons ainsi que par une terrasse extérieure du Snowhall où sont placés des bancs et des tables.

La planche photographique suivante présente les principales observations réalisées sur le site.



Légende

- | | |
|---|--|
| A - Partie Est : Graviers et enrobé, | D - Partie Ouest : Parking face à l'entrée du Snowhall, |
| B - Partie Est : Vue sur le secteur au Nord, | E - Partie Ouest : Vue sur la terrasse extérieure, |
| C - Partie Est : Banquette de terre, | F - Partie Ouest : Vue sur le secteur végétalisé, |

Figure 2 : Observations réalisées lors de la visite

4.3 SYNTHÈSE DOCUMENTAIRE

Le crassier d'Amnéville - Rombas date de 1890 environ. Il a été alimenté pendant de nombreuses années par des laitiers de hauts-fourneaux, déposés à l'état liquide, qui ont formé au refroidissement des blocs solides de grande dimension. Des laitiers d'aciéries, des boues de hauts-fourneaux, des boues d'aciéries, des boues de laminoirs, des scories et des décombres divers ont été déposés sur ce crassier.

Durant la première partie de l'existence du crassier, les coproduits étaient déversés selon l'ordre d'arrivée. Vers les années 1970, des lieux spécifiques à chaque type de coproduits ont été aménagés pour une éventuelle revalorisation ultérieure. C'est ainsi que des bassins à boues ont été aménagés dans des thalwegs du crassier afin de discerner les différentes zones de stockage :

- ☒ les boues de laminoirs,
- ☒ les boues d'aciéries,
- ☒ les boues de haut-fourneaux,
- ☒ les boues extérieures (vidange de fosses de lavage de camions, de bassins de décantation, de fosse à marbre, de réseaux d'assainissement industriels et urbains...),
- ☒ les stériles,
- ☒ les scories,
- ☒ les poussières de gaz de hauts-fourneaux,
- ☒ une décharge centrale.

Un réseau de surveillance de la nappe constitué de 3 piézomètres a été mis en place en 1980 et le suivi de qualité des eaux souterraines a permis de constater en aval du crassier :

- ☒ une minéralisation importante en **sulfates, sodium et potassium**,
- ☒ une anomalie en **DCO**,
- ☒ la présence de **cyanures totaux**,
- ☒ la présence d'éléments métalliques notamment le **zinc** (présence ponctuelle d'arsenic).

De nombreuses études de sol ont été réalisées sur le crassier d'Amnéville - Rombas. La synthèse des résultats analytiques indique :

- ☒ des **traces d'HAP** (fluoranthène, phénanthrène et pyrène),
- ☒ des **traces de dioxines et furanes**,
- ☒ la présence de nombreux **métaux** à des teneurs « anormales » (notamment **As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn**),
- ☒ l'**absence de solvants** type BTEX ou COHV.

Les principaux éléments constituant les lixiviats des sols sont les **sulfates**, le **sodium**, le **potassium**, le **calcium**, les **chlorures**, les **fluorures**, le **soufre** et le **plomb**.

L'annexe 2 présente la cartographie du crassier à différentes époques et le tableau suivant synthétise les principales informations relevées dans les rapports consultés.

REFERENCE RAPPORT	DATE	TITRE	PRESTATIONS	CONCLUSIONS
LECES RCL 1582	Février 1991	Les anciens bassins à boues d'aciéries du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus	Réalisation de 2 sondages carottés de 6 m et 6,5 m (novembre 1990) dans les bassins à boues d'aciéries	Les analyses sur bruts indiquent que les matériaux sont riches en chaux et fer , faibles en zinc, plomb, soufre, chlore, chlorures, fluor et fluorures. Les résultats sur lixiviats indiquent un pH élevé (~12), une forte minéralisation (calcium), une teneur élevée en hydroxydes et plomb .
			Commentaires sur les analyses physico-chimiques obtenues sur les eaux superficielles et souterraines de la plaine alluviale de l'Orne entre 1980 et 1991	- Influence des bassins à boues d'aciérie : pH élevé , forte teneur en chaux , - Influence des bassins à boues de hauts-fourneaux (notamment sur le piézomètre en pied de bassins) : pH élevé , faible dureté , eaux bicarbonatées contenant du fer , de l' ammonium , du sodium et du potassium , - Influence du crassier de Rombas (notamment sur la mare située à 700 m au NNE du « Galaxie ») : pH élevé , faible dureté , présence de sulfates , potassium , sodium et fluorures - Puits de la cimenterie peu influencé mis à part le potassium
LECES RCL 1665	Juillet 1991	Les anciens bassins à boues de hauts fourneaux du crassier de ROMBAS : Inventaire, caractérisation des produits, modalités de la poursuite de la surveillance hydrogéologique du site après analyse des résultats obtenus	Expertises de 8 sondages réalisés dans les bassins à boues de hauts-fourneaux et de 2 sondages réalisés dans le bassin à boues KALDO et OLP	Analyses sur lixiviats : pH élevé , résistivité élevée , présence de sulfates , chlorures , fluorures , calcium , potassium , sodium et fer
LECES RCL 3627	Septembre 1997	Etude du crassier de Rombas	Etude historique et bibliographique du crassier de Rombas	- Récapitulatif et zonage des dépôts historiques sur le crassier (voir annexe 2) - Synthèse du suivi piézométrique : présence à des teneurs élevées de sodium , sulfates , ammonium , phénols , cyanures totaux, arsenic , fer , manganèse et vanadium , et excessivement élevées en potassium - Récapitulatif et zonage des dépôts historiques sur le crassier - Réalisation d'une ESR à partir de premières investigations de terrain : le milieu « air » est réparti en classe 2 (à surveiller) et les milieux « sols », « eaux superficielles » et « eaux souterraines » sont répartis en classe 1 (devant faire l'objet d'investigations complémentaires)
LECES RCL 4648	Juin 1999	Etude des sols de la décharge de Rombas – Phase 1 et Phase 2	Etude diagnostique, Etude de milieu et ESR	Les analyses effectuées dans la zone Nord (correspondant au secteur des futurs chalets) révèlent des traces de fluoranthène , phénanthrène et pyrène , des traces de dioxines et furanes et des anomalies en métaux et métalloïdes (Al , As , Be , Bi , Ca , Cd , Cr , Cu , Dy , Er , Fe , Ge , Ho , Mg , Mn , Mo , Na , Ni , Pb , Pd , Pt , Sn , Sr , Te , Ti , Tm , V , W , Y , Yb , Zr , Zn)
CSD AZUR AZ01817	Septembre 2003	BAIL INDUSTRIE – Site de la station terminale du projet de piste de ski de la commune d'Amnéville	Diagnostic approfondi et Evaluation Détaillée des Risques	Les zones correspondant à notre secteur d'étude révèlent des traces d' HAP et la présence de métaux et métalloïdes (As , Cr , Cu , Pb , V , Zn , Al , B , Ca , Mg , Mn , Na , P , Si , Sr et Ti)
CSD AZUR AZ01881	Octobre 2003	BAIL INDUSTRIE – Crassier de Rombas, zones non aménagées - Diagnostic approfondi et Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol	Diagnostic approfondi : Prélèvements et analyses d'échantillons de sols sur les zones définies par le rapport LECES RCL 3627 Evaluation Simplifiée des Risques sur le milieu sol	Les zones correspondant à notre secteur d'étude sont classées en classe 1 : site nécessitant des investigations approfondies et une Evaluation Détaillée des Risques
CSD AZUR AZ01994	Mars 2004	BAIL INDUSTRIE – Crassier de Rombas - Diagnostic approfondi des eaux de surface	Prélèvements de 11 échantillons d'eau : 4 dans le Ruisseau de Grau, 2 dans le drain, 1 dans le Ruisseau de Hayes, 2 dans l'Orne, 2 dans la mare et le ruisseau des Jardins	Les analyses révèlent la présence d'anomalies de concentrations imputables au crassier : conductivité , sodium , zinc et chlorures dans le Ruisseau de Grau, pH , arsenic , sodium , zinc et fluorures dans le Ruisseau de Hayes et le drain. Aucune anomalie imputable au crassier n'est détectée dans l'Orne ainsi que dans la mare et le ruisseau des Jardins.
COMPETENCE GEOTECHNIQUE M07531	Décembre 2007	MAIRIE D'AMNEVILLE – Avant Projet de Lotissement, Sondages et essais de sol - Rapport d'étude géotechnique préliminaire	Réalisation de 21 sondages de 6 m – Essais géotechnique	Deux zones ont été distinguées. La première est située au pied des serres : présence d'environ 1 mètre de remblais hétérogènes puis environ 5 mètres d'alluvions, reposant sur le substratum marneux. La deuxième zone est comprise entre les serres et le snowhall : présence de 2 à 6 mètres de remblais hétérogènes, reposant sur le substratum marneux.

Tableau 2 : Synthèse documentaire

5 CARACTERISATION DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT

5.1 PRESTATIONS DE TERRAIN

L'emplacement du point de prélèvement a été validé par les services techniques de la mairie d'Amnéville. Il se trouvait à proximité du snowhall comme indiqué ci-dessous.

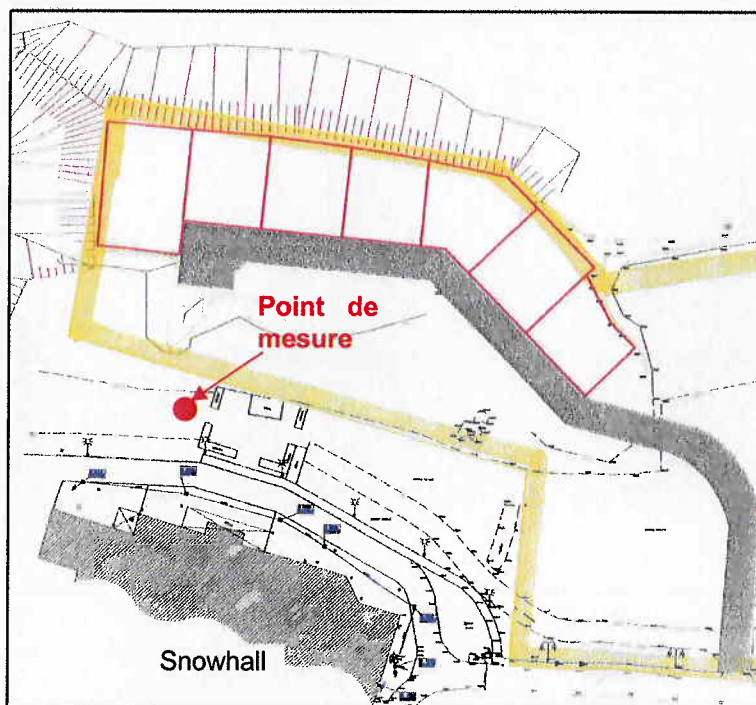


Figure 3 : Localisation du point de prélèvement

5.1.1 Retombées atmosphériques

La surveillance des retombées atmosphériques a été réalisée à l'aide des collecteurs de précipitation type jauges Owen. L'utilisation des jauges Owen est décrite dans la norme NF X 43 014 ("Détermination des retombées atmosphériques totales"). Les collecteurs utilisés pour la détermination des HAP sont en verre et pour la détermination des métaux, en plastique.

Les jauges Owen installées pour surveiller les retombées atmosphériques des HAP et des métaux ont été implantées du 23 juillet 2009 au 21 août 2009.

5.1.2 Poussières en suspension

Pour la réalisation du suivi des poussières en suspension PM 10, des Partisols Plus avec passeur automatique (norme NF X 43-021 et NF EN 12341) ont été utilisés. Ce système a été développé pour la collecte simultanée / séquentielle d'échantillons particuliers et gazeux. Les PM10 sont déterminés par gravimétrie selon la norme NF X 43-023. Le prélèvement sur le point de suivi est journalier et permet ainsi de recueillir 14 filtres de PM10.

La durée d'exposition des capteurs Partisol plus pour le prélèvement des PM 10 est de 14 jours (2 semaines). Les résultats obtenus pour les divers polluants sont, par conséquent, des valeurs moyennes journalières sur cette période.

Les prélèvements de PM10 ont été effectués du 23 juillet 2009 au 5 août 2009.

LECES est accrédité par le COFRAC pour la mesure des PM10 dans l'air ambiant selon les normes NF X43-021, NF X43-023 et NF EN 12341.

Le prélèvement d'HAP dans l'air ambiant a été réalisé selon les normes TO-13A de l'EPA (U.S.) et ISO 12884/2000.

5.2 PRESTATIONS DE LABORATOIRE

Les jauges ont été transmis au laboratoire Micropolluants Technologie pour la quantification des :

- retombées de poussières, de métaux et d'HAP,
- poussières en suspension PM10, des métaux et des HAP contenus dans les poussières.

5.2.1 Résultats et interprétation des analyses

➤ Poussières en suspension

Les résultats des mesures réalisées sont regroupés dans le tableau suivant, les bulletins d'analyse sont présentés en annexe 3.

	Concentration PM10 (µg/m ³)
Minimum	7
Maximum	41
Moyenne	22
Valeur limite (article R221-1 du Code de l'environnement) = 40 µg/m ³ (moyenne annuelle)	
Objectif de qualité (article R221-1 du Code de l'environnement) = 30 µg/m ³ (moyenne annuelle)	

Tableau 3 : Concentration en poussières PM10

A titre indicatif, les concentrations moyennes observées pendant la période de mesures sont inférieures à la valeur limite (moyenne annuelle).

Pendant les 14 jours de mesures, la valeur limite journalière de 50 µg/m³, pour laquelle sont autorisés 35 dépassements par an, n'a jamais été dépassée.

➤ Métaux dans la fraction en suspension PM10

Pour chaque point de mesure, les prélèvements de PM10 réalisés au cours de la campagne ont fait l'objet d'une analyse cumulée de métaux. Les métaux analysés sont les suivants : **As, Cr, Pb et Zn**.

Le tableau 4 présente les concentrations moyennes en métaux.

	Concentration en ng/m ³			
	As	Cr	Pb	Zn
ENV 160 à ENV 173	0.4	6.2	10.2	46.9
Valeurs de référence	6**	-	500*	-

*: valeur limite (en moyenne annuelle) issue de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 4 : Concentration en métaux dans la fraction PM10

Les concentrations en As, Cr, Pb et Zn sont faibles ; à titre indicatif, les concentrations moyennes en métaux observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures aux valeurs limites, cibles et seuil exprimées en moyenne annuelle.

➤ **HAP dans l'air ambiant**

Le tableau 5 présente les concentrations moyennes en HAP.

Echantillons ENV 176 à 182 + ENV 184 à 189	Concentrations pondérées en HAP (ng TEF/m ³)	Valeur de référence
Fluorène	0.00004	-
Phénanthrène	0.0003	-
Antracène	0.0005	-
Fluoranthène	0.001	-
Pyrène	0.001	-
Benzo(a)antracène	0.11	-
Chrysène	0.01	-
Benzo(b)fluoranthène	0.14	-
Benzo(k)fluoranthène	0.05	-
Benzo(a)pyrène	0.73	1**
Indéno(123-cd)pyrène	0.07	-
Dibenzo(ah)antracène	0.14	-
Benzo(ghi)perylène	0.01	-
TOTAL	1.25	-

** : valeurs cibles (en moyenne annuelle) issues de l'article R221-1 du Code de l'Environnement

Tableau 5 : Concentration en HAP dans l'air ambiant

Les concentrations en HAP sont globalement faibles ; à titre indicatif, les concentrations moyennes en benzo(a)pyrène observées pendant les 2 semaines de mesures, sont inférieures à la valeur cible exprimée en moyenne annuelle.

➤ **Retombées de poussières**

Le tableau 6 présente les dépôts de poussières mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration de retombées (mg/m ² /j)
Echantillon LECES 17978	216
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle : 350 mg/m ²	

Tableau 6 : Dépôts de poussières mesurés

Cette concentration est comparée à titre indicatif à la valeur réglementaire du TA LUFT, exprimée en moyenne annuelle ; la valeur de référence n'est pas dépassée.

➤ **Retombées de métaux**

Le tableau 7 présente les dépôts de métaux mesurés dans notre zone d'étude.

	Concentration en µg/m ² /j			
	As	Cr	Pb	Zn
Echantillon LECES 17978	0.6	13.7	7.2	23.1
Valeur de référence TA LUFT moyenne annuelle	4	-	100	400***

*** : valeur réglementaire suisse

Tableau 7 : Retombées de métaux

L'ensemble des teneurs en métaux est faible et aucun dépassement de la valeur de référence (valeur indicative) n'est constaté.

➤ **Retombées de HAP**

Le tableau 8 présente les dépôts de HAP mesurés dans notre zone d'étude.

Echantillon LECES 17979	Concentrations en HAP (ng/m²/j)
Naphtalène	26.0
Acénaphthylène	0.0
Acénaphène	0.0
Fluorène	12.6
Phénanthrène	6.3
Antracène	0.0
Fluoranthène	40.7
Pyrène	49.8
Benzo(a)antracène	10.5
Chrysène	19.6
Benzo(b)fluoranthène	30.2
Benzo(k)fluoranthène	7.7
Benzo(e)pyrène	18.2
Benzo(a)pyrène	9.8
Indéno(123-cd)pyrène	14.0
Dibenzo(ah)antracène	0.0
Benzo(ghi)perylène	14.7

Tableau 8 : Retombées de HAP

Il n'existe pas de valeurs de référence réglementaire pour les retombées de HAP, néanmoins toutes les teneurs sont faibles.

5.3 CONCLUSION

Les résultats des analyses réalisées sur les retombées de poussières ainsi que sur les poussières en suspension sont systématiquement inférieurs aux valeurs de référence (valeurs données à titre indicatif).

Les dépôts du crassier d'Amnéville-Rombas n'ont, à priori, aucun impact sur la qualité de l'air dans le secteur étudié.

6 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DES SOLS

6.1 PRESTATIONS DE TERRAIN

Les travaux de terrain ont été réalisés le 21 juillet 2009 sur la base de 5 sondages (S1 à S5) de terrain superficiel.

Ces sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière à main et implantés de manière systématique sur la zone d'étude :

Des échantillons ont été prélevés et enregistrés selon les instructions du Systèmes Qualité de LECES.

Une expertise organoleptique a également été réalisée ; celle-ci n'a révélé aucun indice manifeste de pollution.

Le tableau 9 récapitule les échantillons prélevés.

ZONE 1	
Sondages	Echantillons
S1	09 s 452
S2	09 s 453
S3	09 s 454
S4	09 s 455
S5	09 s 456

Tableau 9 : Liste des échantillons prélevés et analysés

La figure 4 précise l'implantation des sondages sur fond de plan masse pour les lots les plus proches du Snowhall, sachant que la nature visuelle des terrains est, à priori, équivalente dans tout le secteur.

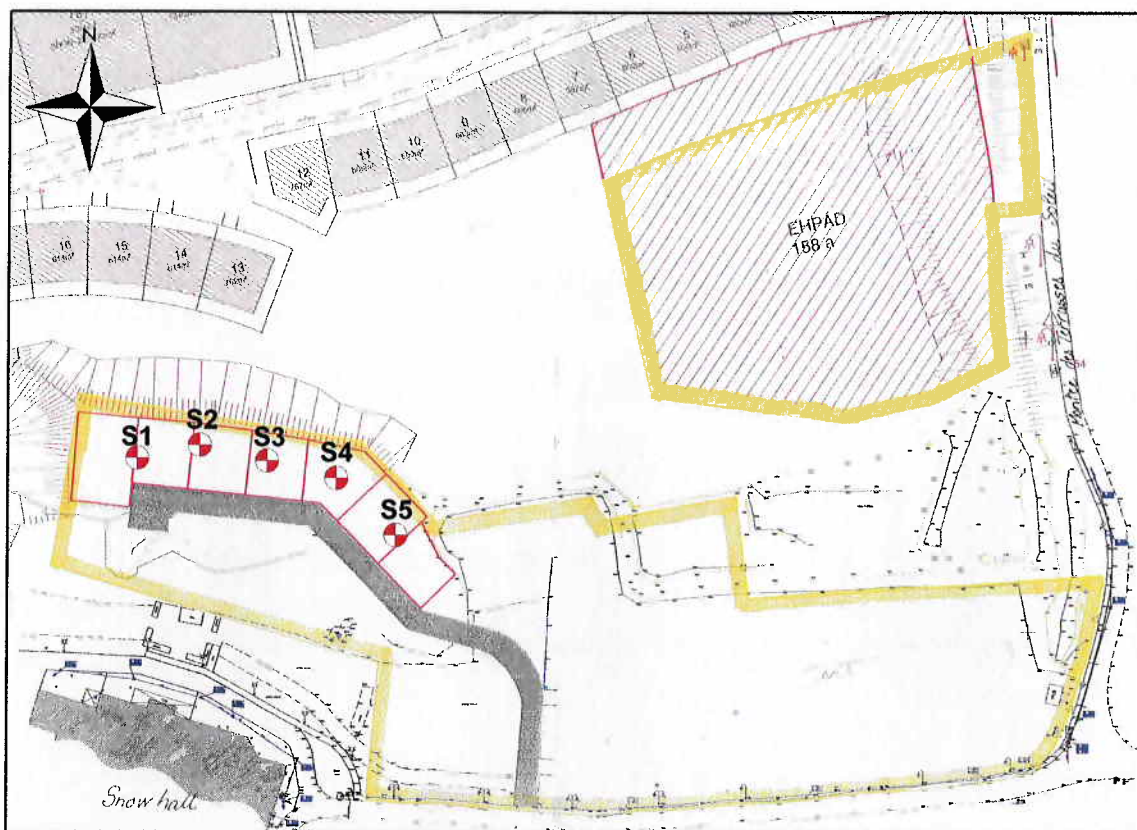
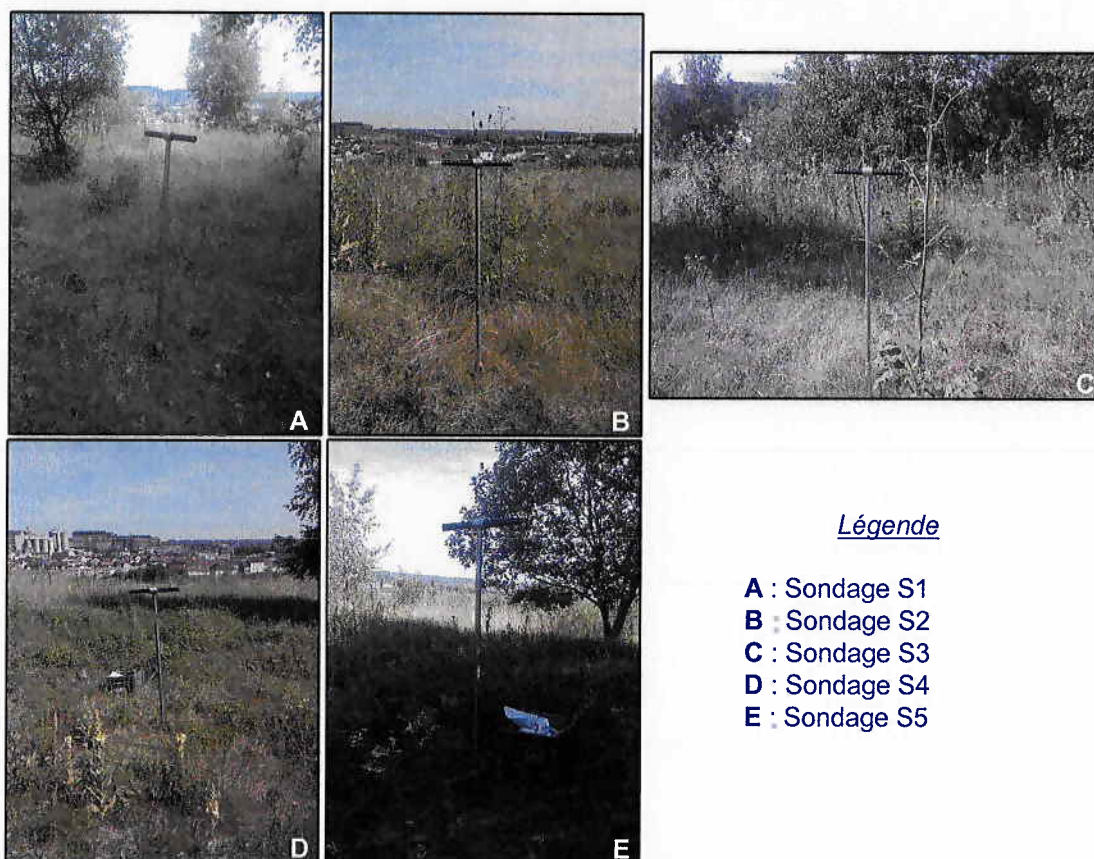


Figure 4 : Implantation des sondages

Les photographies suivantes présentent les différents points de sondage.



Légende

- A : Sondage S1
- B : Sondage S2
- C : Sondage S3
- D : Sondage S4
- E : Sondage S5

Figure 5 : Observations réalisées lors des travaux de terrain

6.2 PRESTATIONS DE LABORATOIRE

Cinq échantillons ont été transmis au laboratoire Micropolluants Technologie pour la recherche des paramètres suivants :

- Six principaux métaux lourds : As, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn,
- Les 10 principaux congénères des hydrocarbures aromatiques polycycliques : HAP(10),
- Les COHV.

6.2.1 Résultats des analyses

Les bulletins d'analyses sont présentés dans l'annexe 3. Le tableau 10 récapitule les résultats obtenus. Ceux-ci sont comparés à titre indicatif :

- aux limites d'acceptation des terres en décharge de « classe 3 » (décharges destinées aux déchets inertes),
- au fond géochimique maximum de la plaine alluviale de la Moselle (BRGM) pour les métaux.

Les concentrations sont exprimées en mg/kg de matière sèche.

Polluants recherchés	ZONE 1 : Chalets d'habitation					Valeur de référence
	S1	S2	S3	S4	S5	
	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	
Naphtalene	0,33	0,23	0,14	0,21	0,12	-
Acenaphthylene	0,14	0,11	0,41	0,09	0,17	-
Acenaphthene	<0,010	<0,010	0,08	<0,010	<0,010	-
Fluorene	<0,010	<0,010	0,27	<0,010	<0,010	-
Phenanthrene	1,03	1,04	0,62	1,57	1,26	-
Anthracene	0,22	0,17	0,13	0,14	0,28	-
Fluoranthene	1,62	1,35	0,64	1,90	1,71	-
Pyrene	1,16	0,80	0,45	0,65	1,10	-
Benzo(a)anthracene	0,90	0,55	0,29	0,46	0,78	-
Chrysene	1,18	0,87	0,30	1,33	1,10	-
Benzo(b)fluoranthene	2,03	1,51	0,54	2,08	2,06	-
Benzo(k)fluoranthene	0,84	0,57	0,20	0,64	0,82	-
Benzo(a)pyrene	0,54	0,42	0,26	0,28	0,58	-
Dibenzo(ah)anthracene	0,28	0,22	0,32	0,22	0,40	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,86	0,66	0,18	0,62	1,04	-
Benzo(g,h,i)perylene	0,78	0,60	0,14	0,62	1,02	-
SOMME HAP (16 congénères)	<11.93	<9.12	4.97	<10.83	<12.46	50
COHV (16 congénères)	Non détectés	Non détectés	Non détectés	Non détectés	Non détectés	-
Arsenic	120,3	131,7	136,3	344,9	30,48	50
Chrome	232,9	151	175,3	192,7	70,72	200
Cuivre	68,96	57,82	54,63	46,08	42,43	100
Nickel	87,55	91,98	93,24	140,4	31,67	100
Plomb	291,8	368,1	415,1	463,7	60,16	100
Zinc	1482	1893	2108	3053	243	500

Valeur: Concentration inférieure à la limite de détection

Valeur: Concentration supérieure au fond géochimique maximum

Valeur: Concentration supérieure au double du fond géochimique

Tableau 10 : Résultats des analyses

6.2.2 Interprétation des résultats

➤ Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les HAP sont détectés dans tous les sondages à l'état de traces ; la valeur de référence n'est pas dépassée.

Le tableau suivant récapitule succinctement le comportement dans les sols des principaux congénères détectés. Celui-ci a été réalisé à partir des fiches INERIS dont les extraits sont présentés en annexe 4 (pas de fiches INERIS pour le Benzo(a)anthracène).

Polluants	Comportements
Pyrène	Mobilité négligeable dans les sols, volatilisation à partir de l'eau
Fluoranthène	Peu volatil à partir des sols
Benzo(a)anthracène	Peu volatil à partir des sols
Benzo(b) fluoranthène	Mobilité très modérée dans les sols, volatilisation à partir des sols non significative, volatilisation à partir des eaux de surface lente
Benzo(a)pyrène	Peu mobile dans les sols, volatilisation à partir des sols ou des surfaces aquatiques très peu importante
Chrysène	Mobilité très modérée dans les sols, volatilisation à partir des sols non significative, volatilisation à partir des eaux de surface faible
Phénanthrène	Peu mobile dans les sols, migre peu vers les eaux souterraines, volatilisation peu importante

Tableau 11 : Comportements dans les sols des principaux congénères des HAP

➤ Composés Organiques Halogénés Volatils

Aucun congénère des COHV n'est détecté, et ceci sur l'ensemble des échantillons.

➤ Métaux lourds

L'ensemble des métaux lourds recherchés présente des dépassements des teneurs moyennes du fond géochimique de la plaine alluviale de la Moselle, Notamment en ce qui concerne l'arsenic, le plomb et le zinc au niveau des sondages S1, S2, S3 et S4.

Ces teneurs, bien que non négligeables, paraissent cohérentes avec la nature sidérurgique des terrains.

7 SCHEMA CONCEPTUEL ET PLAN DE GESTION

7.1 SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION

Le schéma conceptuel doit permettre de définir les voies de transfert des polluants depuis le site vers les cibles potentielles. Il s'agit donc d'identifier les sources de pollution, les modes de transfert des polluants d'un milieu environnemental à un autre, les voies d'exposition des polluants pour les différentes cibles potentiellement exposées.

La seule véritable nappe est celle des alluvions de l'Orne qui accompagne la rivière. La puissance de l'aquifère est faible (moins de 5 mètres) et la nappe est peu profonde (2 à 3 mètres). Elle s'écoule globalement vers le Nord ; l'Orne est en position de drainage par rapport à la nappe.

A noter également que les bâtiments qui seront implantés sur le secteur d'étude seront construits sur radier uniquement.

Au vu des résultats obtenus, un schéma conceptuel d'exposition a été élaboré. Celui-ci est présenté en figure 6.

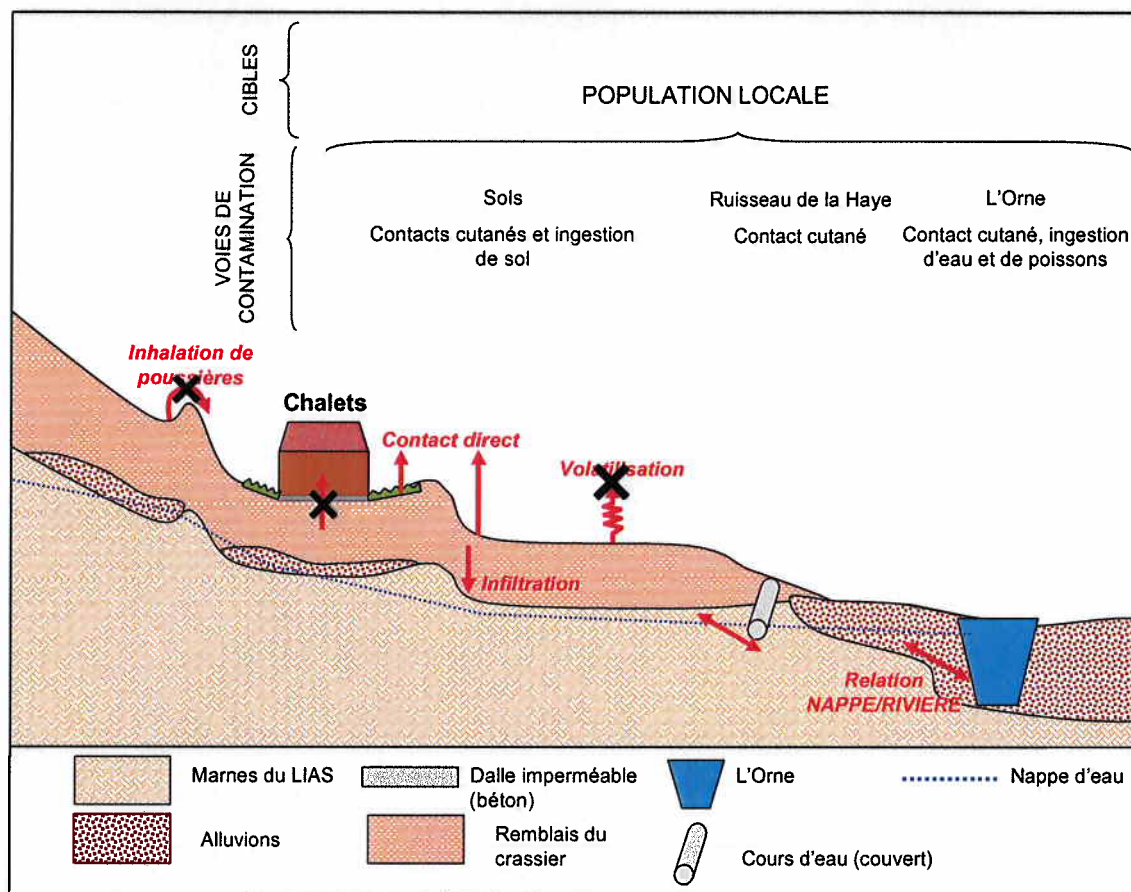


Figure 6 : Schéma conceptuel d'exposition

Le schéma de la figure 6 laisse apparaître que sans imperméabilisation de surface, l'Homme pourrait être atteint par une pollution émanant du site via différentes voies de transfert :

- ☒ Contact direct (contact cutané, ingestion de terre),
- ☒ Ingestion d'eau ou de poissons contaminés via un transfert vers les eaux souterraines et superficielles.

La voie de transfert « inhalation » n'a pas été retenue. En effet, la pollution métallique ne présente pas de risque de volatilisation et les principaux congénères des HAP présents sont très peu volatils à partir des sols.

La mise en suspension de poussières a également été écartée après analyses retombées atmosphériques ainsi que des poussières en suspension.

7.2 PLAN DE GESTION

Suite à la Circulaire ministérielle du 8 février 2007 et de ses annexes relatives à la politique et la gestion des sites et sols pollués en France, une nouvelle méthodologie a été instaurée. Celle-ci préconise l'élaboration d'un Plan de Gestion (PG) dont les principaux objectifs sont la maîtrise des sources de pollution et la maîtrise des impacts, tout en prenant en considération le bon sens et la notion de « coût – avantages ».

Le PG, élaboré dès la conception du projet de réaménagement, est amené à évoluer au cours des réflexions menées par l'aménageur.

7.2.1 Voies de traitement et/ou de gestion envisagées

Dans le cas de la requalification du site à usage de bâtiments accueillant du public, la compatibilité de l'état des sols avec les usages peut être établie selon deux modes de gestion :

- Soit les actions engagées permettent de supprimer la source de pollution : excavation des terres et mise en décharge ou traitement hors site ou sur site selon le foncier disponible,
- Soit les actions engagées permettent de supprimer les voies de transfert potentiel : confinement sous revêtement type géotextile avec recouvrement de la zone par 40 cm de terre saine.

Les éléments métalliques et les principaux congénères des HAP présents dans les sols sont peu mobiles : lixiviation et volatilisation faible. L'absence de teneurs anormales en composés volatils (COHV et HAP) permet donc de considérer le principal risque sanitaire associé à cette pollution comme étant le contact cutané et l'ingestion de sol.

7.2.2 Synthèse des propositions pour le plan de gestion

Le tableau 12 récapitule les avantages et inconvénients des 2 méthodes de gestion :

- la suppression des sources de pollution (gestion des sources de pollution),
- la suppression des voies de transfert de la pollution (gestion des risques de pollution)

Gestion des sources	Gestion des risques
• Coût à court terme plus élevé • Problèmes réglés définitivement • Revalorisation du terrain	• Moindre coût à court terme • Coût de suivi et d'entretien plus élevé • Dévalorisation du terrain

Tableau 12 : Comparaison entre la gestion des risques et la gestion des sources de pollution

La pollution localisée au droit des bâtiments n'induit pas de risques sanitaires pour les futurs occupants. Le recouvrement de la pollution par le dallage du bâtiment permettra d'éviter tout contact direct.

En ce qui concerne les espaces verts, des mesures de gestion de la pollution devront être prises en compte afin de supprimer tout risque pour les futurs occupants tout en maintenant le projet sur site.

Plusieurs solutions sont envisageables, le tableau 13 précise les avantages et inconvénients de ces solutions.

Solution de gestion	Prescriptions techniques	Avantages	Inconvénients
Excavation des terres polluées au droit des espaces verts et mise en merlon sur site.	Réalisation d'un merlon permettant de confiner les terres polluées sous grillage avertisseur et 40 cm de terre végétale compactée.	Evite le transport de terres polluées. Permet un aménagement paysager du site. Prix de mise en œuvre modéré.	Conserve la source de pollution sur site. Nécessite la mise en place d'un suivi des eaux souterraines au droit du merlon.
Confinement des terres polluées in situ.	Mise en place au dessus de la zone polluée d'un grillage avertisseur et de 40 cm de terre végétale.	Evite le transport de terres polluées. Prix de mise en œuvre faible.	Conserve la source de pollution sur site. Nécessite la mise en place d'un suivi des eaux souterraines au droit de la zone polluée. Nécessite le rehaussement de l'ensemble du projet.
Excavation des terres polluées au droit des espaces verts et mise en centre de stockage.	Réalisation d'analyses complémentaires afin de préciser la nature du centre de stockage concerné (classe 3, 2 ou 1).	Supprime la pollution du site.	Nécessite le transport des terres polluées. Coût de mise en œuvre pouvant être élevé en fonction du centre de stockage adapté.

Tableau 13 : Options de gestion des terres polluées

La masse volumique de terre à considérer est de l'ordre de 1 250 kg/m³ et les coûts peuvent être estimés à partir des prix unitaires suivants :

Désignation	Unité	Prix unitaire en €HT	Désignation	Unité	Prix unitaire en €HT
Grillage avertisseur	€/m ²	2	Transport de terre	€/t	30
Terre végétale sur 40 cm	€/m ²	7	Mise en décharge de classe III	€/t	30
Excavation de terre	€/j	1 000	Mise en décharge de classe II	€/t	120

Tableau 14 : Coûts unitaires estimés

8 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au préalable, nous rappelons que cette expertise repose sur des sondages répartis sur l'ensemble du site de manière aléatoire et ciblée. Le plan de sondages proposé et accepté ne permet toutefois pas de lever la totalité des incertitudes liées à l'éventuelle hétérogénéité des sols pour des terrains d'origine naturelle ou anthropique.

Les résultats des analyses réalisées sur les retombées de poussières ainsi que sur les poussières en suspension à proximité du projet sont systématiquement inférieurs aux valeurs de référence (valeurs données à titre indicatif).

Les dépôts du crassier d'Amnéville-Rombas n'ont, à priori, aucun impact sur la qualité de l'air dans le secteur étudié.

Sur la base des prestations de sols réalisées et des résultats obtenus, nous notons que les terrains traversés présentent :

- l'absence de substances volatiles type COHV,
- des traces d'HAP,
- des teneurs en métaux non négligeables.

Les éléments métalliques et les principaux congénères des HAP présents dans les sols sont peu mobiles : lixiviation et volatilisation faible. L'absence de teneurs anormales en composés volatils (COHV et HAP) permet donc de considérer le principal risque sanitaire associé à cette pollution comme étant le contact cutané et l'ingestion de sol.

La qualité des sols, mise en évidence lors de cette expertise, ne remet pas en cause le projet de la mairie d'Amnéville concernant ce site à savoir la création de chalets d'habitation. Cependant afin que la qualité des sols soit conforme au projet, il est nécessaire de mettre en œuvre une solution de gestion des terres polluées permettant de garantir l'absence de risques pour les futurs occupants du site. Des servitudes et restrictions d'usage devront également être mises en place :

- ☒ construction des bâtiments sur radiers,
- ☒ interdiction de tout usage des eaux souterraines, sauf autorisation préalable des administrations,
- ☒ interdiction d'aménagements type potager ou verger,
- ☒ interdiction de terrains nus sauf mise en place d'une couche de terre ou de remblai propre sur au moins 40 cm d'épaisseur,
- ☒ interdiction d'aménager des plans d'eau ou des bassins d'infiltration sans limitation d'accès et signalisation stipulant la présence d'eau impropre à tout usage,
- ☒ interdiction de construire des bâtiments avec sous-sol ou parkings enterrés,
- ☒ obligation de mettre en place des canalisations d'eau potable protégée contre la diffusion des polluants à travers sa paroi (matériau adapté, coffrage de la canalisation...),
- ☒ conservation en mémoire de la pollution présente (documents d'urbanisme), notamment dans le cadre d'un changement futur d'usage du site.

ANNEXES

ANNEXE 1 : EXTRAIT DU POS



ZONE ND

Le règlement de la zone est constitué par les prescriptions ci-dessous, sous réserve de l'observation des dispositions générales figurant au Titre I du règlement du P.O.S. et des Servitudes d'Utilité Publique annexées au P.O.S.

CARACTERE DE LA ZONE

Il s'agit d'une zone à protéger en raison de la qualité du site et du paysage, de la préservation d'équilibre écologique, ou de l'existence de risques ou de nuisances.

Le P.O.S. comporte une zone ND située au sud selon une direction est/ouest, ainsi que trois sous secteurs :

- Sous secteur ND c ayant pour objet de favoriser le maintien et le développement des infrastructures existantes liées aux activités de loisirs du site touristique et thermal. Dans ce sous secteur, les constructions seront obligatoirement implantées sur la zone définie au plan de zonage (hachures).

- Sous secteur ND a :

La zone concernée se situe au sud de la commune sur les contreforts du crassier du site thermal et touristique, à proximité de la salle de spectacles Le Galaxie et de ses parkings attenants.

Ce sous secteur permet le développement des activités de sports et de loisirs liées à la pratique du ski et aux activités de loisirs du site thermal et touristique.

Dans ce sous secteur, les activités de restauration et d'hôtellerie sont autorisées et seront obligatoirement implantées sur la zone définie au plan de zonage.

- Sous secteur ND b :

La zone concernée se situe au sud de la commune sur le site touristique et thermal à proximité du cinéma Gaumont et de la salle de spectacles Le Galaxie et de ses parkings attenants.

Dans ce sous secteur, les activités de restauration et d'hôtellerie sont autorisées et elles seront obligatoirement implantées sur la zone définie au plan de zonage.

SECTION I – NATURE DE L'OCCUPATION ET DE L'UTILISATION DU SOL

ARTICLE ND 1 – OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL ADMISES

I – Rappel

1. L'édification des clôtures est soumise à déclaration préalable.
2. Les installations et travaux divers sont soumis à l'autorisation prévue aux articles R.442.1 et suivants du Code de l'Urbanisme.
3. Les démolitions sont soumises à l'autorisation prévue à l'article L. 430-1 du Code de l'Urbanisme.
4. Les coupes et abattages d'arbres sont soumis à autorisation dans les espaces boisés classés figurant au plan.

5. Les défrichements sont soumis à autorisation dans les espaces boisés non classés.
6. Les lignes et réseaux d'électricité, de téléphone et de télécommunication, sont ensevelis dans les territoires classés en site (loi du 2 mai 1930) ou concernés par une réserve naturelle (loi du 2 février 1995).

II – Sont admises

1. L'adaptation, la réfection ou l'extension mesurée des constructions existantes sans changement d'affectation lorsqu'elles ne sont pas autorisées dans les paragraphes ci-après.
2. Les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics.

III – Sont admises sous conditions

1. Les constructions et installations à condition qu'elles soient nécessaires à l'entretien, à la gestion ou à l'exploitation de la forêt ou du site.
2. Les installations et travaux divers suivants :
 - les aires de sport et de jeux ouvertes au public,
 - les voies et les aires de stationnement ouvertes au public,
 - les affouillements et exhaussements des sols.
3. Les activités de restauration et d'hôtellerie qu'elles soient compatibles avec la vocation de la zone ND a.

ARTICLE ND 2 – OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DES SOLS INTERDITES

1. Sont interdites les occupations et utilisations du sol mentionnées à l'article ND 1 qui nécessitent la création d'un accès nouveau hors agglomération sur les routes nationales et les routes départementales faisant partie du réseau structurant.
2. Sont interdites les occupations et utilisations du sol non mentionnées à l'article ND 1.

SECTION II – CONDITIONS DE L'OCCUPATION DU SOL

ARTICLE ND 3 – ACCES ET VOIRIE

Néant.

ARTICLE ND 4 – DESSERTE PAR LES RESEAUX

Néant.

ARTICLE ND 5 – CARACTERISTIQUES DES TERRAINS

Néant.

ARTICLE ND 6 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

1. En bordure de la RD 112 F, la construction doit respecter un recul minimum de 50 mètres comptés depuis l'alignement.

ARTICLE ND 7 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

1. A moins que le bâtiment à construire ne jouxte la limite séparative, la distance comptée horizontalement de tout point de ce bâtiment au point de la limite du terrain qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la moitié de la hauteur sous égout du bâtiment projeté, sans pouvoir être inférieure à 3 mètres.

ARTICLE ND 8 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE.

1. Sur une même propriété, les constructions non contiguës doivent être distantes au minimum de 3 mètres.

ARTICLE ND 9 - EMPRISE AU SOL

Néant.

ARTICLE ND 10 - HAUTEUR MAXIMUM DES CONSTRUCTIONS

Néant.

ARTICLE ND 11 - ASPECT EXTERIEUR

1. Les constructions ne doivent pas porter atteinte au caractère des lieux avoisinants, aux sites et aux paysages urbains.

ARTICLE ND 12 - STATIONNEMENT

Néant.

ARTICLE ND 13 - ESPACES LIBRES ET PLANTATIONS - ESPACES BOISES CLASSES

1. La zone comporte les éléments classés comme espaces boisés au titre de l'article L 130-1 du Code de l'Urbanisme, figurant sur les plans graphiques.
2. Espaces boisés classés :

Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements.

Les défrichements sont interdits dans les espaces boisés classés.

SECTION III – POSSIBILITES MAXIMALES D'OCCUPATION DU SOL

ARTICLE ND 14 – COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL

Un C.O.S. de 0,25 est fixé à ce sous secteur ND 1 représenté par la partie hachurée dans le plan de zonage.

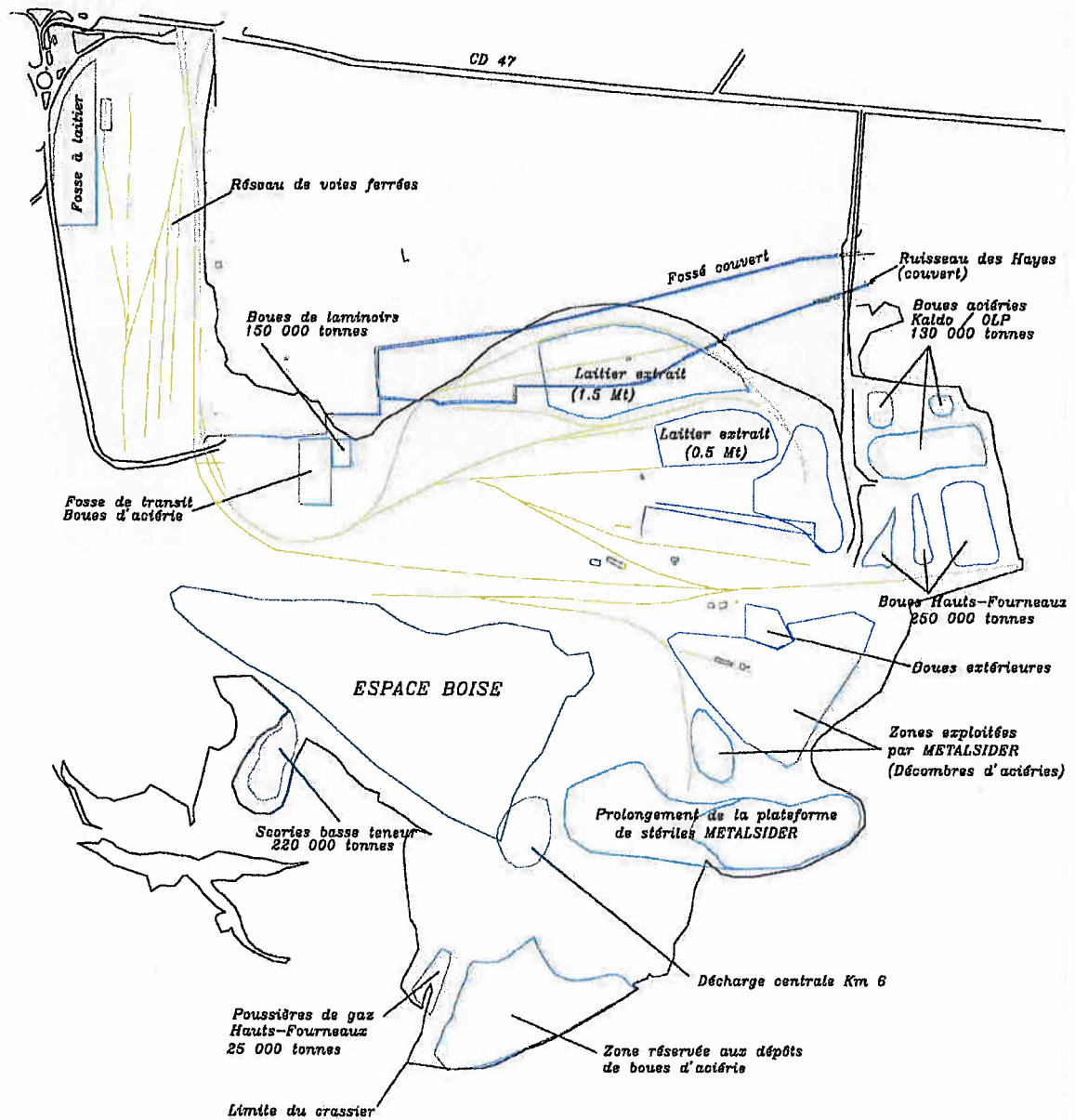
ARTICLE ND 15 - DEPASSEMENT DU COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL

Sans objet.

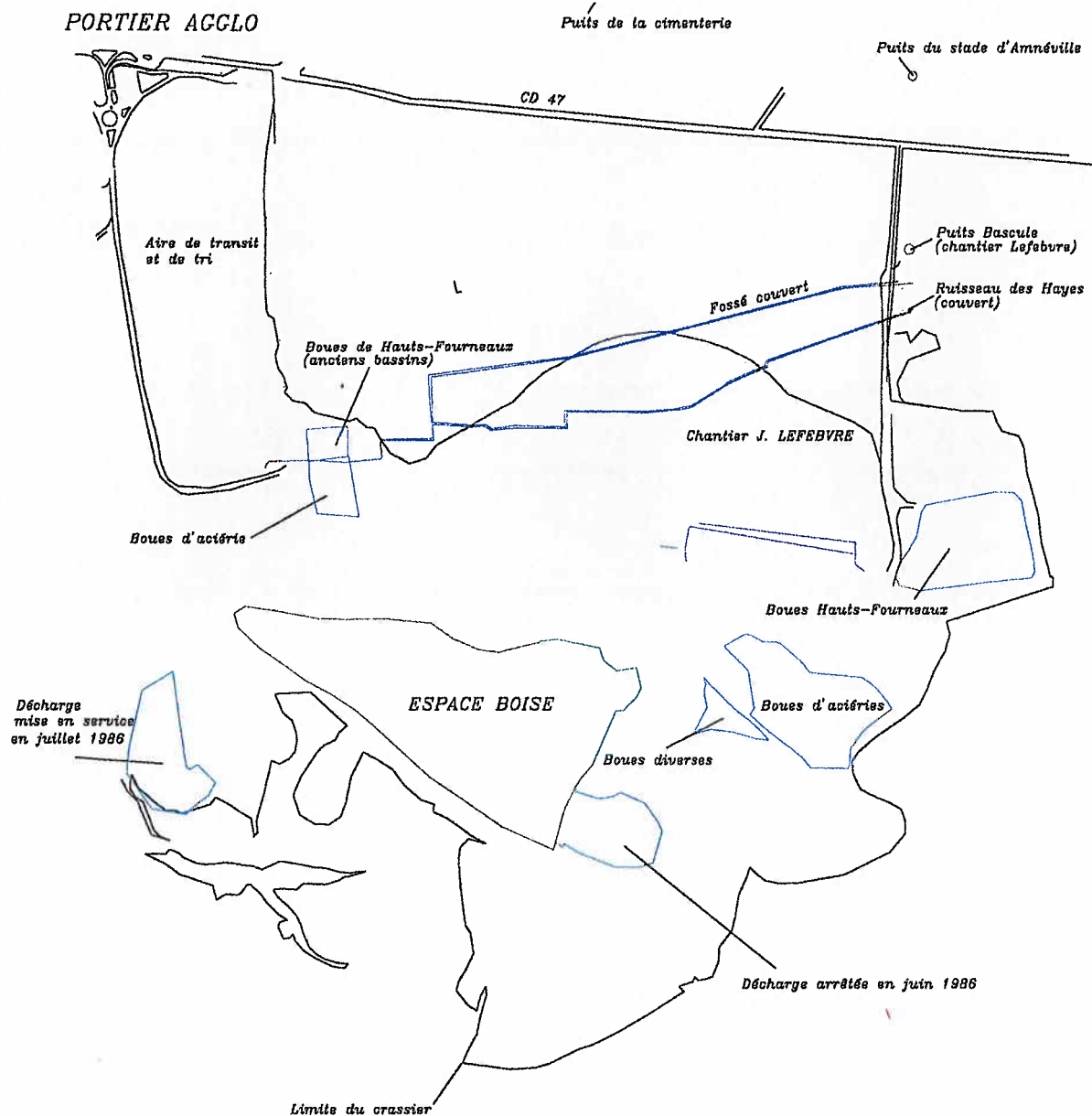
ANNEXE 2 : DISPOSITION DU CRASSIER EN 1975, 1986, 1990, 1997

1975

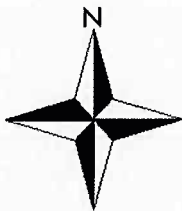
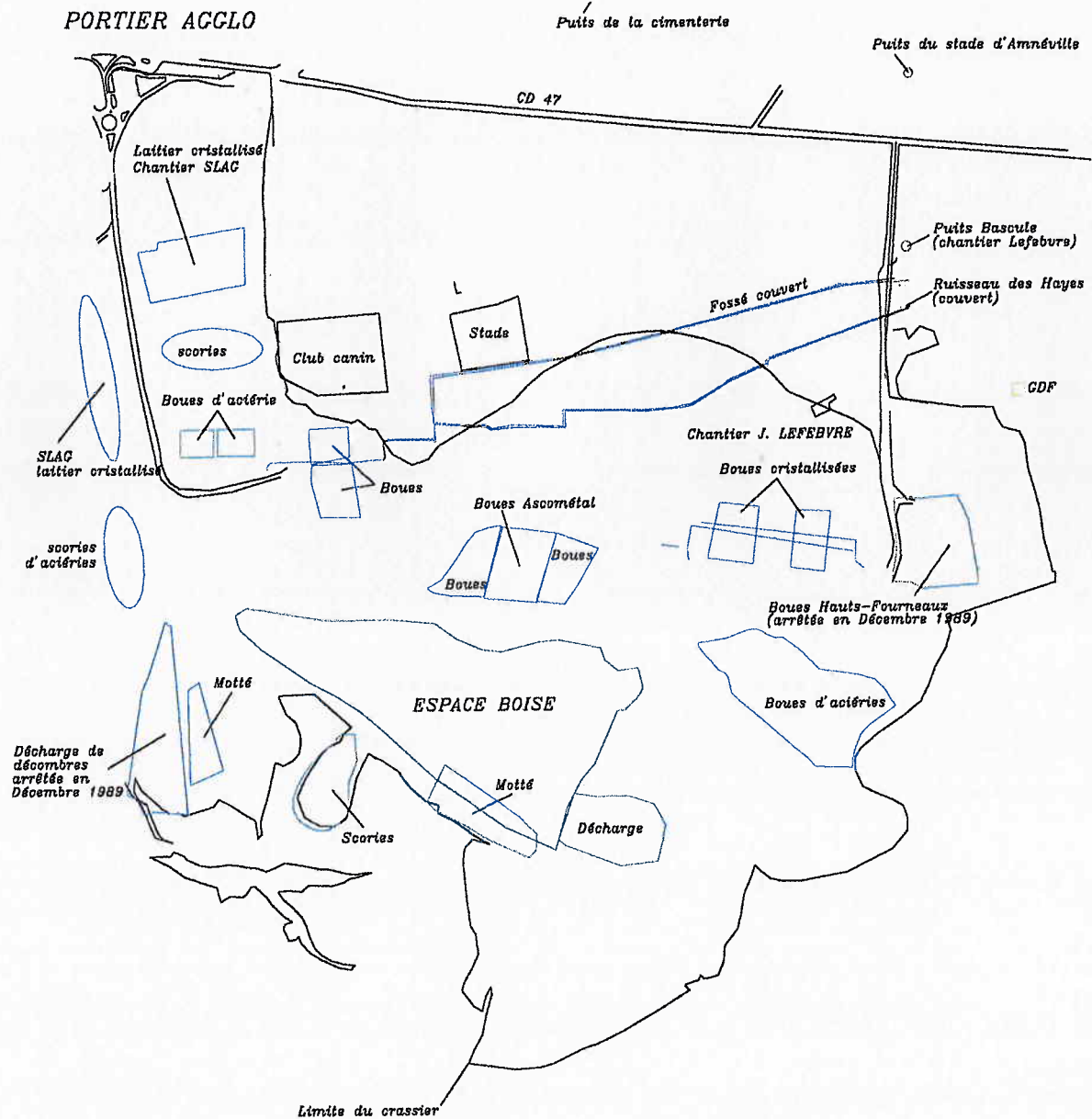
PORTIER AGCLO



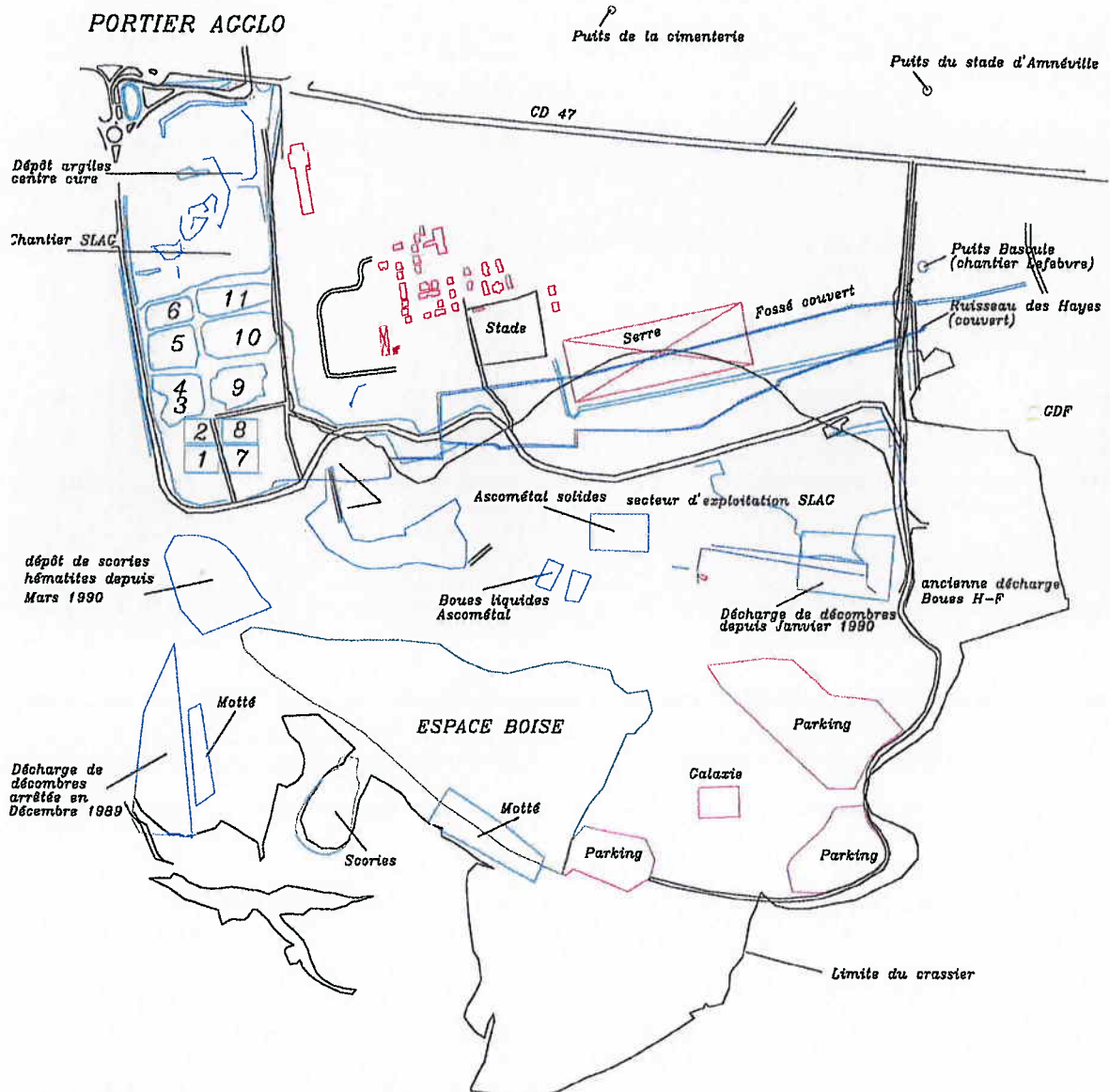
1986



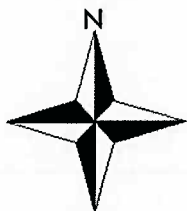
1990



1997

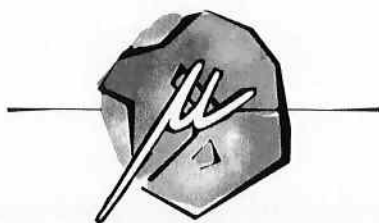


LEGENDE



- 1, 2 : Boues HF recouvertes de terre végétale
- 3 : Boues Ascométal en activité
- 4 : Boues HF arrêtées, 1/3 plein
- 5, 6, 11 : Boues HF vides, en réserve
- 7, 8 : Boues aciérie Candrange recouvertes de terre végétale
- 9 : Boues Aciérie Candrange plein, non recouvert
- 10 : Boues HF en activité

ANNEXE 3 : BULLETINS D'ANALYSE



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH018_AES_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090257

Echantillon reçu le : 23/07/2009

Analyse effectuée le : 04/08/2009

Méthode : Méthode interne selon MOp C-4/24
Minéralisation eau régale par micro-ondes
Analyse selon NF EN ISO 11885

Technique : ICP/AES

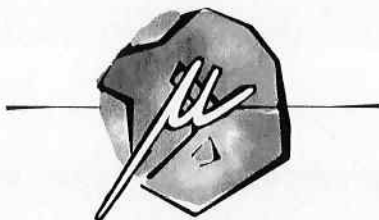
Date	Description	Validé par	Approuvé par
06/08/2009	Rapport final	Mamoune EL HIMRI	S. PETER
		Responsable d'Analyses	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/49 - V0 - 22/01/2007

Référence externe	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	09s457	09s458	09s459	09s460	09s461
Référence interne	EIEG143	EIEG144	EIEG145	EIEG146	EIEG147	EIEG148	EIEG149	EIEG150	EIEG151	EIEG152
teneur en matière sèche en %	87,4	86,2	84,4	83,7	89,1	83,4	84,2	86,5	83,0	83,6
Eléments	Concentration en mg/Kg de MS									
As	120,3	131,7	136,3	344,9	30,48	48,42	38,55	50,59	46,22	52,16
Cr*	232,9	151	175,3	192,7	70,72	51,78	37,98	67,52	88,05	196,9
Cu*	68,96	57,82	54,63	46,08	42,43	24,9	20,23	140,7	48,61	57,45
Ni*	87,55	91,98	93,24	140,4	31,67	66,21	139,1	83,27	93,43	168,6
Pb*	291,8	368,1	415,1	463,7	60,16	248,2	72,71	136,2	473,7	1033
Zn	1482	1893	2108	3053	243	840,7	170,6	849	1138	980,2

Légende: < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

* : analyse couverte par l'accréditation
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH012_HAP_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090257

Echantillon reçu le : 23/07/2009

Norme : Méthode interne selon XP X 33-012

Analyse effectuée le : 28/07/2009

Technique : GC_MSD

Date	Description	Validé par	Approuvé par
04/08/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE	S. PETER
		Responsable Organique	Direction

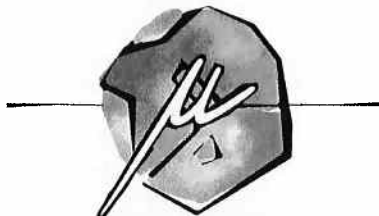
La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/27 - V1 - 18/04/06

Référence externe	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	09s457	09s458	09s459	09s460	09s461
Référence interne	EIEG143	EIEG144	EIEG145	EIEG146	EIEG147	EIEG148	EIEG149	EIEG150	EIEG151	EIEG152
Congénères	Concentration (mg/kg de MS)									
Naphtalene	0,33	0,23	0,14	0,21	0,12	0,19	<0,010	0,13	0,31	0,28
Acenaphthylene	0,14	0,11	0,41	0,09	0,17	0,14	<0,010	0,46	0,76	0,06
Acenaphthene	<0,010	<0,010	0,08	<0,010	<0,010	0,03	<0,010	0,05	0,08	0,16
Fluorene	<0,010	<0,010	0,27	<0,010	<0,010	0,04	<0,010	0,07	0,15	0,14
Phenanthrene	1,03	1,04	0,62	1,57	1,26	0,57	0,02	1,87	2,91	3,60
Anthracene	0,22	0,17	0,13	0,14	0,28	0,24	<0,010	0,68	1,36	0,62
Fluoranthene *	1,62	1,35	0,64	1,90	1,71	0,90	0,04	4,09	6,84	6,30
Pyrene	1,16	0,80	0,45	0,65	1,10	0,67	0,04	4,05	5,34	5,01
Benzo(a)anthracene *	0,90	0,55	0,29	0,46	0,78	0,71	0,02	3,04	4,01	3,35
Chrysene *	1,18	0,87	0,30	1,33	1,10	0,66	0,02	3,75	4,14	4,18
Benzo(b)fluoranthene *	2,03	1,51	0,54	2,08	2,06	0,84	0,04	4,84	5,87	6,42
Benzo(k)fluoranthene *	0,84	0,57	0,20	0,64	0,82	0,40	0,02	1,13	1,93	2,15
Benzo(a)pyrene *	0,54	0,42	0,26	0,28	0,58	0,57	0,02	3,14	3,26	3,25
Dibenzo(ah)anthracene *	0,28	0,22	0,32	0,22	0,40	0,14	<0,010	0,46	0,52	0,40
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,86	0,66	0,18	0,62	1,04	0,40	0,02	1,09	1,71	2,04
Benzo(g,h,i)perylene *	0,78	0,60	0,14	0,62	1,02	0,34	0,01	1,14	1,44	2,02

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

* : analyse couverte par l'accréditation.



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH011_COV_R1

LECES
Monsieur Hervé BARBAROSSA
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 8090257

Echantillon reçu le : 23/07/2009

Norme : Méthode interne

Analyse effectuée le : 23/07/2009

Technique : GC_MSD

Date	Description	Validé par	Approuvé par
04/08/2009	Rapport final	P.-E. LAFARGUE	S. PETER
		Responsable Technique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s) et 0 annexe(s).

Référence externe	09s452	09s453	09s454	09s455	09s456	09s457	09s458	09s459	09s460	09s461
Référence interne	EIEG143	EIEG144	EIEG145	EIEG146	EIEG147	EIEG148	EIEG149	EIEG150	EIEG151	EIEG152
Composé	Concentration (ng/g MS)									
VCM	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
11-dichloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
dichloromethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
cis-12-dichloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
chloroforme	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
111-trichloroethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
12-dichloroethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
tetrachloromethane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
trichloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
12-dichloropropane	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
cis-13-dichloropropene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
trans-13-dichloropropene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
tetrachloroethene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
bromoform	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
hexachloro-13-butadiene	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
THM	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40

Légende: < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH074_HAP_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 17/08/2009

Analyse effectuée le : 20/08/2009

Norme : Méthode interne selon NF X 43-025

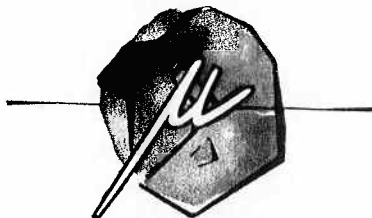
Technique : GC_MSD

Référence externe	ENV 176 à 182 + ENV 184 à 189
Référence interne	EIEH094
Nature	Air ambiant - filtre
Volume injecté (µl)	1
Congénères	Concentration (µg/échantillon)
Naphtalene	<0,010
Acenaphtylene	<0,010
Acenaphtene	<0,010
Fluorene	0,014
Phenanthrene	0,103
Anthracene	0,015
Fluoranthene *	0,442
Pyrene	0,339
Benzo(a)anthracene *	0,339
Chrysene *	0,367
Benzo(b)fluoranthene *	0,424
Benzo(k)fluoranthene *	0,161
Benzo(e)pyrene *	0,236
Benzo(a)pyrene *	0,227
Dibenzo(ah)anthracene *	0,044
Indeno(1,2,3-cd)pyrene *	0,204
Benzo(g,h,i)perylene *	0,173

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.
* : analyse couverte par l'accréditation.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
21/08/2009	Rapport final	G.DOMMERC	A. HACHIMI
		Responsable Technique	Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).
L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/24 - V1 - 18/04/06



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI019_MET_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 25/08/2009

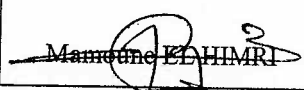
Analyse effectuée le : 04/09/2009

Norme : Méthode interne

Technique : ICP_MS

Référence externe	LECES 17978
Référence interne	EIEH222
Volume traité (mL)	3577
Volume total (mL)	3577
Masse de poussière Insoluble (g)	0,065
Masse de poussière soluble (g)	0,243
Partie Insoluble	
Eléments	Concentration en ng/échantillon
Cr	19475
Zn	23161
As	860
Pb	10320
Partie soluble	
Eléments	Concentration en µg/L
Cr	<0,5
Zn	<1
As	<0,1
Pb	<0,1

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
07/09/2009	Rapport final	 Mamoun EL HACHIMI Responsable Métaux	 A. HACHIMI Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEI010_HAP_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 25/08/2009

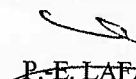
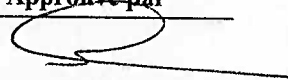
Analyse effectuée le : 01/09/2009

Norme : Méthode interne - selon NF X 43-014 pour préparation - selon NF T 90-115 pour soluble - selon XP X 33-012 pour insolubles

Technique : GC_MSD

Référence externe	LECES 17979
Référence interne	EIEH223
Volume d'eau (ml)	1612
Nature	Retombées atmosphériques totales
Volume injecté (µl)	1
Congénères	Concentration (µg/échantillon)
Naphtalene	0,037
Acenaphtylene	<0,010
Acenaphtene	<0,010
Fluorene	0,018
Phenanthrene	0,090
Anthracene	<0,010
Fluoranthene	0,058
Pyrene	0,071
Benzo(a)anthracene	0,015
Chrysene	0,028
Benzo(b)fluoranthene	0,043
Benzo(k)fluoranthene	0,011
Benzo(e)pyrene	0,026
Benzo(a)pyrene	0,014
Dibenzo(ah)anthracene	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,020
Benzo(g,h,i)perylene	0,021

Légende : < Valeur : valeur inférieure à la limite de quantification

Date	Description	Validé par	Approuvé par
02/09/2009	Rapport final	 P.-E. LAFARGUE Responsable Technique	 S. PETER Direction

La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s).

MicroPolluants Technologie SA

Page 1 sur 1

EIEI010_HAP_R1



MICROPOLLUANTS
TECHNOLOGIE S.A.

5, impasse des Anciens Hauts Fourneaux
ZI du Gassion / BP 80 293
57 108 THIONVILLE CEDEX
Téléphone : 03 82 88 22 90
Télécopie : 03 82 88 22 94
contact@mp-tech.net
www.mp-tech.net

RAPPORT D'ANALYSES EIEH097_MET_R1

LECES
Monsieur Claude RANTY *(Marie Anne)*
Voie Romaine
BP 40223
57282 MAIZIERES LES METZ

8090257.

Vos références : DM 80900257

Echantillon reçu le : 17/08/2009

Analyse effectuée le : 17/08/2009

Norme : Suivant NF EN 14902

Technique : ICP_MS

Nature du filtre : ☒ Nitrate de cellulose ☐ Quartz ☐ Non communiqué ☐ Autres :
Solution de minéralisation employée : Mélange d'acide nitrique et de peroxyde d'hydrogène
Conditions de minéralisation : Micro-ondes fermé

Présence de filtre vierge de laboratoire ☐ Oui, quantité : ☒ Non communiqué
Présence de filtre vierge de terrain ☐ Oui, quantité : ☒ Non communiqué

Référence externe	ENV 160 à ENV 173	ENV 156- BLANC	ENV 159- BLANC	MTX0859 ⁽¹⁾
Référence interne	EIEH091	EIEH092	EIEH093	
Eléments	Concentration en ng/filtre			Concentration en ng/Blanc
Cr	2079	<125	<125	<125
Zn	16275	584,5	478,8	<250
As*	125	<25	<25	<25
Pb*	3413	<25	<25	<25

Pour information :

Eléments	LQ (ng/filtre)	LD (ng/filtre)
As*, Cd*, Pb*	25	8
Ni*	125	38

Légende : < Valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification expérimentale
< **Valeur** (caractère gras, italique) : valeur inférieure à la limite de détection

⁽¹⁾ échantillon de contrôle : réactifs ayant subi le même traitement qu'un échantillon.

* : analyse couverte par l'accréditation.

Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Date	Description	Validé par	Approuvé par
27/08/2009	Rapport final	<i>(Signature)</i> MATHIEU MELCZER Responsable Métaux	<i>(Signature)</i> A. HACHIMI Direction



La reproduction de ce rapport d'analyses n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 1 page(s) et 0 annexe(s). L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation et identifiées par un astérisque (*). Le présent rapport ne concerne que les produits soumis à l'analyse, les remarques et commentaires n'engagent pas la responsabilité du COFRAC. En C-10/32 - V3 - 22/01/07

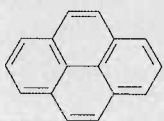
MicroPolluants Technologie SA

ANNEXE 4 : EXTRAITS DE FICHES INERIS

PYRÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique
Pyrène $C_{16}H_{10}$ 	129-00-0	204-927-3	Benzo(def)phenanthrène Beta-pyrene Pyrene, benzo(def)phenanthrene	solide cristallisé sous forme de tablettes

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le goudron de charbon contient en moyenne 2 % de pyrène. Celui-ci est extrait d'une fraction se cristallisant au-dessus de 110 °C obtenue par redistillation d'huile d'anthracène à haut point d'ébullition, ou à partir d'un distillat de brai.

1.3 Utilisations

Outre ses applications en recherche, le pyrène est utilisé pour la fabrication de teintures, dans la synthèse de substances utilisées en optique pour leur brillance, et comme additif dans les huiles d'isolation électrique.

1.4 Principales sources d'exposition

Le pyrène est présent dans les combustibles fossiles. Il est libéré dans l'atmosphère lors de la combustion incomplète de charbon et de produits pétroliers : huile, essence, fioul. Des concentrations de 19,2 ng/m³ et 35,1 ng/m³ ont été mesurées respectivement dans les gaz d'échappement de véhicules essence et Diesel (HSDB, 2002).

Le pyrène est également présent dans le goudron des revêtements routiers (teneur pouvant atteindre 4,2 %) (OMS IPCS, 1998). Verschueren (2001) cite d'autre part les valeurs suivantes : 1,5 à 1,7 ng/kg dans l'essence, 23 à 41 mg/L dans le fioul, 3,5 et 4,5 mg/L dans des huiles brutes, jusqu'à 750 mg/L dans des huiles moteur usagées et 20 g/L dans de la créosote provenant de goudron de charbon.

La production d'aluminium, de fer et d'acier, les fonderies, la combustion de déchets et la fumée de tabac constituent également des sources d'exposition de l'environnement au pyrène.

PYRÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	< 1 ng/m ³ (1)
Eau	
eaux de surface	≅ 1 ng/L (2)
eaux de pluie	< 100 ng/L (3)
Sol	< 20 µg/kg (5)
Sédiments	< 500 µg/kg (6)

1. Valeur estimée sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998) pour différents pays d'Europe et par HSDB (2002) pour des sites situés en Méditerranée et au Royaume Uni.
2. Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2002) relatives aux eaux de lac et de mer. Il n'y a pas de données disponibles pour les eaux de rivière.
3. Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2002) et OMS IPCS (1998).
4. Valeur estimée sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998).
5. Valeur estimée sur la base de données fournies par ATSDR (1995).
6. ATSDR (1995).

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion	1 ppm = 8,41 mg/m ³		
(dans l'air à 20 °C)	1 mg/m ³ = 0,119 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	202,26 ₍₁₎	202,24 - 202,3	HSDB (2002), Lide (1997), Ullmann (1989), Verschuere (2001)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	404 ₍₁₎	393 - 404	ATSDR (1995), Guide de la chimie (2002), HSDB (2002), Lide (1997), Merck (1996)
Pression de vapeur (Pa)	(2)	1,2.10 ⁻² - 6,0	ATSDR (1995), HSDB (2002) OMS IPCS (1998)
Densité			
-vapeur (par rapport à l'air)	6,98		
-solide	d ₄ ²³ : 1,271		ATSDR (1995), Guide de la chimie (2002), HSDB (2002), Merck (1996), OMS IPCS (1998)

PYRÈNE

Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	0,13 à 25 °C		ADEME (1995), HSDB(2002), OMS IPCS (1998),
Log Kow	5,32 ₍₃₎	4,88 - 5,32	US EPA (1996), OMS IPCS (1998), Verschueren (2001), Hansch (1995), Ryan (1988)
Koc (L/kg)	67 992 ₍₄₎	43 807 - 13 3590	US EPA (1996)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	(5)		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(5)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(5)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)		1,1 10 ⁻³ à 25°C	US EPA (1996), OMS IPCS (1998)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	2,72 10 ⁻² à 25 °C		US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	7,24 10 ⁻⁶ à 25 °C		US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	Non disponible		
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	Non disponible		

Choix des valeurs :

(1) Valeur la plus fréquemment citée

(2) La dispersion des données est trop importante pour choisir correctement une valeur

(3) Valeur la plus fréquemment citée

PYRÈNE

(4) Moyenne géométrique de 27 valeurs

(5) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut d'une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol} , de 0,05 pour f_{oc_sed} , de 0,1 pour f_{oc_mes} .

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Le pyrène se volatilise à partir de l'eau.

2.2.2 Dans les sols

La mobilité du pyrène est négligeable dans le sol.

2.2.3 Dans l'air

Le pyrène est sous forme vapeur et particulaire dans l'atmosphère.

2.3 Persistance

2.3.1 Dégradation abiotique

Le pyrène peut subir le phénomène de photolyse dans les sols superficiels.

Dans l'air, le pyrène est dégradé en réagissant avec des radicaux hydroxyles formés par réactions photochimiques. Sa demi-vie due à ces réactions est de 8 h pour une concentration de 5.10^5 radicaux hydroxyles/cm³ (ATSDR, 1995).

2.3.2 Biodégradation

Eaux de surface

Le pyrène ne se dégrade pas facilement dans les eaux de surface : des demi-vies allant de 1 à 10 ans ont été estimées (Howard *et al.*, 1991).

Sol

Le pyrène ne se dégrade pas facilement dans les sols : des demi-vies allant de 210 jours à 5,2 années ont été mesurées (Howard *et al.*, 1991).

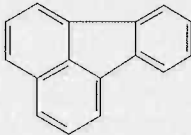
Sédiments

Aucune information n'est disponible mais on peut supposer que la dégradation est lente.

FLUORANTHÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
FLUORANTHENE	206-44-0	205-912-4	Benzacénaphène 1,2-benzacenaphtene 1,2-[1,8-naphtylene]benzene 1,2-[1,8-naphtalenedyl]benzene benzo[j,k]fluorene idryl	solide cristallisé sous forme d'aiguilles ou de cristaux plats
$C_{16}H_{10}$ 				

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Quelques HAP, dont le fluoranthène, sont produits à des fins industrielles.

Le fluoranthène fait partie des principaux constituants des goudrons lourds issus du charbon. Il est obtenu par distillation à haute température (353 à 385 °C) d'huile d'anthracène ou de brai.

Il est également formé lors de la combustion incomplète du bois et du fioul.

1.3 Utilisations

Le fluoranthène est utilisé en revêtement de protection pour l'intérieur des cuves et des tuyaux en acier servant au stockage et à la distribution d'eau potable.

Il est utilisé comme intermédiaire dans la fabrication de teintures, notamment de teintures fluorescentes.

Il est également employé dans la fabrication des huiles diélectriques et comme stabilisant pour les colles époxy.

En pharmacie, il sert à synthétiser des agents antiviraux.

FLUORANTHÈNE

1.4 Principales sources d'exposition

Les principales sources naturelles de HAP dans l'environnement sont les feux de forêts et les éruptions volcaniques.

Les émissions des cheminées et des fours à bois domestiques, des incinérateurs d'ordures ménagères, des unités de production de goudron et d'asphalte, des unités de craquage du pétrole, constituent les principales sources anthropiques. Ces sources stationnaires représentent environ 80 % des émissions. Les sources mobiles sont constituées par les échappements des véhicules essence et Diesel.

Les rejets dans l'environnement sont principalement atmosphériques. Les HAP sont généralement associés à des particules, surtout les plus fines, mais peuvent également être présents dans la phase gazeuse.

La présence de HAP dans les eaux de surface provient du dépôt de particules en suspension dans l'atmosphère, des rejets de lixiviation des aires de stockage de charbon, des effluents des usines de traitement du bois et autres industries, de l'utilisation de composts et de fertilisants.

Le fluoranthène fait partie des HAP prédominants dans les émissions des incinérateurs d'ordures ménagères.

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	$\approx 1 \text{ ng/m}^3$ (1)
Eau	
- eaux de surface	$< 50 \text{ ng/L}$ (2)
- eaux de pluie	$< 200 \text{ ng/L}$ (3)
Soils	$< 40 \text{ } \mu\text{g/kg}$ (4)
Sédiments	
- de rivière	$< 1 \text{ mg/kg}$ (5)

(1) Estimé sur la base de données fournies par HSDB (2001), OMS IPCS (1998) pour des pays d'Europe.

(2) OMS IPCS (1998).

(3) Estimé sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998) pour des pays d'Europe.

(4) ATSDR (1995).

(5) Estimé sur la base de données fournies par ATSDR (1995) concernant une rivière américaine considérée comme référence de "site propre" et par OMS IPCS (1998) pour des rivières européennes.

FLUORANTHÈNE

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 8,4 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,12 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	202,26 ₍₁₎	202 - 202,3	ATSDR (1995), Guide de la chimie (1999), HSDB (2001), Ullmann (1989)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)		375 - 384	ATSDR (1995), Guide de la chimie (1999), HSDB (2001), OMS IPCS (1998), Ullmann (1989)
Pression de vapeur (Pa)	0,8.10 ⁻³ à 20 °C 1,2. 10 ⁻³ à 25 °C		Verschueren (2001) ATSDR (1995), HSDB (2001), OMS IPCS (1998)
Densité -vapeur (par rapport à l'air)	6,98		
-solide	d ₄ ⁰ = 1,252 d ₄ ²⁰ = 1,252		ATSDR (1995), Guide de la chimie (1999), HSDB (2001) Ullmann (1989)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	0,26 à 25 °C		OMS IPCS (1998), Verschueren (2001)
Log Kow	5,1 _{(2) (6)}	4,9 à 5,3	Maagd <i>et al.</i> (1998), US EPA (1996), HSDB (2002), CHEMFATE (2002), Verschueren (2001), STF (1991), Hansen <i>et al.</i> (1993), ATSDR (1995), EPRI (1998)
Koc (L/kg)	7,2 10 ⁴ ₍₃₎	2,9 10 ⁴ à 2,0 10 ⁵	US EPA (1996), CHEMFATE (2002),

FLUORANTHÈNE

			Verschueren (2001), ATSDR (1995), HSDB (2001), Sims <i>et al.</i> (1988), Hempfling <i>et al.</i> (1997)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)	0,8 ⁽²⁾ à 20 °C	0,64 à 1,09 à 20 °C	Ten Hulscher (1991), Maagd <i>et al.</i> (1998), HSDB (2002), EPRI (1988) US EPA (1996), Hempfling <i>et al.</i> (1997)
	1,5 ⁽²⁾ à 25 °C	1,17 à 1,63 à 25 °C	US EPA (1996), CHEMFATE (2002), ATSDR (1995), Hempfling <i>et al.</i> (1997)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	3,9.10 ⁻² ⁽²⁾	3,02 - 4,9.10 ⁻²	US EPA (1996), EPRI (1988)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	5,8.10 ⁻⁶ ⁽²⁾	5,3 - 6,35.10 ⁻⁶	EPRI (1988), US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	2.10 ⁻⁷		Veerkamp et ten Berge (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	0,36 ⁽⁵⁾ par défaut		US EPA (1992)

Choix des valeurs :

(1) Valeur la plus fréquemment citée.

(2) Moyenne arithmétique des valeurs.

(3) La valeur proposée est la moyenne géométrique d'une douzaine de valeurs déterminées expérimentalement sur des sols.

(4) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air).

FLUORANTHÈNE

La valeur de foc est issue de mesure de terrain ou par défaut une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour foc_sol, de 0,05 pour foc_sed, de 0,1 pour foc_mes.

- (5) Aucune valeur expérimentale n'est disponible, il est donc proposé, par défaut, la valeur de 0,36 cm/h, rapportée dans le document de l'US EPA (1992), correspondant à la valeur calculée à partir du log Kow du fluoranthène (4,95).
- (6) Concernant le LogKow, les valeurs mesurées varient de 4,90 à 5,39 tandis que les valeurs estimées varient de 4,9 à 5,33. Une étude de reproductibilité sur différentes méthodes de mesure du Kow a permis de proposer la valeur de 5,09, moyenne des valeurs obtenues par la méthode d'agitation lente en flacon (Hansen et al., 1993).

2.2 Comportement

2.3 Persistance

Aucune donnée expérimentale sur l'hydrolyse du fluoranthène n'a été trouvée. Cependant, compte tenu de sa structure moléculaire, l'hydrolyse du fluoranthène est probablement négligeable.

2.3.1 Dégradation abiotique

Aucune donnée spécifiquement reliée à la dégradation abiotique du fluoranthène n'a été trouvée. Par contre des données génériques sur les HAP indiquent que l'oxydation induite par l'ozone, et l'hydroxylation sont les deux mécanismes de dégradation intervenant de manière prédominante dans l'atmosphère. Ces deux réactions sont activées par la lumière naturelle. Les demi-vies dans l'air accompagnant ces mécanismes de photooxydation varient de 0,4 à 68,1 heures (US EPA, 1990 ; Slooff et al., 1989). Cependant, ces mécanismes sont largement dépendants des conditions environnementales, notamment la nature et la taille des particules présentes dans l'air ambiant et sur lesquelles les HAP sont attachés (Korfmacher et al., 1980 ; NRCC, 1983 ; Behymer et Rites, 1988). Les HAP sont plus persistants lorsqu'ils sont liés à des particules de nature organique. Des transformations mineures peuvent également mener à une dégradation des HAP notamment par réaction avec des oxydes d'azote (NO_x) et le dioxyde de soufre (SO₂) ; de telles réactions ne se produisent toutefois qu'aux points d'émission où la température oscille entre 100°C et 200°C (Atkinson et al., 1979).

2.3.2 Biodégradation

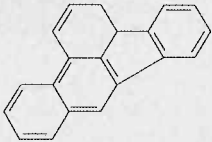
Les rares données expérimentales qui ont pu être trouvées sur des essais en milieux aqueux montrent que le fluoranthène est peu biodégradable : Des demi-vies de 560 à 1760 jours en milieu aqueux sur des souches non adaptées ont été estimées par (Howard, et al., 1991). En première approche, une demi-vie de 1 500 jours peut être proposée. Même des essais de dégradation par une culture enrichie de bactéries du sol ont montré que la dégradation n'était jamais totale et qu'elle pouvait s'apparenter à un processus d'humification (Ressler, et al., 1999).

Dans les sols, les HAP sont éliminés principalement par volatilisation et par activité microbienne. Plusieurs facteurs tels que la température, le type de sol, et la présence d'autres substances conditionnent les processus de dégradation (Beak 1981 ; Bulman et al., 1985 ;

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique
Benzo[b]fluoranthène C ₂₀ H ₁₂ 	205-99-2		2,3-benzofluoranthène 2,3-benzfluoranthène 3,4-benzofluoranthène 3,4-benzfluoranthène benz[e]fluoranthène benz[e]acéphénanthrylène 3,4- benz[e]acéphénanthrylène B[b]F	solide cristallisé sous forme d'aiguilles

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le benzo[b]fluoranthène est produit lors de la combustion incomplète d'hydrocarbures ou de charbon.

1.3 Utilisations

Il n'existe pas d'utilisation connue du benzo[b]fluoranthène autre que la recherche.

1.4 Principales sources d'exposition

La présence de benzo[b]fluoranthène (B(b)F) dans l'environnement est uniquement anthropique, elle résulte de la combustion incomplète d'hydrocarbures, ou de charbon.

Le raffinage du pétrole, la cokéfaction du charbon et le trafic automobile constituent des sources d'exposition importantes.

L'OMS IPCS (1998) indique d'une part, pour des raffineries de pétrole, une concentration de 1,3 µg/m³ de B[b]F dans les émissions gazeuses et une concentration pouvant atteindre 0,2 µg/L dans les eaux rejetées (après traitement), d'autre part une teneur en B[b]F de 3,8 mg/kg dans des boues résiduelles provenant de la cokéfaction du charbon.

Des concentrations élevées atteignant 10 g/kg peuvent être trouvées dans l'asphalte.

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	0,1 à 1 ng/m ³ (1)
Eau	
-eaux de rivières	< 50 ng/L (2)
-eaux de pluie	10 à 200 ng/L (3)
-eaux souterraines	< 10 ng/L (4)
Sol	< 100 µg/kg (5)
Sédiments	(6)

(1) Valeur variable suivant les saisons (plus élevée l'hiver que l'été dans un rapport de l'ordre de 10) estimée sur la base de données européennes citées par ATSDR (1995), HSDB (2001) et OMS IPCS (1998).

(2) OMS IPCS (1998), Verschueren (2001).

(3) OMS IPCS (1998).

(4) Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2001) et Verschueren (2001).

(5) Valeur estimée sur la base de données fournies par ATSDR (1995) et Verschueren (2001).

(6) Les données disponibles sont trop dispersées (< 10 µg/kg à 10 000 µg/kg) pour permettre une évaluation correcte.

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppb = 10,49 µg/m ³ 1 µg/m ³ = 0,095 ppb (1)		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	252,3		ATSDR (1995) ; HSDB (2001) ; OMS IPCS (1998)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	481		OMS IPCS (1998)
Pression de vapeur (Pa)	6,7.10 ⁻⁵ à 20 °C		ATSDR (1995) ; HSDB (2001) ; OMS IPCS (1998) ; Verschueren (2001)

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

Densité			
-vapeur (par rapport à l'air)	8,7		
-solide	non disponible		
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	0,012 à 20 °C ₍₂₎		OMS IPCS (1998)
Log Kow	6,57 ₍₆₎	5,78 - 6,57	US EPA (1996) ; OMS IPCS (1998) ; Verschuieren (2001) ; Ryan <i>et al.</i> (1988) ; HSDB (2002) ; CHEMFATE (2002)
Koc (L/kg)		1,5 10 ⁵ - 6,3 10 ⁵	Sims <i>et al.</i> (1988) ; CHEMFATE (2002) ; Jury <i>et al.</i> (1990)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	(4)	48,9 - 7 244 ₍₇₎	Sims <i>et al.</i> (1988)
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)		0,05 - 15,6 à 25 °C	HSDB (2002) ; Verschuieren (2001) ; Ten Hulscher <i>et al.</i> (1992) ; US EPA (1996) ; CHEMFATE (2002)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	3,33 10 ⁻² ₍₅₎	4,40 10 ⁻² - 2,26.10 ⁻² à 25 °C	EPRI (1988) ; US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	5,13 10 ⁻⁶ ₍₅₎	5,56 10 ⁻⁶ - 4,70.10 ⁻⁶ à 25 °C	EPRI (1988) ; US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	Non disponible		
Perméabilité cutanée à	1,2 par défaut ₍₃₎		US EPA (1992)

BENZO[b]FLUORANTHÈNE

une solution aqueuse

(cm/h)

Choix des valeurs :

- (1) Les concentrations maximales attendues dans l'atmosphère sont de l'ordre du ppb du fait de la très basse pression de vapeur.
- (2) ATSDR (1995), HSDB (2001) et Verschueren (2001) indiquent également cette valeur sans préciser la température.
- (3) Aucune valeur expérimentale n'étant disponible pour le coefficient de perméabilité cutanée depuis l'eau, il est proposé, par défaut, la valeur de 1,2 calculée par l'US EPA (1992) (valeur de K_{ow} utilisée pour le calcul égale à 6,12).
- (4) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut d'une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol} , de 0,05 pour f_{oc_sed} , de 0,1 pour f_{oc_mes} .
- (5) Moyenne arithmétique des 2 valeurs
- (6) Valeur la plus fréquemment citée
- (7) Valeurs correspondant à des sols de type limon sableux, avec pH compris entre 7,9 et 8,1.

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Dans l'eau le benzo[b]fluoranthène possède les propriétés requises pour s'adsorber sur les sédiments et la phase particulaire.

Sa volatilisation à partir des eaux de surface est lente.

2.2.2 Dans les sols

La mobilité du benzo[b]fluoranthène est très modérée dans les sols.

La volatilisation à partir de sols humides ou secs n'est pas significative.

2.2.3 Dans l'air

Compte tenu de ses caractéristiques ou adsorbé sur la matière particulaire.

2.3 Persistance

2.3.1 Dégradation abiotique

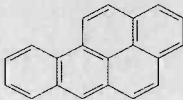
Dans l'air, le benzo[b]fluoranthène est dégradé en réagissant avec les radicaux hydroxyles formés par réaction photochimiques, avec une demi-vie estimée de 21 h pour une concentration de $5 \cdot 10^5$ radicaux hydroxyles/cm³ (HSDB, 2002).

La photolyse est un processus significatif.

BENZO[a]PYRÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
Benzo[a]pyrène	50-32-8	200-028-5	B[a]P	solide cristallisé
$C_{20}H_{12}$ 			Benzo[def]chrysène Benz[a]pyrene 3,4-benzopyrene 3,4-benz[a]pyrene 3,4-benzopyrene	

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le benzo[a]pyrène n'est produit qu'en très petite quantité, par distillation fractionnée de charbon bitumineux renfermant des hydrocarbures aromatiques polynucléaires (HSDB, 2000).

1.3 Utilisations

Le benzo[a]pyrène entre dans la fabrication de produits étalons. Il est utilisé en très faibles quantités dans certains laboratoires d'analyse ou de toxicologie (INRS, 1997).

1.4 Principales sources d'exposition

Le benzo[a]pyrène est présent dans les combustibles fossiles. Il est également formé lors de combustions incomplètes puis rejeté dans l'atmosphère où il est présent majoritairement dans la phase particulaire du fait de sa tension de vapeur extrêmement faible. Dans l'atmosphère, la phase vapeur dépasse rarement 10 % de la concentration totale en benzo[a]pyrène.

Les sources naturelles d'émission sont les éruptions volcaniques et les feux de forêts. Le benzo[a]pyrène est également synthétisé par des plantes, des bactéries et des algues.

Sa présence dans l'environnement est d'autre part d'origine anthropique : raffinage du pétrole, du schiste, utilisation du goudron, du charbon, du coke, du kérosène, sources d'énergie et de chaleur, revêtements routiers, fumée de cigarette, échappement des machines à moteur thermique, huiles moteur, carburants, aliments fumés ou grillés au charbon de bois, huiles, graisses, margarines, etc...

BENZO[a]PYRÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	< 10 pg/m ³ (1)
Eau	
-eaux de surface	
mers	0,01 à 0,1 ng/L(1)
rivières	≈ 1 ng/L(1)
-eaux de pluie	≈ 10 ng/L(1)
Sol	≈ 2 µg/kg(1)
Sédiments	
-sédiments marins	≈ 1 µg/kg(1)
-sédiments de rivières	(2)

(1) Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2000).

(2) Les données disponibles (0,2 ng/kg à 4,5 mg/kg) sont trop dispersées pour fixer une valeur.

BENZO[a]PYRÈNE

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 10,3 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,0969 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non concerné		
Masse molaire (g/mol)	252,3		HSDB (2000), Lide (1998), Verschueren (1996)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	475		INRS (1997)
Pression de vapeur (Pa)	7,3 10 ⁻⁷ à 25 °C	6,6 - 7,5 10 ⁻⁷ à 20-25 °C	Mabey <i>et al.</i> (1982) Murray <i>et al.</i> (1974), STF (1991)
Densité -vapeur (par rapport à l'air)	Non concerné		
-solide	1,351		ATSDR (1995), HSDB (2000)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	3.10 ⁻³ à 25 °C	1,6 - 4,3.10 ⁻³	Maagd <i>et al.</i> (1998), US EPA (1996), Verschueren (1996)
Log Kow	6,0	5,8 - 6,7	Hansch <i>et al.</i> (1995), Mabey <i>et al.</i> (1982), Mallon et Harrison (1984)
Koc (L/kg)	5,07 10 ⁶ 8,9. 10 ⁹ 5,07 10 ⁶	Moyenne de 3 valeurs Moyenne à partir du log koc Moyenne à partir du log koc	Reinbold <i>et al.</i> (1979) Landrum <i>et al.</i> (1979) cité par Smith <i>et al.</i> (1978) Ces 3 références sont citées par Chemfate (2006)
Coefficient de partage sol-eau: Kd (L/kg)	(1)		

BENZO[a]PYRÈNE

Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)	4,0.10 ⁻² à 20 - 25 °C	3,3 - 5,0.10 ⁻² à 20 - 25 °C	Mabey <i>et al.</i> (1982), Ten Hulscher (1992), OMS IPCS (1998), Maagd <i>et al.</i> (1998)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	4,5.10 ⁻²	4,3 - 4,6.10 ⁻²	EPRI (1988), US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	6,9.10 ⁻⁶	4,8 - 9,0.10 ⁻⁶	EPRI (1988), US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	2.10 ⁻⁷		Veerkamp et Ten Berge (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	1,2 ₍₂₎		US EPA (1992)

Choix des valeurs :

- (1) adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air. La valeur de foc est issue de mesure de terrain ou par défaut une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour foc_sol, de 0,05 pour foc_sed, de 0,1 pour foc_mes.
- (2) Aucune valeur expérimentale n'est disponible, il est donc proposé, par défaut, la valeur de 1,2 cm/h, valeur calculée à partir du kow du benzo[a]pyrène et rapportée dans le document de l'US EPA (1992).

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Il est peu mobile dans les sols (adsorption importante).

2.2.2 Dans les sols

Il est peu mobile dans les sols (adsorption importante).

2.2.3 Dans l'air

La volatilisation du benzo[a]pyrène depuis les sols ou les surfaces aquatiques est très peu importante.

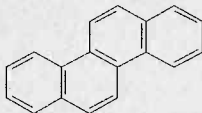
2.3 Persistance

Les résultats ci-dessous sont principalement issus des monographies de l'IPCS (International Programme on Chemical Safety) (OMS IPCS, 1998).

CHRYSÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
Chrysène $C_{18}H_{12}$ 	218-01-9	205-923-4	benz[a]phénanthrène benzo[a]phénanthrène 1,2-benzphénanthrène 1,2-benzophénanthrène 1,2,5,6-dibenzonaphtalène	solide cristallisé

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le chrysène n'est pas produit à des fins commerciales. Il est formé lors de la distillation du charbon et de la distillation ou de la pyrolyse de graisses et d'huiles.

1.3 Utilisations

Il n'existe pas d'utilisation connue du chrysène.

1.4 Principales sources d'exposition

Le chrysène est présent à des concentrations plus élevées que la plupart des autres HAP dans les combustibles fossiles tels que l'huile brute et la lignite.

Il fait partie des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) prédominants dans les émissions particulières provenant des incinérateurs d'ordures ménagères, des appareils ménagers à gaz naturel et des dispositifs de chauffage domestique, en particulier ceux utilisant la combustion du bois.

CHRYSÈNE

Concentrations ubiquitaires

Milieu	Concentration
Air	10 à 100 pg/m ³ (1)
Eau	
-eaux de rivières et de pluie	10 à 100 ng/L ⁽²⁾
-eaux de mer	≈ 1 ng/L ⁽³⁾
Sol	5 à 50 µg/kg ⁽⁴⁾
Sédiments de rivières	< 500 µg/kg ⁽⁵⁾

(1) ATSDR (1995) ; OMS IPCS (1998).

(2) Valeur estimée sur la base de données fournies par OMS IPCS (1998) et HSDB (2002).

(3) Valeur estimée sur la base de données fournies par HSDB (2002).

(4) Valeur estimée sur la base de données fournies par ATSDR (1995) et OMS IPCS (1998).

(5) OMS IPCS (1998).

2. PARAMETRES D'EVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 9,49 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,11 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	Non disponible		
Masse molaire (g/mol)	228,3		ATSDR (1995) ; HSDB (2002) ; OMS IPCS (1998)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	448		ATSDR (1995) ; Guide de la chimie (2002) ; HSDB (2002) ; Merck (1996) ; OMS IPCS (1998)
Pression de vapeur (Pa)	8,4.10 ⁻⁵ à 25 °C		ATSDR (1995) ; OMS IPCS (1998) ; Verschuieren (2001)

CHRYSÈNE

Densité			
-vapeur (par rapport à l'air)	7,9		
-solide	d_4^{20} : 1,274		ATSDR (1995) ; HSDB (2002) ; Merck (1996), OMS IPCS (1998)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	2.10^{-3} à 25 °C	$1,8.10^{-3}$ - $2,2.10^{-3}$	HSDB (2002) ; OMS IPCS (1998)
Log Kow		5,01 - 7,10	Mackay <i>et al.</i> (1992)
		5,63 ⁽¹⁾	Otte <i>et al.</i> (2001)
		5,66	US EPA (1992) ; CHEMFATE (2005)
		5,70	US EPA (1996)
		5,73	HSDB (2002)
		5,86	De Maagd <i>et al.</i> (1998)
		6,64	Veerkamp et ten Berge (1994)
Koc (L/kg)		$1,33.10^{+5}$ ⁽³⁾	CHEMFATE (2005)
		$3,98.10^{+5}$ ⁽²⁾	US EPA (1996)
		$5,25.10^{+5}$	Otte <i>et al.</i> (2001)
Coefficient de partage sol- Eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Coefficient de partage Matière en Suspension-eau : Kd (L/kg)	(4)		
Constante de Henry (Pa.m ³ /mol)		0,1 9,5 à 25 °C	HSDB (2002) US EPA (1996) ; CHEMFATE (2005)

CHRYSÈNE

Coefficient de diffusion dans l'air (cm ² /s)	2,48.10 ⁻² à 25°C	US EPA (1996)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm ² /s)	6,21.10 ⁻⁶ à 25°C	US EPA (1996)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m ² /j)	2.10 ⁻⁷	Veerkamp et ten Berge (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	0,81 par défaut ⁽⁵⁾	US EPA (1992)

Choix des valeurs :

(1) Moyenne géométrique des valeurs sélectionnées par les auteurs.

(2) Valeur calculée.

(3) Valeur calculée.

(4) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut d'une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol} , de 0,05 pour f_{oc_sed} , de 0,1 pour f_{oc_mes} .

(5) Aucune valeur expérimentale n'étant disponible pour le coefficient de perméabilité cutanée depuis l'eau, il est proposé, par défaut, la valeur de 0,81 calculée par l'US EPA (1992) (valeur de K_{ow} utilisée pour le calcul égale à 5,66).

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Dans le milieu aquatique, le chrysène est associé à la phase particulaire de la colonne d'eau ou du sédiment. Sa volatilisation à partir des eaux superficielles est faible (HSDB, 2002).

2.2.2 Dans les sols

La mobilité du chrysène est très modérée dans les sols (HSDB, 2002).

La volatilisation à partir de sols humides ou secs n'est pas un processus significatif (HSDB, 2002).

2.2.3 Dans l'air

Dans l'air, le chrysène est principalement présent dans la phase particulaire (HSDB, 2002).

2.3 Persistance

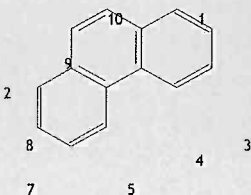
2.3.1 Dégradation abiotique

L'hydrolyse est négligeable compte tenu de sa structure chimique (HSDB, 2002).

PHÉNANTHRÈNE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Identification/caractérisation

Substance chimique	N° CAS	N° EINECS	Synonymes	Forme physique (*)
$C_{14}H_{10}$ 	85-01-8	201-581-5	Phenantrin	solide cristallisé cristaux monocliniques incolores brillants

(*) dans les conditions ambiantes habituelles

1.2 Principes de production

Le phénanthrène est présent dans l'huile d'anthracène obtenue par distillation du goudron de houille. Il est recueilli dans le filtrat de résidus d'anthracène cristallisé ou dans la fraction légère de distillation de l'anthracène brut.

1.3 Utilisations

Le phénanthrène est utilisé dans les industries des matières colorantes, explosifs, produits pharmaceutiques. Il sert de base pour la production d'autres substances chimiques (9,10-phénanthrénequinone, acide 2,2 diphénique), et entre dans la composition de substances conductrices d'électricité utilisées dans les batteries et les cellules solaires.

1.4 Principales sources d'exposition

La présence de phénanthrène dans l'environnement provient le plus souvent de la combustion incomplète de certains composés organiques tels que le bois et les combustibles fossiles. Il est détecté dans la fumée de cigarette, les échappements de moteur Diesel ou essence, dans les viandes grillées au charbon de bois, dans les huiles moteur usagées, etc...

PHÉNANTHRÈNE

Concentrations ubiquitaires

Les concentrations suivantes ont été estimées à partir des informations fournies par la base de données HSDB (1999).

Milieu	Concentration
Air	< 0,1 ng/m ³
Eau - de surface ou de pluie	< 10 ng/L
Soils	< 10 µg/kg
Sédiments	< 10 µg/kg

2. PARAMÈTRES D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION

2.1 Paramètres physico-chimiques

Paramètre	Valeur	Étendue	Référence
Facteur de conversion (dans l'air à 20 °C)	1 ppm = 7,41 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,13 ppm		
Seuil olfactif (ppm)	7.10 ⁻³		
Masse molaire (g/mol)	178,23	178,22 à 178,24	Lide (1998), Merck (1989), Prager (1995)
Point d'ébullition (°C) (à pression normale)	340		Lide (1998), Merck (1989), Prager (1995)
Pression de vapeur (Pa)	0,091 à 20 °C		STF (1991), Verschueren (1996)
Densité -vapeur (par rapport à l'air)	6,15		
-solide	d ₄ ²⁰ = 1,179 à 25 °C		SAX (1999), Merck (1989)
Tension superficielle (N/m)	Non concerné		
Viscosité dynamique (Pa.s)	Non concerné		
Solubilité (mg/L) dans l'eau	1,2 à 25 °C	0,8 - 1,2 à 25 °C	Verschueren (1996), Hansen <i>et al.</i> , (1993)

PHÉNANTHRÈNE

Log Kow	4,57	4,28 à 4,63	Hansen <i>et al.</i> (1993)
Koc (L/kg)	2291 4365 5248 8318 10.000 1,188.10 ⁴		Kenaga E.E (1980) Southworth <i>et al</i> (1986) Abdul <i>et al</i> (1987) Landrum <i>et al</i> (1984) Chin <i>et al</i> (1989) Karickhoff <i>et al</i> (1981) Cités par Chemfate (2006)
Coefficient de partage sol-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Coefficient de partage sédiments-eau : Kd (L/kg)	(1)		
Constante de Henry (Pa.m³/mol)	2,90 à 20°C 3,98 à 25°C	0,61 - 4,56 à 20-25°C	Maagd <i>et al.</i> (1998), Mackay <i>et al.</i> (1979)
Coefficient de diffusion dans l'air (cm²s)	5,4.10 ⁻²		STF (1991)
Coefficient de diffusion dans l'eau (cm²s)	5,7.10 ⁻⁶		STF (1991)
Coefficient de diffusion à travers le PEHD (m²j)	2,0.10 ⁻⁷		Veerkamp <i>et Ten Berge</i> (1994)
Perméabilité cutanée à une solution aqueuse (cm/h)	0,23 (2)		US EPA (1992)

Choix des valeurs :

- (1) La valeur pourra être calculée à partir de l'expression suivante : $K_d = f_{oc} \times K_{oc}$ (suivant l'hypothèse d'une adsorption sur la seule fraction organique du sol, du sédiment ou des matières en suspension, ce qui revient à négliger l'adsorption sur la fraction minérale et qui conduit à majorer le transfert du sol vers l'eau ou l'air). La valeur de f_{oc} est issue de mesure de terrain ou par défaut une valeur issue de la littérature, par exemple celle du TGD (CE, 1996), de 0,02 pour f_{oc_sol} , de 0,05 pour f_{oc_sed} , de 0,1 pour f_{oc_mes} .
- (2) Perméabilité cutanée depuis l'eau : aucune valeur expérimentale n'est disponible, il est donc proposé, par défaut, la valeur de 0,23 cm/h, valeur calculée à partir du Kow du phénanthrène et rapportée dans le document de l'US EPA (1992).

PHÉNANTHRÈNE

2.2 Comportement

2.2.1 Dans l'eau

Le phénanthrène est très peu soluble dans l'eau.

2.2.2 Dans les sols

Il est peu mobile dans le sol, son adsorption est relativement importante, il migre peu vers les eaux souterraines.

2.2.3 Dans l'air

La volatilisation du phénanthrène est peu importante.

2.3 Persistance

2.3.1 Dégradation abiotique

Aucune donnée expérimentale sur l'hydrolyse du phénanthrène n'a été trouvée. Cependant, compte tenu de la structure moléculaire du phénanthrène, son hydrolyse est *a priori* nulle.

2.3.2 Biodégradation

Les rares données expérimentales qui ont pu être trouvées sur des essais en milieux aqueux montrent une certaine dégradation du phénanthrène : 54 % de dégradation après 4 semaines (méthode OCDE 301C) (CITI, 1992) et une demi-vie de 64 à 800 jours en milieu aqueux non adapté (Howard *et al.*, 1991). Par conséquent, même si le phénanthrène peut se dégrader partiellement en milieux aqueux dans certaines conditions, il ne peut pas être considéré facilement biodégradable. Dans l'eau de surface une demi-vie de 150 jours est proposée par la Commission Européenne (CE, 1996).

Accumulation dans les sédiments

Des mesures du coefficient de partage de particules en suspension permettent de déduire une valeur de Koc de 11 749 L/kg (Hansen *et al.*, 1993). Cependant, ce résultat a tendance à sous-estimer la valeur réelle puisque dans le modèle utilisé, le phénomène d'adsorption est supposé être totalement réversible (Di Toro, 1985). D'autres valeurs de Koc sont disponibles à partir d'essais de toxicité effectués sur des sédiments marins à différents taux de carbone organique (Swartz, 1991). La moyenne de ces valeurs est de 21 380 L/kg, ce qui est cohérent avec la valeur qui serait estimée par les QSAR : 28 840 L/kg (CE, 1996).