

SYNDICAT MIXTE DES EAUX DE LA LEMANCE

5 avenue Georges- Leygues
BP 12
47 500 FUMEL
☎ : 05.53.71.16.68

SYNDICAT MIXTE DES EAUX DE LA LEMANCE

SITE DU CAMMAS

EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES

COMMUNE DE FUMEL (47)

Dossier établi en collaboration avec :

Française d'Engineering et d'Environnement (F2E)

Parc d'Ateliers Technologiques du Millénaire
Bât. C4 - Avenue Albert Einstein
34000 MONTPELLIER
☎ : 04.67 64 74 74
Fax : 04.67 22 04 26

Bureau Rhône Alpes
2 Rue Sœurs Soucellier
69005 LYON
☎ : 04.72.38.87.90
Fax : 04.72.38.87.94

Auteur du document	Audrey DELABRE, Ingénieur chargé d'affaires
Relacteur du dossier	Lionel BERNE, Ingénieur chargé d'affaires
Contrôle interne de l'assurance qualité	Mme Valérie STEEN, Assistante de direction
Supervision et contrôle externe de l'assurance qualité	M. Claude LAVAIRE, Ingénieur des Mines d'Alès, Gérant, Directeur Général de F2E

27/05/2002

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	1
2	OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE RETENUE	2
3	ETAPE A : PRESENTATION DES INFORMATIONS EXISTANTES	3
3.1	PHASE 1 : PRESENTATION ET ANALYSE HISTORIQUE	3
3.1.1	LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	3
3.1.2	LIMITES ET SUPERFICIE DU SITE	4
3.1.3	ANALYSE HISTORIQUE DU SITE	4
3.1.4	ACTIVITES SUCCESSIVES DU SITE	7
3.1.4.1	Dépôt d'ordures ménagères	7
3.1.4.2	Compostage des OM et incinération du refus de compostage	8
3.1.4.3	Description des installations utilisées	9
3.1.5	CONCLUSION SUR L'ANALYSE HISTORIQUE DU SITE	13
3.2	PHASE 2 : VULNERABILITE DE L'ENVIRONNEMENT A LA POLLUTION	14
3.2.1	OBJECTIFS	14
3.2.2	TOPOGRAPHIE	14
3.2.3	CONTEXTE GEOLOGIQUE	14
3.2.4	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	17
3.2.4.1	Caractéristiques	17
3.2.4.2	Inventaire des ouvrages privés et publics	17
3.2.4.3	Vulnérabilité du milieu souterrain au niveau du site	18
3.2.5	CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	18
3.2.6	CLIMATOLOGIE ET METEOROLOGIE	18
3.2.6.1	Pluviométrie	18
3.2.6.2	Température	19
3.2.6.3	Hygrométrie	19
3.2.6.4	Intempéries	20
3.2.6.5	Insolation	20
3.2.6.6	Ventosité	20
3.2.6.7	Conclusion sur la climatologie	22
3.2.7	FAUNE ET FLORE	22
3.2.8	L'HABITAT ET L'ACTIVITE	23
3.2.9	CONCLUSION SUR LA VULNERABILITE DU SITE A L'ENVIRONNEMENT	23
3.3	PHASE 3 : VISITE DE TERRAIN	24

3.3.1	ETAT ACTUEL DU SITE	24
3.3.2	CARACTERISTIQUES DES REMBLAIS	27
3.3.3	ETAT ACTUEL DE LA SOURCE	28
3.3.4	CONCLUSION	28
3.4	PHASE 4 : IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES SOURCES DE POLLUTIONS POTENTIELLES	30
3.4.1	LES POLLUANTS OU SOURCE DE POLLUTION	30
3.4.1.1	Les mâchefers	30
3.4.1.1.1	Nature des polluants	30
3.4.1.1.2	Caractéristiques des polluants potentiels	30
3.4.1.1.2.1	LE CADMIUM	30
3.4.1.1.2.2	LE PLOMB	31
3.4.1.1.2.3	LE MERCURE	32
3.4.1.2	Les ordures ménagères	32
3.4.1.2.1	Nature des polluants	32
3.4.1.2.2	Caractéristiques des polluants	33
3.4.1.2.2.1	LE CARBONE ORGANIQUE TOTAL	33
3.4.1.2.2.2	LES PCB	33
3.4.1.3	Conclusion	34
3.4.2	EVALUATION DES TRANSFERTS DES POLLUANTS	34
3.4.2.1	Evaluation de la migration dans le sol	34
3.4.2.2	Evaluation de la migration des polluants dans l'eau	34
3.4.2.3	Evaluation de la migration des polluants dans l'air	34
3.4.3	IDENTIFICATION DES CIBLES	35
3.4.4	EVALUATION DES DANGERS POTENTIELS	35
3.5	CONCLUSION DE L'ETAPE A ET PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	37
4	ETAPE B : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	38
4.1	OBJECTIFS DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN	38
4.2	TRAVAUX DE TERRAIN REALISES SUR LES MACHEFERS	38
4.2.1	DELIMITATION DE LA ZONE D'EPANDAGE DES MACHEFERS	38
4.2.2	PRELEVEMENTS ET ANALYSES DES MACHEFERS	41
4.2.3	RESULTATS OBTENUS	41
4.2.4	COMMENTAIRES	42
4.3	TRAVAUX DE TERRAIN REALISES SUR LES DEPOTS D'ORDURES MENAGERES	42
4.3.1	DELIMITATION DE L'EMPRISE DES DEPOTS D'ORDURES MENAGERES	42

4.3.1.1	Dépôt A	43
4.3.1.2	Dépôt B	43
4.3.2	PRELEVEMENTS ET ANALYSE	44
4.3.3	RESULTATS OBTENUS	45
4.3.4	INTERPRETATIONS DES RESULTATS	45
4.4	ANALYSE DE L'EAU DE SOURCE	47
4.4.1	ECHANTILLONNAGE	47
4.4.2	RESULTATS OBTENUS	48
4.4.3	COMMENTAIRES	49
4.5	EXPLOITATION DES RESULTATS EN VUE DE LA NOTATION DU SITE PAR L'EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES	49
4.5.1	ORIGINE DE LA CONTAMINATION	50
4.5.2	LE POTENTIEL DANGER DES SOURCES DE POLLUTION	50
4.5.3	LE SCHEMA CONCEPTUEL MODIFIE	52
5	EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES	53
5.1	PREAMBULE	53
5.2	QUELQUES RAPPELS	53
5.3	RESULTATS DE L'ESR	55
5.4	CONCLUSION	55
6	CONCLUSION GENERALE	56
	ANNEXES	58
	ANNEXE N°1 : ANCIENNES ANALYSES REALISEES SUR LES MACHEFERS	59
	ANNEXE N°2 : RESULTATS DES ANALYSES DES ECHANTILLONS DE MACHEFERS	60
	ANNEXE N°3 : FICHES SONDAGES DES DEPOTS D'ORDURES MENAGERES	61
	ANNEXE N°4 : RESULTATS DES ANALYSES DES ORDURES MENAGERES	64
	ANNEXE N°5 : RESULTATS DES ANALYSES DE LA SOURCE	65
	ANNEXE N°6 : FICHES DE L'EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES	66



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

1 PREAMBULE

Le site du Cammas, situé sur la commune de Fumel dans le département du Lot et Garonne (47) accueille depuis plus de 30 ans des activités liées à l'élimination des déchets.

Le Syndicat Mixte des Eaux de la Lemance est actuellement propriétaire du site du Cammas.

Ce site a successivement accueilli plusieurs activités susceptibles d'exercer un impact sur l'environnement :

- 2 dépôts distincts d'ordures ménagères sur le secteur nord du site
- Une unité de traitement des ordures ménagères par compostage accéléré
- Un incinérateur de traitement de refus de compostage, avec production de scories stockées in-situ à flanc de colline.

Le site est donc considéré comme **potentiellement pollué**, compte tenu de la présence de ces différentes activités.

L'incinérateur étant hors norme, sa fermeture doit avoir lieu avant 2002, mais les événements s'accroissent et un groupe d'ouvriers décide de neutraliser l'usine en mars 1999.

L'arrêté du 9 octobre 1999 ordonne la cessation d'activité du site de l'incinérateur de refus de compostage sur la commune de Fumel.

Depuis, le site fait office de quai de transfert des ordures ménagères qui sont acheminées vers un centre d'enfouissement technique de classe II.

Pour des raisons de responsabilité et afin d'éviter tous risques ultérieurs de contentieux, le Syndicat Mixte des Eaux de la Lemance a fait réaliser **deux études spécifiques** afin de démontrer **le niveau de pollution sur le site** :

- ✓ En février 2000, la Société F2E réalise une **étude de sols sur le dépôt de mâchefers avec une évaluation simplifiée des risques** qui aboutit aux conclusions suivantes : **site de classe 2 : à surveiller**
- ✓ En mai 2001, la Société F2E réalise un **audit de sols sur les deux dépôts des ordures ménagères**. L'objectif est d'évaluer le degré de maturation des dépôts et de déterminer s'ils présentent un degré de pollution vis à vis de l'environnement. L'étude conclut que les **ordures ménagères, en phase terminale d'évolution** sont mélangées avec du crassier provenant d'une usine de fonderie. Le **degré de nuisance** du site vis à vis de l'environnement peut être **considéré comme faible**.

Dans le souci de préserver et de mettre en valeur l'environnement et le cadre de vie, le Syndicat Mixte des Eaux de la Lemance et la DRIRE Aquitaine ont décidé de procéder au **diagnostic approfondi du site du Cammas en vue d'effectuer sa réhabilitation définitive**.



Françaises d'Ingénierie
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

2 OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE RETENUE

Le diagnostic du site est composé de **deux étapes** :

- La **première étape** consistera à **compléter l'audit de sol et l'évaluation simplifiée des risques réalisée en février 2000, à l'ensemble du site du Cammas.**
La nouvelle évaluation simplifiée des risques sera réalisée en prenant comme référence les résultats des premières investigations et en intégrant les remarques de la DRIRE (courrier du 22/12/2000).
- La **deuxième étape** sera d'établir le diagnostic approfondi proprement dit du site.

L'étude aura les **objectifs** suivants :

- préciser les caractéristiques de la décharge et du milieu environnant
- formuler un avis général concernant la sensibilité du milieu et les impacts actuels ou potentiels du site sur le milieu (paysages, riverains, eaux superficielles et souterraines...)
- évaluer le degré de nuisance potentielle du site vis à vis des eaux souterraines et des eaux superficielles ainsi que les conséquences probables de la pollution sur la santé publique
- orienter les éventuelles recherches complémentaires à effectuer
- définir les modalités techniques de la réhabilitation ainsi que son coût

L'étude s'appuiera sur les prescriptions du guide méthodologique du ministère de l'environnement en collaboration avec le BRGM, « Gestion des sites (potentiellement) pollués », version 2, publié en 1995 mis à jour en mars 2000.

La première étape, Evaluation Simplifiée des Risques de l'ensemble du site, est l'objet de ce rapport.

A cet effet, elle comprend **deux étapes** :

- La **première étape A** : constituée d'une recherche documentaire basée sur des informations disponibles et accessibles complétée par des visites de terrain. Elle prendra en compte les deux études déjà réalisées sur le site.
- La **deuxième étape B** : constituée par des investigations sommaires de terrain visant à acquérir des informations n'ayant pu être obtenues au terme de l'étape A et nécessaire à l'établissement de l'évaluation simplifiée des risques.

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

3.1.2 LIMITES ET SUPERFICIE DU SITE

Le site est situé au sommet d'une colline.

Il est accessible depuis la route départementale n°440 et ensuite à partir d'un chemin communal.

Le site de traitement d'ordures ménagères est composé :

- D'une ancienne décharge d'ordures ménagères
- D'une unité de compostage et un incinérateur de faible capacité (17 000 t/an)
- D'un stockage in situ des scories de l'incinérateur sur une surface de 2000 m² environ.

La superficie du terrain de Cammas est de 4 920 m².

Un **plan de présentation** du site est **joint page suivante**.

3.1.3 ANALYSE HISTORIQUE DU SITE

Les données et différents renseignements ont été obtenus auprès :

- de la commune de Fumel
- du Syndicat Mixte des Eaux de la Lemance
- d'un voisin du site

Les données historiques recueillies auprès du Syndicat Mixte des Eaux de La Lemance, étaient peu nombreuses et la mémoire du site n'était disponible que depuis l'année 1974.

Un **historique approfondi** a pu être réalisé grâce au témoignage **d'un voisin du site**.

Selon ses propos, le site a été utilisé depuis de nombreuses années comme dépôt d'ordures ménagères.

En effet, le site a été exploité entre les deux guerres mondiales pour l'extraction du minerai de fer. Cette exploitation a été menée sur le site en **deux secteurs distincts** qui ont **entamé une grosse partie du versant nord de la colline**. Cette exploitation s'est effectuée depuis la vallée, donc sur une hauteur approximative de 30 mètres.

Le comblement de ces excavations a été effectué à **partir de l'année 1965**, par l'apport sur site **d'ordures ménagères** ainsi que des déchets verts provenant des communes environnantes. De ce fait, le site a été sans cesse remanié et remodelé.

Lors de l'exploitation de cette décharge, **les déchets ont été mélangés avec des scories de hauts fourneaux** provenant des **crassiers des aciéries voisines**. Ces scories sont noires et sablonneuses. Ce matériau a été utilisé au même titre que la terre pour l'exploitation des décharges actuelles.

Française d'Engineering
et d'Environnement**Commune de Fumel, site du Cammas****Evaluation simplifiée des risques**

Il s'avère relativement difficile d'estimer les volumes de ces deux dépôts. Mais, toujours en se référant aux propos tenus par un des voisins du site, la **hauteur du stockage dépasserait les trente mètres.** Ces témoignages semblent cohérents, puisque c'est la hauteur qui sépare le haut du site de la vallée.

Le dépôt le plus important serait le dépôt situé à l'entrée du site et qui est maintenant couvert par une dalle béton. Cette dalle de béton a servi de plate-forme de maturation du compost lors de l'exploitation du site.

Les données juridiques trouvées permettent de remonter l'activité sur le site de la commune de Fumel au lieu-dit « Cammas », jusqu'à l'arrêté préfectoral du 13 décembre 1973, autorisant le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Lemance à installer et exploiter une usine de traitement des ordures ménagères par compostage accéléré.

Avant 1973, le site servait de décharge municipale à la commune de Fumel.

Cette décharge, de faible superficie, a accueilli des ordures ménagères ainsi que des déchets verts. Les aires de stockage se situaient sous l'actuelle voie de ceinture, au nord-est du site.

En 1974, le terrain est racheté par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Lemance à la mairie de Fumel. Une unité de traitement des ordures ménagères par compostage accéléré est installée.

De 1974 à 1980, les refus de compostage sont mis en décharge sur le site.

De 1980 à 1986, les refus de compostage sont mis en benne et sont transférés vers la décharge de l'Albier sur la commune de Montflénquin, située à une vingtaine de kilomètres de Fumel

A partir de 1986, le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Lemance est autorisé à procéder à l'extension de l'unité de traitement qu'elle exploite, en y installant un incinérateur de refus de compostage.

Les mâchefers sont alors stockés in-situ, sur la pointe sud du site. Ils sont épandus de façon à compenser la pente naturelle du site.

L'incinérateur étant hors norme, sa fermeture doit avoir lieu avant 2002. Mais les événements s'accélérent et **un groupe d'ouvriers décide de neutraliser l'usine en mars 1999.**

L'arrêté du 4 octobre 1999 ordonne la cessation d'activité du site de l'incinérateur de refus de compostage sur la commune de Fumel.

Depuis, le site fait office de quai de transfert des ordures ménagères qui sont ensuite acheminées vers un centre d'enfouissement technique de classe II.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

3.1.4 ACTIVITES SUCCESSIVES DU SITE

3.1.4.1 Dépôt d'ordures ménagères

Avant 1973, le site servait de décharge municipale à la commune de Fumel.

En effet, à partir de l'année 1965, les ordures ménagères des communes environnantes étaient amenées sur le site et déchargées dans les excavations pour les combler. Ces excavations étaient dues à l'extraction du minerai de fer sur la colline, sur une hauteur de 30 m.

Selon l'analyse historique, il semblerait que la hauteur de dépôt soit même supérieure à 30 m.

Aucune donnée concernant le fonctionnement de la décharge n'a été recueillie.

Il ne semble pas que les ordures ménagères aient été compactées, ni brûlées.

Deux dépôts ont été recensés :

- le dépôt (appelé dépôt A dans la suite de l'étude) le plus important serait celui situé à l'entrée du site, recouvert actuellement par la dalle bétonnée de la plate-forme de maturation du compost
- le deuxième dépôt (appelé dépôt B) est situé à proximité des installations sous l'actuelle ceinture. Il semble plus étalé que le premier

Ces dépôts sont localisés sur le plan d'ensemble présenté page 5.

Les ordures ménagères étaient mélangées avec :

- des déchets verts
- des scories de hauts fourneaux provenant des crassiers des aciéries voisines.

A partir de 1973, le syndicat des eaux de la Lemance a l'autorisation d'exploiter une usine de traitement des ordures ménagères par compostage accéléré.

Quantité de déchets estimée

Aucune donnée concernant l'apport des ordures ménagères sur le site n'a été retrouvée.

La quantité d'OM peut être estimée à partir des quantités reçues sur le site entre 1986 et 1999.

En effet, entre 1986 et 1999, la quantité d'OM est estimée à 125 000 tonnes soit une moyenne annuelle de 9 700 t.

La **quantité pourrait** donc être de $9\,700 \times 8$ (1965- 1973) = **77 600 t**.



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

La densité des ordures ménagères dans ce cas est de l'ordre de 1,5 soit 1500 kg/m³.

Le volume stocké estimé serait de $77\,600\,000/1500 = 51\,750\text{ m}^3$.

3.1.4.2 Compostage des OM et incinération du refus de compostage

✓ Activité :

Le site recevait des ordures ménagères dont une partie était valorisée par compostage accéléré puis incinération des refus de compostage. Les mâchefers étaient ensuite stockés in-situ.

✓ Classement de l'usine :

Le site était soumis à **autorisation** au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sous la **rubrique n° 322**, pour :

- décharge ou dépositante
- compostage
- incinération

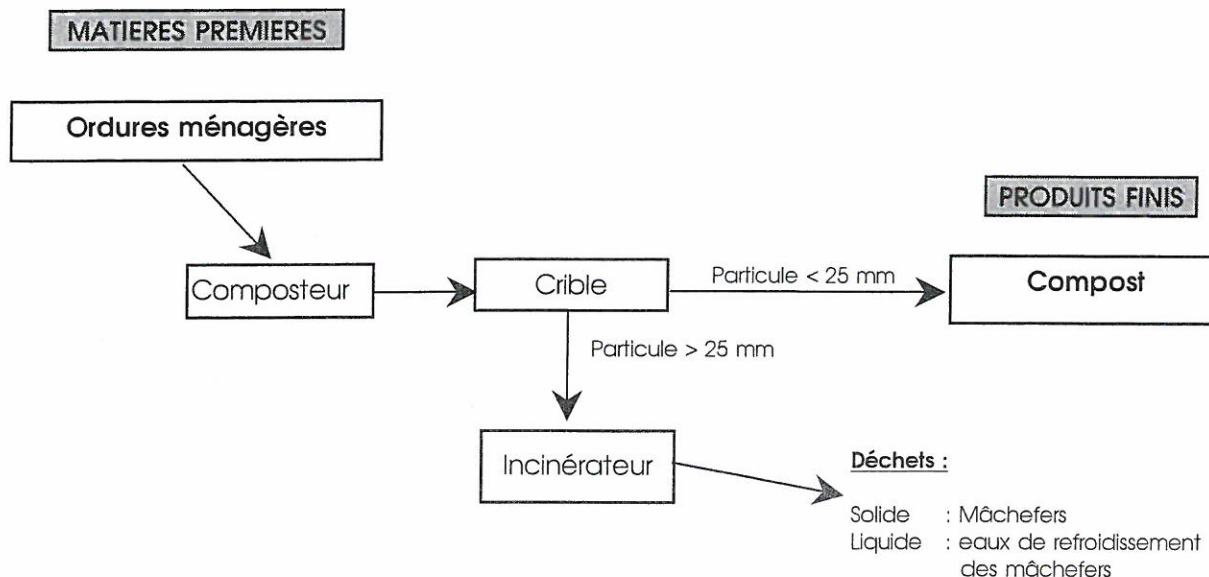
✓ Descriptif global de l'usine:

L'usine est composée de deux parties bien distinctes :

- la **partie incinération**, comprenant :
 - le four (10 000 t/an) et ses annexes (180 m²)
 - l'aire d'épandage des scories (1 700 m²).
- la **partie compostage**, comprenant :
 - le quai, le vidage, le biostabilisateur et les bureaux (460 m²)
 - les aires de stockage du compost (2300 m²).

Un plan de masse des installations est présenté en annexe n°1.

✓ Organigramme de production :



Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques**3.1.4.3 Description des installations utilisées****Le compostage**

Les ordures ménagères sont livrées par des bennes compacteuses. Les bennes déchargent leur contenu sur le quai de déchargement dans des fosses de réception de 15 m³.

Les ordures sont reprises par un extracteur à tablier qui alimente le biocomposteur.

Ce biocomposteur est un tube tournant SOGEA de 17 m de long et 3,2 m de diamètre. Il fonctionne sans circulation forcée d'air et assure la transformation de la matière organique.

A l'issue de cette transformation, les ordures ménagères sont acheminées par une bande transporteuse vers un crible à maille 20/25 mm dont les passants partent vers un broyeur. Le produit broyé est repris par un shouleur pour être mis en maturation sur les aires bétonnées. Les refus sont acheminés vers l'incinération.

Le compost représente de 30 à 40 % maximum de la charge traitée.

L'incinération

Le four d'incinération est un SOBEA 25 d'une capacité nominale de 1,5 t/h, comportant deux brûleurs (un d'allumage et un d'appoint). Il est alimenté par une trémie à poussoir qui pousse périodiquement le produit sur une sole en réfractaire.

En fin de combustion, les scories résultantes sont évacuées du four par une trappe située en extrémité basse. Elles tombent ensuite dans une fosse d'extinction d'environ 24 m³.

Les scories et les cendres sont reprises par des raclettes et sont récupérées pour être acheminées vers un extracteur métallique magnétique.

Les mâchefers sont enfin repris par un engin qui les stocke en fond de site.

L'incinérateur ne comporte pas de traitement des fumées. Il n'y a pas de système de lavage ni de dépoussiérage.

Les photographies page suivante présentent les différentes installations.



Photo 1 : Quai de déchargement des ordures ménagères.



Photo 2 : Le biocomposteur situé à l'arrière du site.



Photo 3 : Prise de vue de l'arrière du site .En sortie du biocomposteur, un tapis achemine le produit pré- fermenté vers le crible situé à l'intérieur du bâtiment.



Photo 4 : Le compost est mis à maturation sur les aires de stockages bétonnées.



Photo 5 : L'incinération.

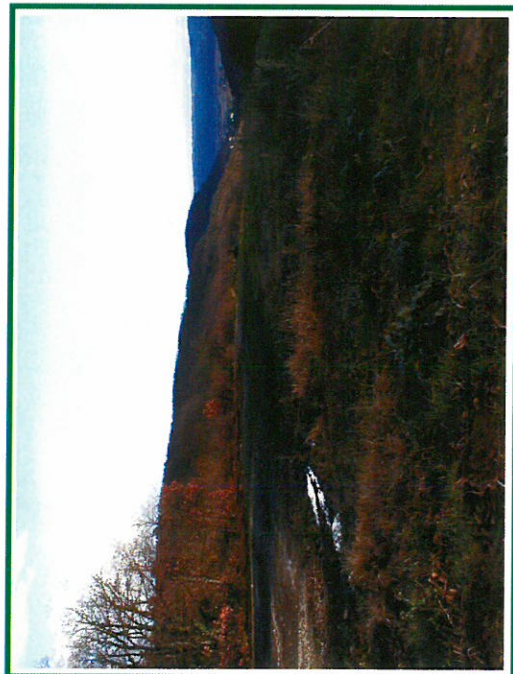


Photo 7 : La zone d'épandage des scories.



Photo 6 : L'extracteur métallique magnétique et au dessous, la fosse de stockage des mâchefers.



Photo 8 : Prise de vue globale depuis le chemin de ceinture du site.



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

✓ **Production de déchets :**

- Déchets solides de production :

Les déchets solides de production étaient des mâchefers issus des résidus d'incinération des refus de compostage.

Ces déchets ont été stockés en fond de site, au sud-est. L'installation étant située sur la partie sommitale d'une colline, les mâchefers ont été épandus de façon à niveler le site et à rattraper la dépression naturelle due aux pentes abruptes des flancs de la colline précitée.

La quantité produite n'a jamais été évaluée. Cependant, à partir des quantités d'ordures ménagères brutes reçues sur le site et quelques ratios, une estimation peut être effectuée :

Quantité de mâchefers produite :

Quantité **d'ordures ménagères reçue** sur le site entre 1986 et 1999 : **125 000 tonnes**

Sachant que le compostage valorise à 40 % les ordures, **il est retrouvé à l'incinération :**

$$125\,000 \times (1-0,4) = \mathbf{75\,000\ tonnes}$$

Le taux de cendres de ce type d'incinérateur (four à grille) est de l'ordre de 20 %.

La quantité de mâchefers produites est donc de :

$$75\,000 \times 0,2 = \mathbf{15\,000\ tonnes}$$

Volume de mâchefers stocké :

La densité des scories mesurée est de 1,20, soit 1 200 kg/m³

Le volume stocké est donc de : $V = 15\,000\,000 / 1\,200 = \mathbf{12\,500\ m^3}$

Sachant que la surface d'épandage est d'environ 2000 m², **la hauteur moyenne de remblai est de l'ordre de 6 m.**

- Déchets aqueux :

Les **déchets aqueux** produits par l'installation sont issus de la surverse de la fosse de refroidissement. Le rejet s'effectue sans traitement et le point de rejet se situe à l'aplomb de la source située en contrebas.

Française d'Engineering
et d'Environnement**Commune de Fumel, site du Cammas**
Evaluation simplifiée des risques**3.1.5 CONCLUSION SUR L'ANALYSE HISTORIQUE DU SITE**

L'analyse historique permet de mieux connaître les événements majeurs du site. Dans le cas présent, le changement le plus important a été l'extension de l'unité de traitement d'ordures ménagères, en y installant un incinérateur de refus de compostage. C'est à partir de ce moment là que les mâchefers ont été produits.

Au fil des années, la production de l'incinérateur n'a cessé d'augmenter et l'installation est vite arrivée à saturation. De ce fait, la qualité des mâchefers a évolué pour devenir de plus en plus médiocre (taux d'imbrûlés très élevé). De plus, l'incinérateur n'a jamais été équipé de système de traitement des fumées.

Ces divers événements ont rapidement amené l'incinérateur à fonctionner hors normes, avec comme conséquence, l'arrêté N° 99 – 2434 du 4 octobre 1999, ordonnant la cessation d'activité du site de l'incinérateur de refus de compostage sur la commune de Fumel.

Aujourd'hui, le site est utilisé uniquement en quai de transfert pour les ordures ménagères. La zone de remblai des scories après avoir été nivelée, est restée en l'état.

Pour définir les différents risques vis à vis de l'environnement, il est indispensable avant tout d'étudier la vulnérabilité du milieu.



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

3.2 PHASE 2 : VULNERABILITE DE L'ENVIRONNEMENT A LA POLLUTION

3.2.1 OBJECTIFS

L'étude de la vulnérabilité de l'environnement face à un site potentiellement pollué constitue la seconde phase de l'étape A de l'étude des sols. La notion de vulnérabilité de l'environnement à la pollution est un élément substantiel à prendre en compte dans l'évaluation des risques.

Cette étude de vulnérabilité à la pollution permet de préciser les informations propres au site étudié et à ses environs, notamment les facteurs favorisant ou ralentissant les transferts de contamination, tels que : les conditions météorologiques (pluviométrie, ventosité), la topographie qui peut favoriser l'infiltration ou le ruissellement, la nature des formations pédologiques et géologiques, la présence proche de cours d'eau, l'état d'imperméabilisation des sols du site...

De plus, cette étude est complétée par la recherche des captages et de sources pouvant servir à l'alimentation en eau potable des habitations proches, des éventuels autres usages sensibles (loisirs, agriculture, industrie...).

3.2.2 TOPOGRAPHIE

Le site de « Cammas » présente une orographie très marquée, puisqu'il se situe sur l'étroite partie sommitale d'une colline. La zone qui l'entoure garde ce caractère vallonné.

Les installations sont situées sur une partie relativement plane à la cote 155 m NGF.

3.2.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'un point de vue géologique, la région de Fumel est située sur **deux unités géologiques distinctes**.

Tout d'abord, **à l'Est**, se trouve principalement **l'affleurement des calcaires crayeux** blancs de Domme, ainsi que **des formations de calcaires gréseux** à rudistes et fossiles d'huîtres.

Ces massifs calcaires datant de l'ère secondaire, et en particulier du Crétacé, fortement karstifiés, se sont constitués durant la transgression Turonienne affectant l'ensemble de la région et favorisant l'édification de ces plates-formes carbonatées.

Dans la partie **Ouest**, ce sont des terrains d'âge Cénozoïque. Ils se sont formés par sédimentation fluvio-lacustre à la suite de la régression marine du début de l'ère tertiaire. Ainsi des **affleurements de sables grossiers rouges à lentilles argileuses**, de **molasses** provenant de l'érosion du Massif Central, de grès et également des formations calcaires comme le calcaire de Castillon sont présents.

Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

Durant le Quaternaire, on assiste au façonnage du modelé actuel par l'activité du réseau hydrographique et des différentes glaciations. Il se constitue alors des **formations colluviales argilo-sableuses** issues de l'érosion des deux unités géologiques précédentes.

Les terrains du Secondaire (calcaires) ont une épaisseur supérieure à 400 m.

Les terrains du Tertiaire (molasses et argiles) ont une épaisseur variant entre 140 et 250 m.

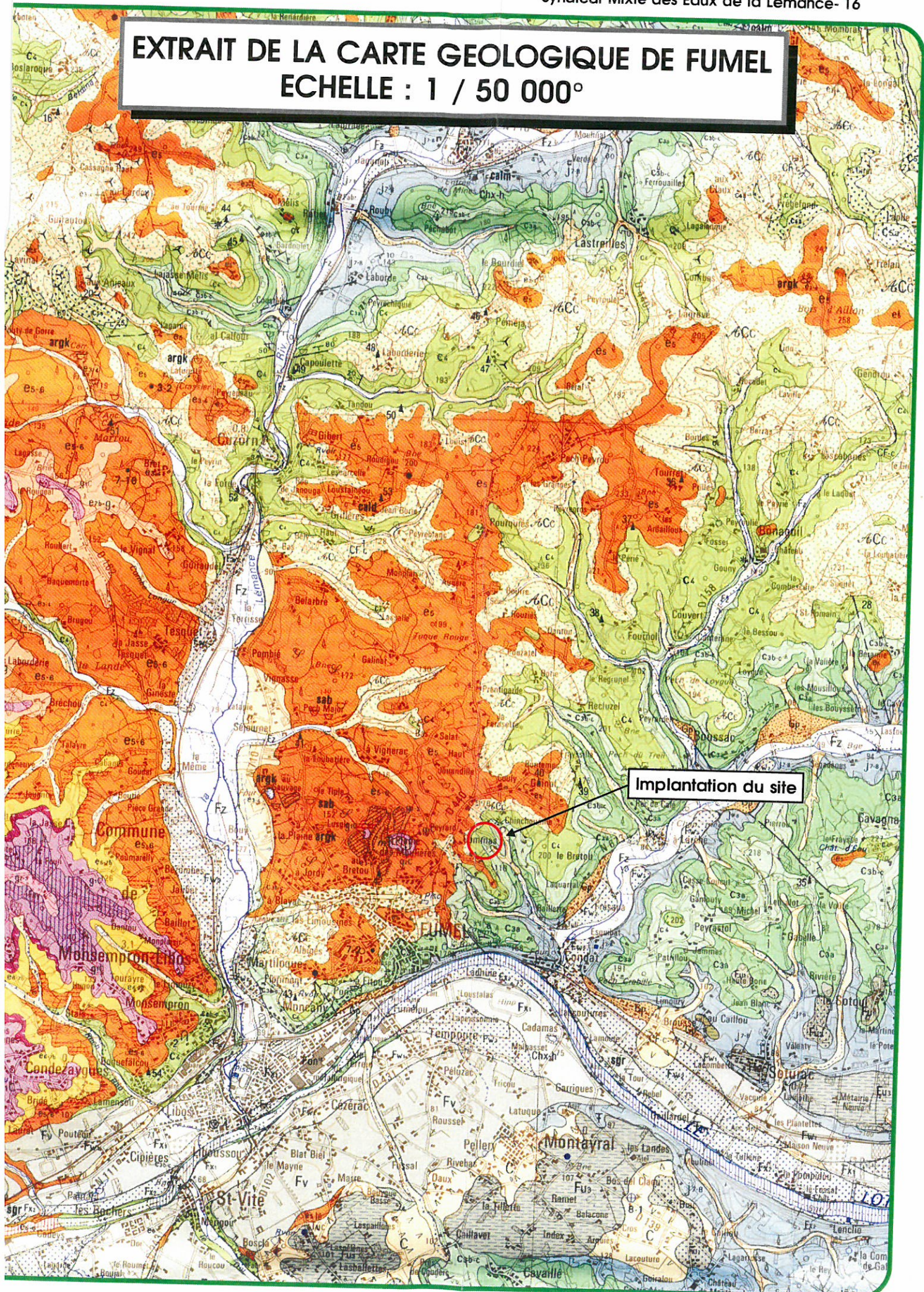
Au point de vue géologique, le lieu-dit de Cammas présente une situation géologique intéressante.

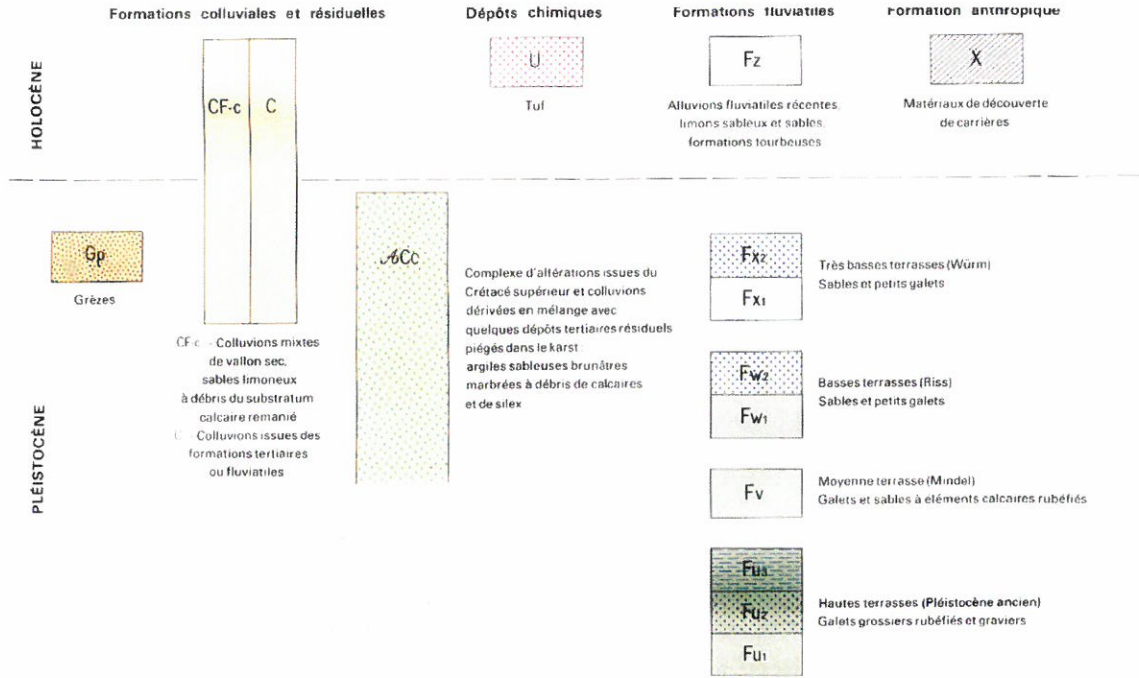
En effet, il est situé à proximité immédiate de la limite des deux grandes unités précédentes et les sables argileux blancs et rouges Tertiaires du Brétou en discordance sur les massifs calcaires du Secondaire sont observables à l'affleurement.

Sur le site, les formations du tertiaire et quaternaire décrites ci-dessus sont présentes, alors que la vallée est plutôt composée de calcaire du secondaire avec des zones karstiques.

L'extrait de la carte géologique de Fumel N°855, illustre la disposition de ces terrains.

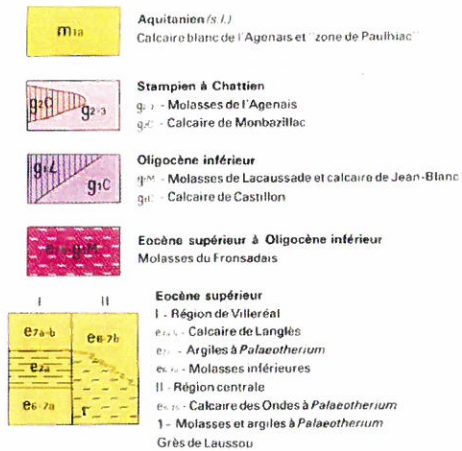
EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE FUMEL ECHELLE : 1 / 50 000°



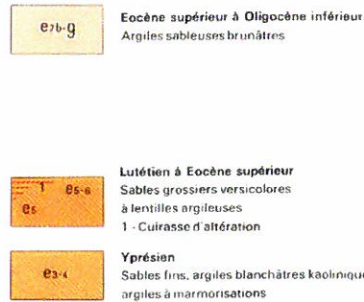


TERTIAIRE

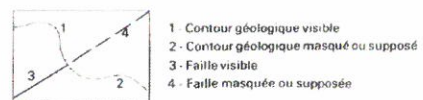
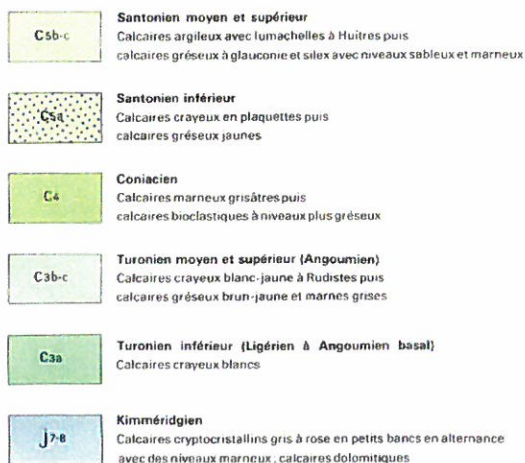
Formations molassiques et lacustres



Formations fluviatiles



SECONDAIRE



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

3.2.4 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

3.2.4.1 Caractéristiques

Données générales

D'un point de vue hydrogéologique, la principale ressource en eau de la région provient des massifs calcaires karstifiés d'âge Crétacé. Ils sont essentiellement alimentés par l'Est au niveau des Causses du Quercy et donnent lieu à de nombreuses et importantes sources.

Ils disparaissent vers l'ouest sous les dépôts tertiaires de sables argileux et de molasses, pour constituer l'alimentation principale en eau des zones profondes du Bassin Aquitain.

Les terrains tertiaires correspondent quant à eux à des aquifères multicouches de bien moindre importance, considérés comme semi-perméables et jouant le rôle de réservoirs tampon en limitant les crues ou en soutenant les débits souterrains d'étiage des aquifères karstiques sous-jacents.

Enfin, les aquifères alluviaux sont constitués dans les alluvions quaternaires par la nappe phréatique du Lot.

Données locales

Au niveau de Cammas, il est retrouvé, avec les deux unités géologiques principales, les deux aquifères correspondants.

Ces deux réservoirs peuvent être mis en relation par les voies naturelles suivantes :

- la semi-perméabilité de l'aquifère tertiaire autorise une alimentation verticale par gravité des massifs karstifiés sous-jacents. Cet aquifère donne naissance à de nombreuses sources à très faible débit.
- de même, cette semi-perméabilité associée à la topographie du site permet un ruissellement des eaux des terrains tertiaires vers les terrains crétacés, puis une infiltration.

3.2.4.2 Inventaire des ouvrages privés et publics

Il n'existe pas de captage en eau potable sur le territoire de la commune de Fumel et dans un rayon de 5 km autour du site.

La zone est alimentée par des captages se situant plus au Sud.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

3.2.4.3 Vulnérabilité du milieu souterrain au niveau du site

Les formations situées à l'aplomb du site étant des calcaires karstifiés, **la vulnérabilité aux pollutions de surface est très élevée** et nécessite une protection étendue des captages et une surveillance assidue de la qualité des eaux.

3.2.5 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Aucun cours d'eau pérenne ou non pérenne n'a été recensé sur le site.

En revanche, **il existe une source au pied du talus** à l'ouest qui devient ensuite souterraine.

Le cours d'eau le plus proche est la rivière le Lot située à 1,2 km au sud du site.

3.2.6 CLIMATOLOGIE ET METEOROLOGIE

La région est soumise au climat continental. Ce climat est en France le climat le plus répandu.

Les principales données relatives à la climatologie sont fournies par la station Météo France d'Agen.

3.2.6.1 Pluviométrie

Les caractéristiques pluviométriques répertoriées ci-dessous concernent la période 1953- 1993.

PARAMETRES	MOIS												ANNEE
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Hauteur maximale des précipitations en 24 h en mm	30,5	73,6	40,8	36,2	58,7	59,2	48,5	47,6	34,1	44,0	32,7	39,0	73,6
	1970	1990	1988	1986	1988	1966	1978	1975	1979	1962	1962	1981	
Hauteur moyenne des précipitations (mm)	65,8	65,5	56,6	59,7	79,7	60,2	49,6	56,3	48,5	57,1	55,3	61,8	716,0
Nombre moyen mensuel avec précipitation \geq 1 mm	10,9	10,4	10,4	11,0	10,8	8,3	6,4	7,3	7,5	8,3	9,7	10,4	111,5

Il peut être relevé :

- Une hauteur **moyenne** annuelle des **précipitations** de **716 mm**
- Une période **assez pluvieuse en mars**
- Une hauteur maximale des précipitations en 24 h de **73,6 mm** (année 1990) sur la période 1961 - 1990*



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

3.2.6.2 Température

Les données (°C) concernant les températures sont récapitulées au synopsis ci-après (période 1961- 1990, station d'Agen).

PARAMETRES	MOIS												ANNEE
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Maximum absolu de la température Date	18,5 1990	21,2 1990	26,3 1990	26,8 1984	31,9 1973	35,9 1968	38,8 1982	38,3 1990	35,2 1962	31,5 1985	23,9 1985	21,2 1989	38,8 1982
Minimum absolu de la température Date	-17,4	-15,6	-8,4	-3,0	+0,2	+3,9	+7,0	+4,7	+1,0	-1,3	-7,8	-12,1	-17,4
Températures moyennes mensuelles	5,1	6,7	8,6	11,3	14,8	18,2	20,8	20,2	18,0	14,0	8,6	5,6	12,6
Nbre moyen mensuel de jours avec gelée (Tm < 0°) sous abri	10,1	8,2	6,6	1,3	0	0	0	0	0	0,3	4,5	9,7	40,7

Les températures minimales et maximales relevées sont de -17,4°C en janvier et de 38,8°C en août.

La température moyenne annuelle s'élève à 12,6°C avec un minimum en janvier de 5,1°C et un maximum en juillet de 20,8°C.

3.2.6.3 Hygrométrie

Les données numériques concernant l'humidité sont indiquées ci-après.

PARAMETRES	MOIS												ANNEE
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Moyenne mensuelle des humidités relatives minimales quotidiennes en % (1953- 1993)	74	64	54	52	52	50	47	49	51	61	72	77	59
Moyenne mensuelle des humidités relatives quotidiennes en % (1958- 1993)	89	85	79	77	77	75	73	76	79	86	90	91	81

L'hygrométrie relative moyenne est de 81 % et peut atteindre des minima de 47 %.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

3.2.6.4 Intempéries

Les données numériques sont récapitulées en nombre de jours pour la période 1953-1993.

PARAMETRES	MOIS												ANNEE
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Nombre moyen de jours avec :													
Brouillard	10,2	6,0	4,0	2,7	2,2	1,9	0,8	2,8	7,1	11,3	10,6	11,0	70,6
Orage	0,4	0,6	1,2	2,1	4,5	5,0	5,8	5,9	3,0	1,0	0,3	0,3	30,1
Grêle	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	2,5
Nombre moyen de jours avec chute de neige	1,3	1,2	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	4,8

3.2.6.5 Insolation

La durée moyenne d'insolation est de 1 985 heures sur la période 1961- 1990.

Cette valeur est légèrement inférieure à celle du territoire national qui est inférieure à 2 000 heures sur 75 % du territoire.

3.2.6.6 Ventosité

Le trait dominant de la région est le vent avec comme caractéristiques essentielles :

- sa vitesse : elle est souvent comprise entre 6 et 15 km/h, ce qui rend le vent perceptible
- sa variabilité : les vents dominants sont ceux de direction nord-ouest et sud-est. Il faut toutefois noter des vents multi - directionnels.

La rose moyenne annuelle des vents est représentée ci-après (période 1981- 1990).

N.B. :

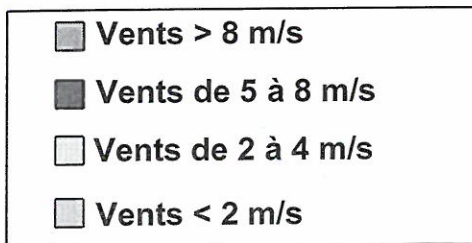
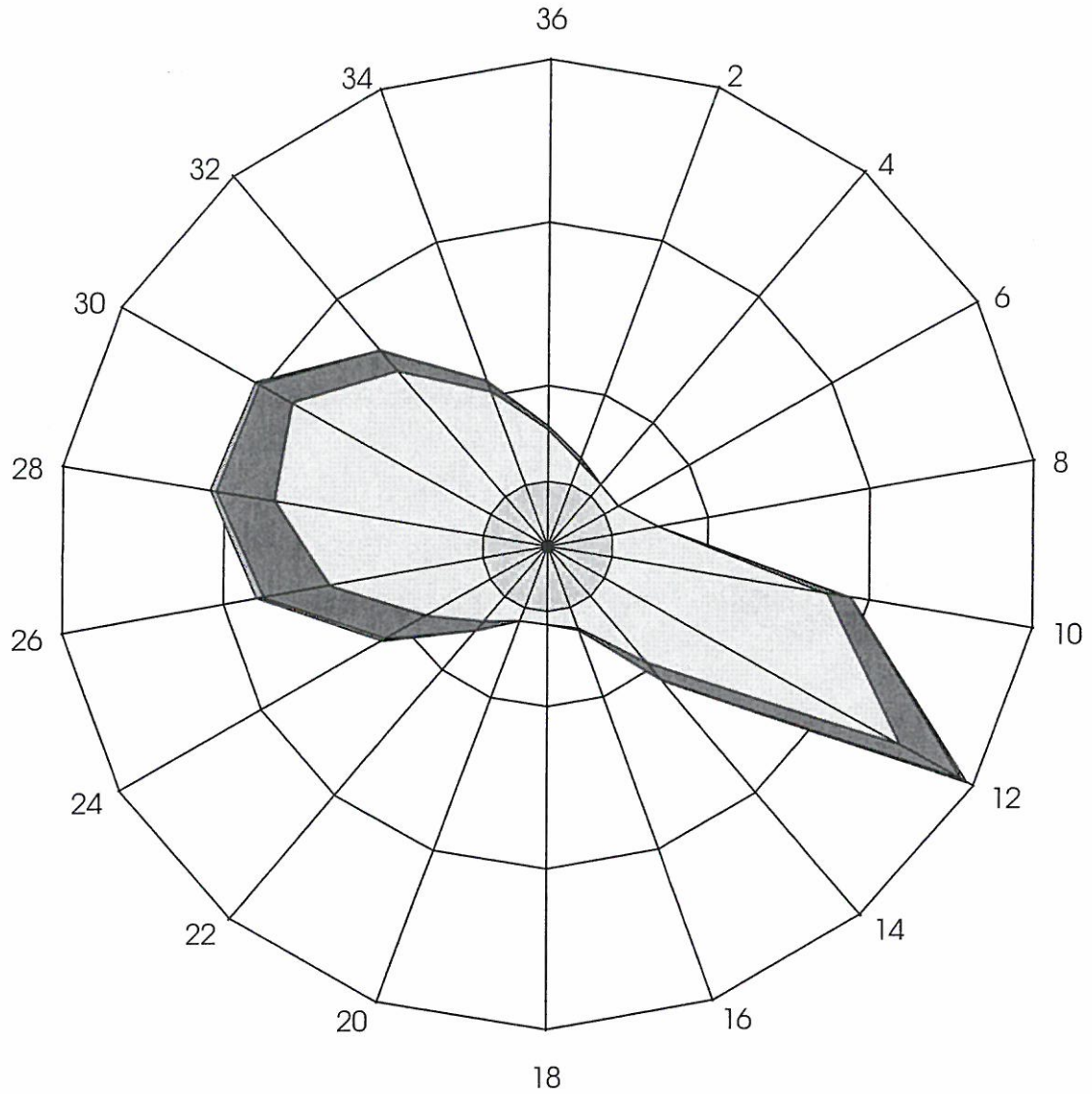
Il est rappelé que la direction du vent est repérée par secteur de 20° (18 secteurs numérotés de 2 à 36) et que par convention, la direction du vent est celle d'où vient le vent (le secteur 8 par exemple indique un vent de direction est).



Française d'Engineering
et d'Aménagement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

ROSE DES VENTS D'AGEN (47)





Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

3.2.6.7 Conclusion sur la climatologie

La climatologie n'a pas une incidence majeure sur le niveau de la nappe. Toutefois, lors des mois pluvieux comme le mois de mai, le niveau altimétrique de la nappe augmente légèrement. En revanche, lors des températures élevées et d'une forte évaporation, en particulier sur les mois de juin/Juillet, le niveau de la nappe a tendance à baisser.

3.2.7 FAUNE ET FLORE

• Faune de la zone :

La faune présente dans la région se rapproche le plus de celle des plaines agricoles.

. Oiseaux :

- * grive
- * pie bavarde
- * perdrix

. petits mammifères :

- * lièvre
- * lapin de garenne

. Grande faune :

- * sanglier

• Flore de la zone :

Sur les terrains calcaires, la végétation naturelle est surtout représentée par des genévriers et des graminées ainsi que des chênes.

Sur les sols argilo-sableux, les espèces silicoles telles que les bruyères, les genêts, les châtaigniers, les pins et les fougères sont les plus abondantes.

Tout le domaine mollassique est bien cultivé en céréales, tabac et arbres fruitiers.

• Faune et flore du site étudié :

La faune et la flore du site de la décharge sont **quasi-absentes** du fait du stockage des déchets. Quelques graminées clairsemées ont poussé sur la couche de compost qui recouvre le tas de mâchefers.

Seuls les flancs de la colline sont représentatifs de la flore d'origine du site. Il s'agit d'arbres de la famille des feuillus.

Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

3.2.8 L'HABITAT ET L'ACTIVITE

La décharge est éloignée de secteurs d'habitat à forte concentration ; les habitations les plus proches sont des habitations résidentielles isolées situées à plus de 250 m du site.

Le centre ville le plus proche est Fumel situé à environ 1 500 m au sud-ouest du site

Les activités de la zone sont principalement des activités agricoles.

3.2.9 CONCLUSION SUR LA VULNERABILITE DU SITE A L'ENVIRONNEMENT

La décharge est située sur une **zone géologique vulnérable**. En effet, elle est essentiellement constituée de terrains sablo-argileux semi-perméable, jusqu'à des calcaires karstifiés perméables.

Les eaux météorites sont lixiviées par les mâchefers avant de ruisseler le long des versants de la colline et atteignent la source située en contrebas.

En ce qui concerne la qualité des eaux souterraines, aucun captage environnant ne permet de constater une éventuelle contamination due à la lixiviation des jus de la décharge. Cependant, l'existence d'un aquifère proche entraînerait une forte vulnérabilité.

Aucun habitat dense ou vulnérable se trouve à proximité du site des « Cammas ».

Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

3.3 PHASE 3 : VISITE DE TERRAIN

3.3.1 ETAT ACTUEL DU SITE

Depuis l'arrêt de l'incinérateur, le site est partiellement fermé. Il sert à l'heure actuelle uniquement de quai de transfert pour les ordures ménagères.

Les scories qui ont été stockées à l'arrière des installations, suivant la bordure Sud - Est sont nivelées de façon à former une plate forme.

Elles ont été épandues sur la partie sommitale de la colline. Leur terrassement a permis de combler la dépression naturelle formée par la topographie du site. De ce fait, la plate-forme empiète largement sur les versants naturels de la colline sur laquelle elles sont épandues.

Cependant, la nature du matériau et les pentes très abruptes des versants (de 35 à 40 °) posent des problèmes de stabilité de talus.

Les versants s'affaissent progressivement, entraînant ainsi de nombreux arbres situés sur les flancs de la colline.

Ce phénomène devrait bientôt se stabiliser, car la pente d'équilibre d'un talus est d'environ 35°.

Le dépôt le plus important d'ordures ménagères se situent à l'entrée du site sous la dalle bétonnée utilisée précédemment comme plate-forme de maturation du compost lors de l'exploitation du site.

Le deuxième dépôt d'ordures ménagères mélangées à des déchets verts se situe sous l'actuelle voie de ceinture, au nord-est du site.

Lors de l'exploitation de la décharge, les déchets ont été mélangés avec du crassier provenant des aciéries voisines. Ce crassier est noir et sablonneux.

Aucune donnée concernant le crassier n'a été retrouvée.

Le site a sans cesse était remanié et remodelé.

Les photos ci-après illustrent la zone d'épandage des mâchefers et d'ordures ménagères.



Photo n°1 : La zone d'épandage des scories. Prise de vue de l'arrière des installations du site



Photo n°3 : Vue prise depuis les installations en direction du Sud.

Dépôt A

Entrée du site, dépôt recouvert par la dalle bétonnée de l'aire de stockage de compost.

Dépôt B

Vue prise en direction du Nord depuis le dépôt. Aperçu du balisage, bordure Nord, bordure Nord du dépôt.



Vue prise en direction de l'Ouest des installations.

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

3.3.2 CARACTERISTIQUES DES REMBLAIS

La visite de terrain a été réalisée au cours du mois de décembre 1999 en ce qui concerne les scories et mars 2001 pour les ordures ménagères.

↳ Les ordures ménagères

Aucune donnée et/ou analyse relative aux dépôts d'ordures ménagères n'a été retrouvée.

Il peut seulement être constaté que la surface des dépôts d'ordures ménagères a été recouverte de compost et revégétalisée. Le dépôt situé à l'entrée du site se situe sous une dalle bétonnée.

Aucune lixiviation ou trace de jus de décharge n'a été observée au pied des dépôts d'ordures ménagères.

↳ Les mâchefers

De couleur noire, les mâchefers sont exclusivement composés de refus de compostage d'ordures ménagères qui ont été incinérés.

La superficie occupée par la plate-forme de remblais est d'environ 2000 m².

Moins dense que la terre, ils sont composés à 30 % de fines et à 70 % de résidus solides (verre, ferrailles ...) de taille centimétrique.

La qualité des scories déposées in-situ n'est pas vraiment homogène. En effet, au fil des années, la production de l'incinérateur n'a cessé d'augmenter. La capacité nominale de traitement de ce dernier a vite été dépassée, ce qui a donné lieu à une mauvaise incinération (taux d'imbrûlé important).

Les **mâchefers** se caractérisent par leur **taux d'imbrûlés très élevé** (12,4 % en fin d'exploitation) ce qui est **bien au dessus des normes tolérées** (< 5%).

Les **anciennes analyses** effectuées lors des différentes études sur le site sont consignées en **annexe n° 1**.

Selon la circulaire du 9 mai 1994, relative à l'élimination des mâchefers d'incinération des résidus urbains, le classement des mâchefers dans une certaine catégorie est en partie conditionné par le taux d'imbrûlés.

Les mâchefers présents sur le site se situent dans la catégorie des mâchefers dits à forte fraction lixiviable (taux d'imbrûlés > 5 %).

Dans ce cas, aucune valorisation ou maturation n'est possible. **Les mâchefers doivent être éliminés dans des installations de stockage permanent de déchets ménagers et assimilés.**

Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

3.3.3 ETAT ACTUEL DE LA SOURCE

Il existe une source dont l'origine est inconnue et qui **longe le site en contrebas** sur sa **bordure ouest**. Aucune information n'est disponible sur celle-ci.

Sa nature, et son débit, estimé à 0,25 l/s, peuvent laisser penser que cette source n'est pas pérenne. Elle provient d'une résurgence de la colline voisine du site et n'est visible que sur un parcours n'excédant pas 50 m et disparaît brusquement dans le sol.

Les photos ci-après illustrent la source.

3.3.4 CONCLUSION

La réalisation des investigations complémentaires porte sur les points suivants :

- la **détermination de l'emprise exacte de l'aire d'épandage des scories**
- la **délimitation de l'aire de dépôt des ordures ménagères**
- la **caractérisation de ces dépôts d'ordures ménagères**
- **le prélèvement et l'analyse de 2 échantillons de sol** constitués sous l'assise de la plate-forme de scories.
- la **qualité des eaux de la source**

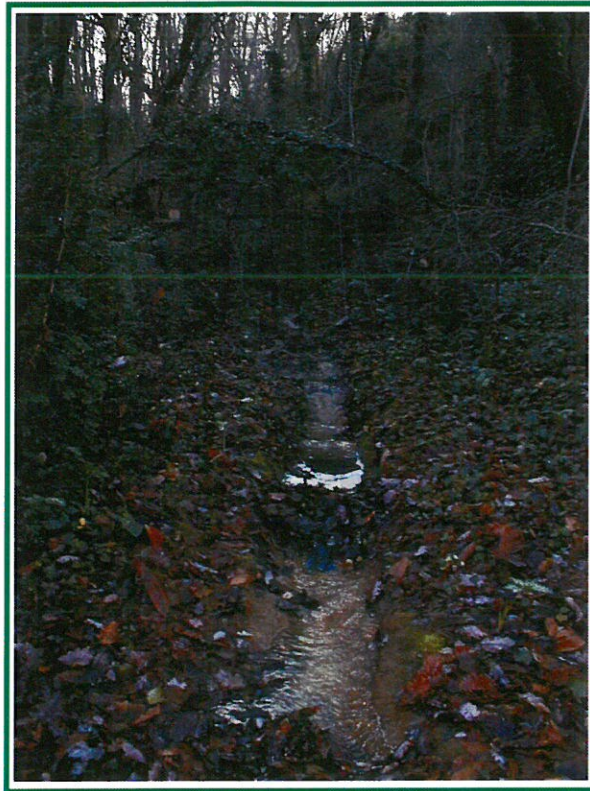


Photo n°1 : La source qui longe le site en bordure Ouest du site.



Photo n°2 : La source disparaît brusquement sous terre.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

3.4 PHASE 4 : IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES SOURCES DE POLLUTIONS POTENTIELLES

Les dangers potentiels liés à la présence d'une pollution sont évalués en identifiant trois facteurs bien différenciés qui sont :

- la pollution elle-même, à sa **source**
- le milieu dans lequel transite le polluant, qui correspond au **vecteur** de transport et de dispersion
- le ou les récepteurs du polluant une fois dispersé, constituant une « **cible** » donnée, qu'il s'agisse de la population ou du milieu naturel lui-même.

3.4.1 LES POLLUANTS OU SOURCE DE POLLUTION

3.4.1.1 Les mâchefers

3.4.1.1.1 Nature des polluants

Les mâchefers étant des résidus d'incinération, les polluants sont d'origine minérale.

Les éléments polluants caractéristiques de ce genre de déchet sont essentiellement des métaux tels que :

- | | | | | |
|-------------|---|------------|---|-------------|
| - L'arsenic | - | le cadmium | - | le vanadium |
| - Le chrome | - | le cuivre | - | le nickel |
| - l'étain | - | le mercure | - | le plomb |

Afin d'évaluer le potentiel danger que peuvent représenter ces produits sur la santé humaine, il est important de connaître leur composition et leur réactivité dans les différents milieux.

3.4.1.1.2 Caractéristiques des polluants potentiels

Les polluants les plus importants sont le cadmium, le plomb et le mercure.

3.4.1.1.2.1 LE CADMIUM

Le cadmium et ses composés sont sévèrement réglementés vu leurs effets nocifs sur l'Homme et l'environnement.

Les composés minéraux du cadmium sont principalement des composés soufrés et des oxydes.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

Toxicité :

Le Cadmium présente une toxicité systématique. Les principaux organes atteints sont les reins, les poumons et les tissus osseux mais aussi cérébro – méningés.

Les voies d'expositions sont de deux types :

- ingestion : une ingestion accidentelle est rapidement suivie de troubles digestifs intenses et peut conduire à une insuffisance rénale.
- inhalation : apparition d'irritation intense des voies respiratoires qui peut engendrer une pneumonie voire un œdème respiratoire pouvant entraîner la mort.

Des effets cancérigènes sur les poumons et la prostate ne sont pas réellement établis.

DL 50 orale pour le rat : 2 300 mg Cd/kg

CL 50 inhalation pour le lapin : 45 mg Cd/m³ pendant 4 heures

3.4.1.1.2.2 LE PLOMB

Le Plomb n'est pas inerte, mais présente une résistance remarquable à toute transformation. Il se retrouve cependant sous forme de sulfate, chromate, monoxyde et dioxyde de Plomb.

Toxicité :

Le Plomb présente une toxicité dont les effets sur la santé sont bien connus. Cette toxicité se présente sous différentes formes :

- une intoxication au Plomb peut engendrer une anémie en fer
- des troubles du système digestif
- une attaque du système nerveux périphérique entraînant des troubles du comportement.

Mais aussi, une atteinte rénale ou une hypertension artérielle.

Des effets cancérigènes ne sont pas établis.

Rares sont les publications qui font apparaître des **effets létaux**, ceux-ci ne survenant qu'à des doses élevées, **supérieures à 2 000 mg Pb/kg**



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

3.4.1.1.2.3 LE MERCURE

Le mercure, le seul métal liquide, se combine avec les sulfates, sulfures, oxydes et chlorures. Il est difficilement oxydable, mais s'associe très facilement au soufre et aux halogènes

Toxicité :

Deux types d'intoxication peuvent survenir avec des conséquences différentes :

- Par inhalation, on observe des irritations des voies respiratoires, une encéphalopathie parfois grave (coma convulsions), des troubles digestifs
- Par effraction cutanée de mercure liquide venant souiller des plaies, on observe des signes inflammatoires importants pouvant causer des lésions nécrologiques, en particulier par embolie artérielle.
- Par ingestion, il entraîne immédiatement une inflammation du système digestif.

En cas d'intoxication chronique le mercure provoque de graves troubles du comportement.

Des effets cancérigènes ne sont pas établis.

CL 50 inhalation pour le rat : 7,5 mg Hg/m³ pendant 24 heures

Aucune donnée n'existe sur la toxicité du mercure élémentaire par voie orale ou cutanée.

3.4.1.2 Les ordures ménagères

3.4.1.2.1 Nature des polluants

Dans les ordures ménagères, les polluants sont d'origine minérale et organique.

Les éléments polluants caractéristiques de ce genre de déchet sont essentiellement :

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| - le cadmium | - le plomb |
| - le mercure | - le carbone organique total |
| - les hydrocarbures totaux | - les PCB (polychlorobiphényles) |

Afin d'évaluer le potentiel danger que peuvent représenter ces produits sur la santé humaine, il est important de connaître leur composition et leur réactivité dans les différents milieux.



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

Les caractéristiques des éléments tels que le plomb, le mercure et le cadmium sont présentées au § 3.4.1.1.2.1 et suite.

3.4.1.2.2 Caractéristiques des polluants

3.4.1.2.2.1 LE CARBONE ORGANIQUE TOTAL

Le carbone organique total représente la teneur en carbone liée à la matière organique.

Les ordures ménagères et déchets assimilés sont constitués d'une part importante de matière organique (papiers, plastiques, déchets alimentaires...).

Selon l'ADEME (1995), la matière organique constitue 50 % de la totalité des déchets.

La matière organique évolue au cours du temps et en présence d'oxygène contenu dans l'air et dans l'eau.

3.4.1.2.2.2 LES PCB

Les polychlorobiphényles ou PCB sont des composés de formule empirique renfermant des atomes de chlore.

Ils sont utilisés pour les isolants diélectriques dans les appareils électriques tels que transformateurs et condensateurs.

Leur solubilité dans l'eau est extrêmement faible.

• Toxicité sur l'Homme

Bien absorbés par toutes les voies d'exposition, les PCB sont fixés en majeure partie sur les tissus gras où ils ont tendance à s'accumuler.

Les deux voies d'exposition sont :

- l'ingestion : l'ingestion répétée d'aliments pollués provoquent l'apparition de troubles oculaires, de chloracné, de perturbations neurologiques, gastro-intestinales et d'asthénie.
- le contact cutané : le contact cutané bref n'entraîne aucune anomalie en dehors d'une éventuelle irritation locale. Si les contacts sont prolongés ou répétés, il apparaît des troubles cutanés (pigmentation...), des troubles neurologiques (céphalées, vertiges...) et des troubles hépatiques.

Des tumeurs cutanées, digestives et hépatiques ainsi que des leucémies ont été décrites. Toutefois, les données épidémiologiques ne montrent pas d'augmentation significative de l'incidence des cancers sur le personnel exposé.

DL50 orale pour le rat comprise entre 4000 et 19 000mg/kg

Française d'Engineering
et d'Environnement**Commune de Fumel, site du Cammas****Evaluation simplifiée des risques****3.4.1.3 Conclusion**

les sources de pollution potentielles sont définies comme des zones contaminées par des produits susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine et l'environnement.

La zone d'épandage des scories et les dépôts d'ordures ménagères sont considérées comme les sources de pollution potentielles du site.

3.4.2 EVALUATION DES TRANSFERTS DES POLLUANTS

Pour évaluer les dangers des polluants présents, il est nécessaire de connaître leur potentiel de migration.

3.4.2.1 Evaluation de la migration dans le sol

Sachant que les matériaux du sous-sol sont loin d'être homogènes et isotropes, ce qui accroît l'irrégularité des cheminements et que certaines argiles fixent plus ou moins les métaux lourds, le comportement des polluants infiltrés dans le sous-sol est difficilement prévisible.

En revanche, la topographie du site laisse penser que lors de précipitations, **le phénomène de ruissellement des eaux soit prépondérant sur celui d'infiltration.**

Un test de lixiviation serait nécessaire pour connaître l'importance de ce processus.

3.4.2.2 Evaluation de la migration des polluants dans l'eau

Les polluants et leurs dérivés sont des contaminants peu solubles dans l'eau.

En revanche, la matière organique présente dans les ordures ménagères est facilement mobilisable par l'eau.

Toutefois le phénomène de transfert des eaux de surface vers les eaux souterraines s'effectue très rapidement, sans qu'une auto-épuration ou un phénomène de rétention ait pu avoir lieu, du fait de la présence du karst situé en contrebas du site.

3.4.2.3 Evaluation de la migration des polluants dans l'air

Les éléments précités possèdent de faibles pressions de vapeur (sauf dans le cas du mercure), mais les quantités mises en jeu rendent le processus de migration dans l'air négligeable.

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

3.4.3 IDENTIFICATION DES CIBLES

Les cibles de pollution peuvent être, tour à tour ou simultanément, un milieu physique, biologique ou socio-économique, avec des effets immédiats ou différés portant atteinte à des individus ou à des systèmes.

Les sources de pollution potentielles étant définies, les cibles seront déterminées par rapport au site.

Le tableau suivant récapitule l'analyse des cibles :

Source (ou zone) de pollution potentielle	Etat du site	Cible
<ul style="list-style-type: none"> · les deux dépôts d'ordures ménagères · le stockage sur site des mâchefers 	<ul style="list-style-type: none"> · <u>état ancien</u> : décharge d'ordures ménagères. Compostage accéléré des OM et incinération du refus de compostage. Stockage in-situ des mâchefers 	<ul style="list-style-type: none"> · Homme : salariés, promeneurs, usagers de l'eau · Environnement : eaux superficielles et souterraines, le sol
	<ul style="list-style-type: none"> · <u>état actuel</u> : quai de transfert des ordures ménagères 	<ul style="list-style-type: none"> · Homme : salariés, usagers de l'eau · Environnement : eaux superficielles et souterraines, le sol
	<ul style="list-style-type: none"> · <u>état futur</u> : quai de transfert des ordures ménagères. Site confiné. 	<ul style="list-style-type: none"> · Homme : salariés, usagers de l'eau · Environnement : eaux superficielles et souterraines, le sol

3.4.4 EVALUATION DES DANGERS POTENTIELS

Afin de permettre une représentation claire et simplifiée de la problématique rencontrée sur le site de la décharge, un schéma conceptuel est élaboré.

Le schéma conceptuel de la (des) source(s) de pollution a deux objectifs principaux :

- Faciliter la compréhension des mécanismes conduisant à la nécessaire évaluation simplifiée des risques ESR en relation avec la dite source, et en particulier l'identification de la source, des voies de transfert et des cibles susceptibles d'être atteintes
- Eliminer un milieu d'exposition non pertinent (couple milieu/usage) parmi les 9 risques pris en compte dans l'ESR, et ce sur la base d'un raisonnement circonstancié

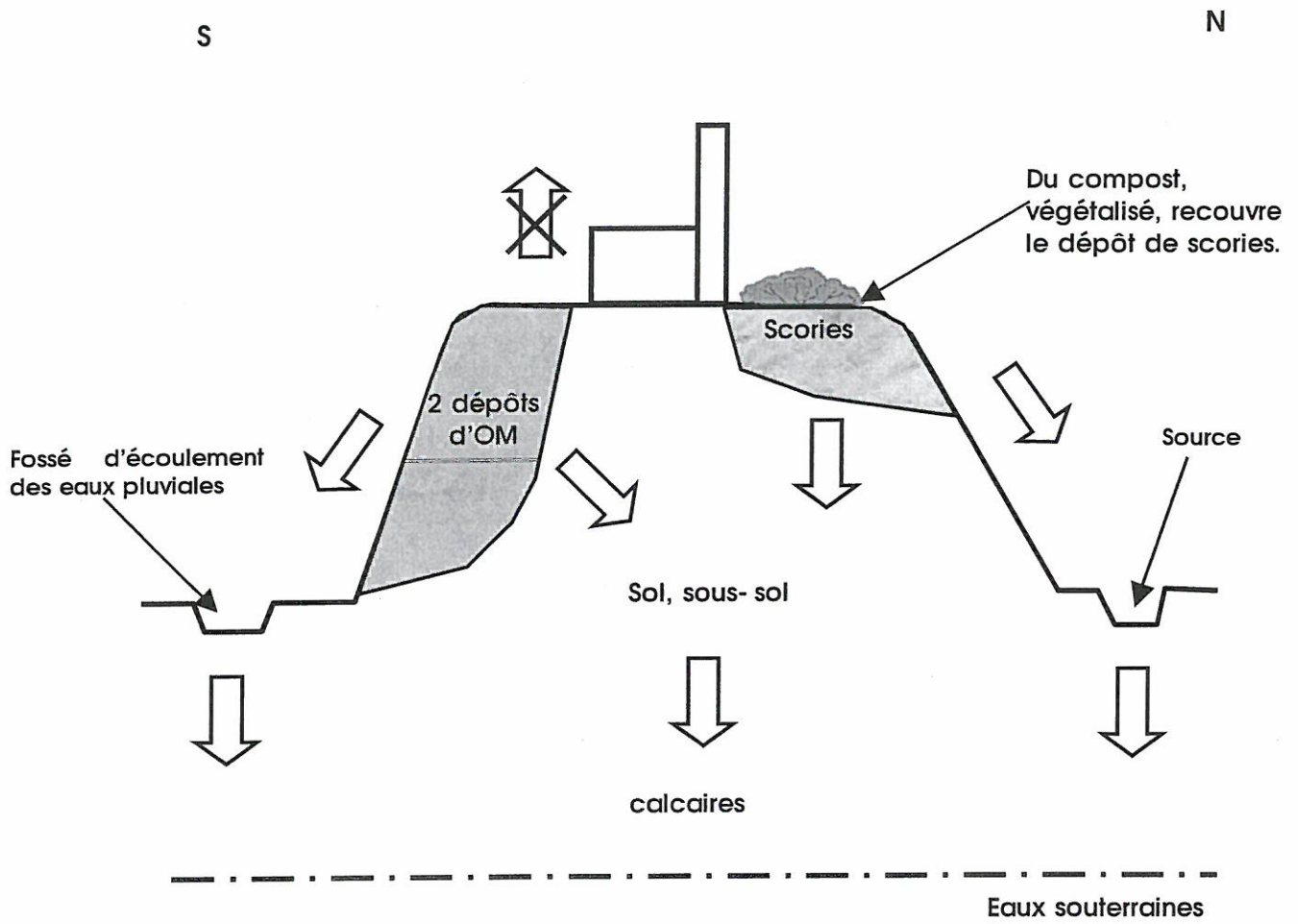


Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

Le schéma conceptuel du site de Cammas est le suivant :

SCHEMA CONCEPTUEL





Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

3.5 CONCLUSION DE L'ETAPE A ET PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

L'étape A a permis d'identifier deux sources de pollution potentielles :

- les **mâchefers** stockés sur le site de « Cammas »
- les **ordures ménagères** déposées dans les excavations (2 sites distincts)

Les sources de pollution potentielles sont constituées :

- **de métaux lourds** contenus dans les scories, éléments habituels des résidus d'incinération de déchets urbains. Ils sont présents aussi dans les ordures ménagères.
- **des PCB** susceptibles d'être présents dans les ordures ménagères

La vulnérabilité du milieu due à ses caractéristiques géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques, laisse penser à un transfert possible de ces contaminants dans le sol, mais surtout à une possibilité de pollution des eaux souterraines via les eaux de surface.

Pour évaluer plus précisément le risque de pollution, il a été réalisé des **investigations complémentaires afin de :**

- **délimiter précisément l'emprise des scories** sur le site ainsi que celle **des deux anciens dépôts d'ordures ménagères** (activité arrêtée en 1973)
- **quantifier les teneurs en métaux lourds du sol** situés sous la zone d'épandage des mâchefers
- **caractériser les déchets des deux dépôts** d'ordures ménagères, évaluer leur **degré de maturation** et de déterminer le **potentiel polluant** vis à vis de l'environnement
- **caractériser la qualité des eaux de la source** qui longe la bordure ouest du site au pied du talus. Cette analyse permettra de déterminer s'il existe un transfert de pollution entre la décharge et les eaux souterraines via le milieu hydraulique superficiel

En ce qui concerne le devenir des mâchefers et compte tenu des prescriptions de **la circulaire du 9 mai 1994** relative à l'élimination des mâchefers d'incinération des résidus urbains, les mâchefers présents sur le site se situent dans la catégorie des mâchefers dits à forte fraction lixiviable (taux d'imbrûlés > 5 %).

Dans ce cas et toujours selon la circulaire du 9 mai 1994, aucune valorisation ou maturation n'est possible. Les mâchefers doivent être éliminés dans des installations de stockage permanent de déchets ménagers et assimilés de classe II.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

4 ETAPE B : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

4.1 OBJECTIFS DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Le premier objectif est de **délimiter le plus précisément possible la zone d'épandage des mâchefers et l'emprise des deux dépôts d'ordures ménagères.**

Le deuxième objectif est la **réalisation d'un échantillonnage pour analyse des deux sources de pollution** (OM et mâchefers).

Les prélèvements et analyses permettront de :

- qualifier et de quantifier la contamination apportée par les métaux lourds contenus dans les mâchefers et les ordures ménagères
- caractériser les déchets des deux dépôts d'ordures ménagères : évaluation de leur degré de maturation et détermination de leur potentiel polluant vis à vis de l'environnement
- évaluer les risques de transfert dans les différents milieux

Par ailleurs, il a été réalisé un prélèvement pour analyse des eaux de la source qui coule au pied du talus.

4.2 TRAVAUX DE TERRAIN REALISES SUR LES MACHEFERS

4.2.1 DELIMITATION DE LA ZONE D'EPANDAGE DES MACHEFERS

La zone d'épandage des scories ayant été remaniée et nivelée, il est apparu nécessaire de définir les limites de l'emprise de cette zone.

Un tracto-pelle a été requis pour cette opération, compte tenu du fait que la zone a été recouverte de compost pour, en partie, revégétaliser le site.

Remarques :

Sur le site, aux alentours de 1,40 m de profondeur, il peut être observé une couche d'environ 0,40 m de produit d'un aspect proche des mâchefers.

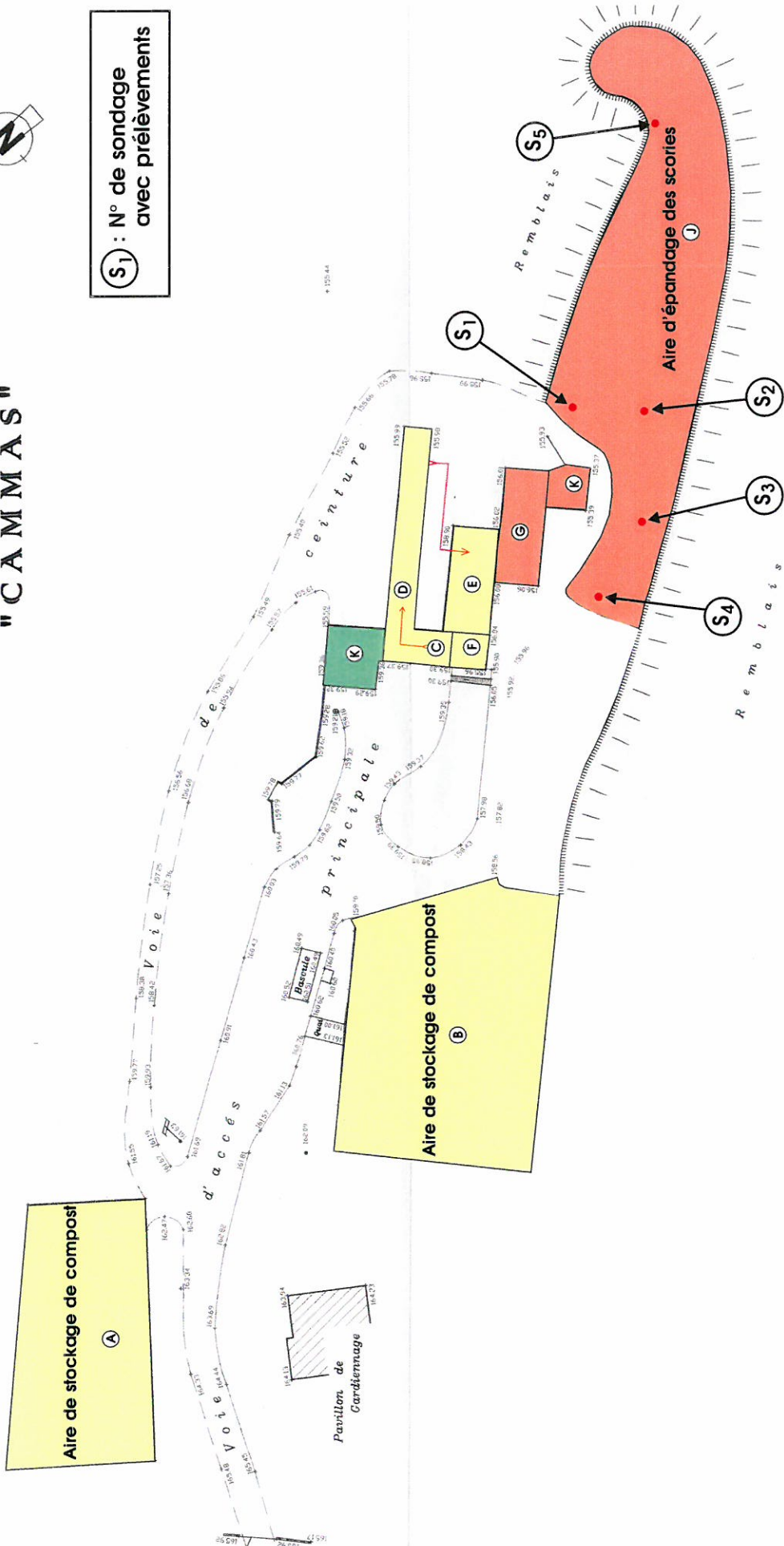
Il s'agit en fait, d'un compost produit en début d'exploitation et resté invendu. En effet, le criblage, en début d'exploitation, n'était pas efficace et notamment composé de bris de verre ainsi que de morceaux plastiques. Ce compost a été épandu sur le site.

La localisation des sondages est répertoriée sur la carte à l'échelle 1/500° présentée page suivante.



"CAMMAS"

(S1) : N° de sondage
avec prélèvements



R e m b l a i s

R e m b l a i s



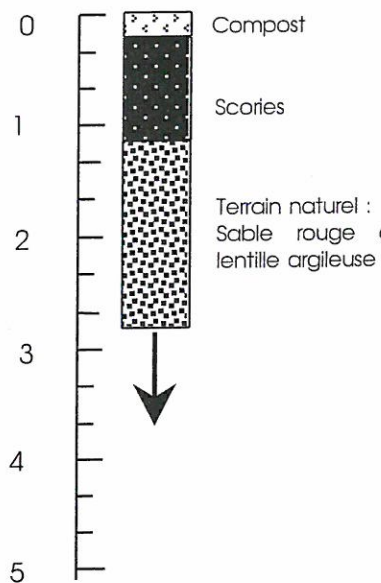
Française d'Engineering et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

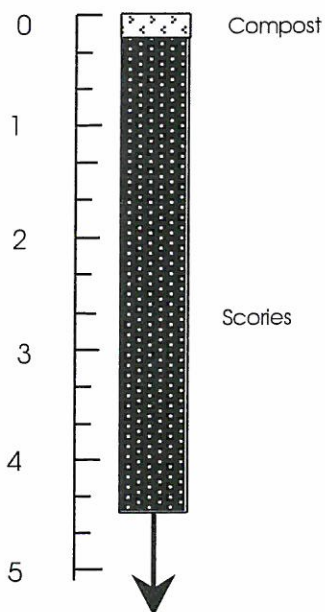
Coupes lithologiques

Sont présentées ci-dessous les coupes lithologiques des cinq sondages effectués :

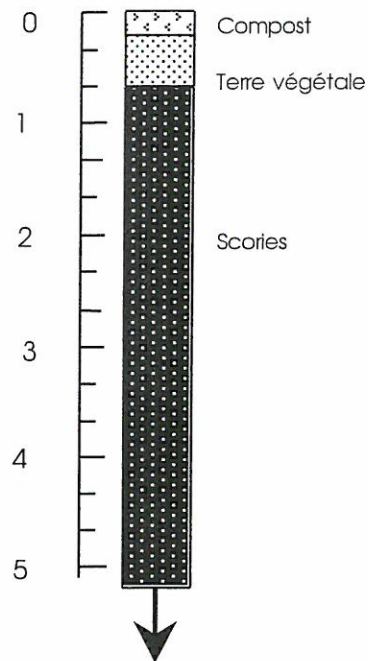
Sondage n°1



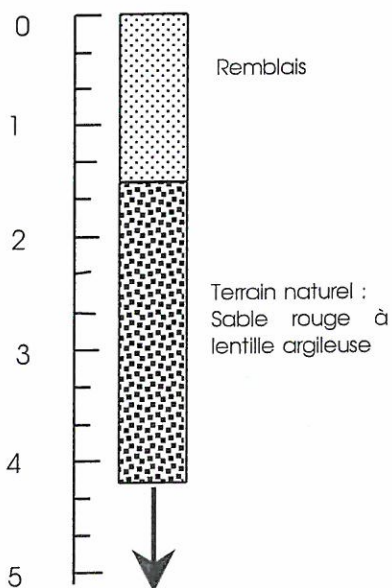
Sondage n°2



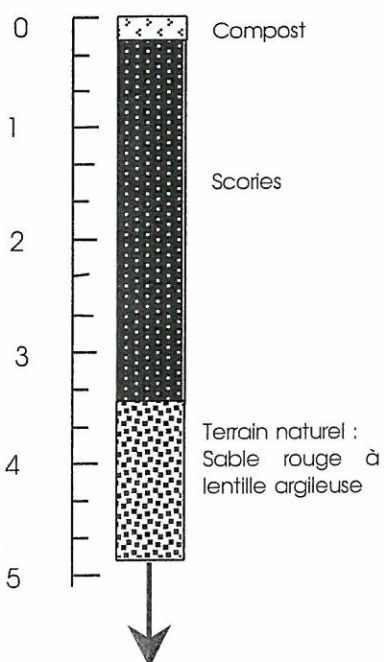
Sondage n°3



Sondage n°4



Sondage n°5



Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

4.2.2 PRELEVEMENTS ET ANALYSES DES MACHEFERS

Afin de qualifier et de quantifier la contamination par les métaux lourds présents dans les mâchefers sur le site, deux prélèvements de sol ont été effectués selon la méthode suivante :

1^{er} prélèvement (sondage S1) :

L'échantillon de sol a été prélevé à 1,60 m de profondeur (- 20 cm sous le sol naturel) et confectionné sur une épaisseur de terrain de 20 cm environ.

2^{ème} prélèvement (sondage S5) :

L'échantillon de sol a été prélevé à 3,50 m de profondeur (- 20 cm sous le sol naturel) et confectionné sur une épaisseur de terrain de 20 cm environ.

Les échantillons ont été stockés dans des glacières et acheminés dans les 48 heures au laboratoire WOLFF à Lavéra.

4.2.3 RESULTATS OBTENUS

Les résultats d'analyses des échantillons sont récapitulés dans le tableau suivant :

Eléments	Concentration (mg/kg) Echantillon 1 (S1)	Concentration (mg/kg) Echantillon 1 (S5)	VDSS (mg/kg MS)	VCI sol (mg/kg MS)	
				Usage sensible	Usage non sensible
Cadmium	5,2	6,20	10	20	60
Arsenic	< 10	< 10	19	37	120
Mercuré	0,18	0,15	3,5	7	600
Zinc	170,4	144,9	4 500	9 000	pvl
Chrome	37,10	35,3	65	130	7 000
Cuivre	25,6	20,4	95	190	950
Plomb	48,8	54,8	200	400	2 000
Nickel	29,80	23,30	70	140	900

Les résultats des analyses sont joints en annexe n°2.

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

Il conviendra de distinguer deux types de valeurs pour ce qui concerne la pollution des sols :

- **les valeurs de définition de sources – sol** (VDSS) permettant de définir la source de pollution constituée d'un sol
- **les valeurs de constat d'impact** (VCI) permettant de constater l'impact de la pollution de ce même milieu sol, en fonction de l'usage de celui-ci.

Les valeurs de constat d'impact sont fonction de l'usage. Le site étant classé comme industriel et à vocation industrielle, les valeurs prises sont soit les valeurs allemandes soit les valeurs françaises.

Pour une substance donnée, la valeur de définition source-sol (VDSS) est déterminée comme égale à la moitié de la valeur de la VCI usage sensible pour le sol.

4.2.4 COMMENTAIRES

Les résultats des analyses effectuées sur les deux échantillons de terre permettent de constater la présence d'une contamination par les métaux lourds du sol situé sous l'assise de la plate forme d'épandage des mâchefers.

Toutefois, **cette contamination ne constitue pas une source de pollution ou un impact pour le sol**, car elle est **inférieure aux valeurs de VDSS et de VCI** données par l'ouvrage du BRGM (version 2) sur les sites (potentiellement) pollués.

4.3 TRAVAUX DE TERRAIN REALISES SUR LES DEPOTS D'ORDURES MENAGERES

4.3.1 DELIMITATION DE L'EMPRISE DES DEPOTS D'ORDURES MENAGERES

Les sondages de reconnaissance (réalisés en mars 2001) sur les deux dépôts ont été effectués à l'aide d'un tracto-pelle donc les capacités techniques ne permettaient pas de dépasser **4,5 mètres** de profondeur.

La délimitation effectuée ne prend donc pas en compte les couches situées à plus de 4,5 mètres de profondeur.

Compte tenu de l'historique, cette profondeur représente environ 1/6^{ème} de la couche de déchets stockés.

Ces sondages ne sont pas représentatifs des couches situées au-delà de 4,5 m.

Les fiches sondages sont présentées en annexe n°3.



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

4.3.1.1 Dépôt A

Le dépôt A (cf. page 5) est situé à l'entrée du site. Historiquement il peut être considéré comme le plus ancien et le plus volumineux.

Il n'a pas été possible d'effectuer des sondages au droit de ce dépôt, en raison de la présence d'une **dalle bétonnée** qui servait, lors de l'exploitation du site, de plate-forme de maturation du compost.

Cependant, la délimitation de l'emprise de ce dépôt est prévisible en plusieurs endroits en raison de la topographie du site.

En effet, le sud et l'ouest de ce dépôt (matérialisé en surface par l'aire de la plate-forme bétonnée) sont bordés par le sol naturel et la végétation. La délimitation a donc été effectuée sur l'Est de l'aire bétonnée (cf. annexe n°1).

Des ordures ménagères ont été découvertes uniquement aux alentours proches de la plate-forme, **à partir de 2,5 mètres de profondeur.**

Les sondages effectués plus au nord de la plate-forme, n'ont relevé que la **présence du crassier épandu** sur toute la profondeur des sondages.

L'emprise constatée à ce jour, correspond à l'emprise observable sur d'anciens plans topographiques que possède le Syndicat. Il semble toutefois que le dépôt soit moins étendu que prévu vers le nord, du moins en surface !

Remarque :

Sur tous les sondages effectués, le « **crassier** » est **omniprésent à partir d'environ 1 m.**

4.3.1.2 Dépôt B

Le dépôt B est localisé au **nord des installations.** Historiquement il peut être considéré comme **le plus récent et le moins volumineux.**

Les deux quais de déchargement présents sur le site, sont les derniers témoins de l'exploitation du site du Cammas en tant que **décharge d'ordures ménagères.**

Sur ce dépôt, des déchets ont été stockés jusque **dans les années 1980**, avec la mise en décharge des refus de compostage issus de l'unité de compostage accéléré.

Plusieurs sondages ont été effectués sur le site et il s'avère que l'étendue du dépôt en surface est plus importante que celle supposée initialement.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

En effet, durant les dernières années de son exploitation le site et notamment le dépôt B ont été nivelés et remodelés à plusieurs reprises.
De ce fait et contrairement au dépôt précédent, son emprise est plus importante en surface qu'en profondeur.

Il semble probable que **sur 30 % de l'emprise du dépôt**, l'épaisseur de déchets ménagers **ne dépasse pas 2 m de profondeur**.

Remarque :

Sur tous les sondages effectués, le « crassier » est omniprésent à partir d'environ 1 m.

4.3.2 PRELEVEMENTS ET ANALYSE

Les fosses ont été effectuées à l'aide d'un tracto-pelle.

Un échantillon a été confectionné sur chaque dépôt. Ces échantillons seront **des échantillons moyens** composés proportionnellement à chaque strate rencontrée dans les dépôts concernés.

Mode opératoire retenu pour la constitution des échantillons :

- les échantillons ont été recueillis à partir d'un matériel propre et préalablement nettoyé entre chaque point de prélèvement
- les échantillons obtenus ont été placés dans des étuis en PVC fermés, étanches, étiquetés et stockés en zone hors lumière et sans humidité
- les échantillons ont été stockés dans des glacières et acheminés sous un délais de 48 heures jusqu'au laboratoire choisi pour analyse

A noter : A titre conservatoire, plusieurs autres échantillons ont été prélevés sur les dépôts afin de pouvoir effectuer une analyse plus détaillée, dans le cas où les analyses effectuées relèveraient des résultats anormaux.

Les prélèvements ont été effectués le mardi 27 mars 2001 pour le dépôt A et le mercredi 28 mars pour le dépôt B.

Les analyses sur les échantillons ont été effectuées par le laboratoire WOLFF Environnement à Port de Bouc.

Un test de lixiviation triple, selon la norme NF X31-210, a été réalisé sur chaque échantillon. Une analyse moyenne des trois lixiviats a été effectuée sur les liquides pour quantifier les éléments suivants :

- Cadmium
- Plomb
- Hydrocarbures totaux
- P.C.B
- COT



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

4.3.3 RESULTATS OBTENUS

Les résultats des analyses sont récapitulés dans le tableau suivant :

	TENEURS DE LA FRACTION LIXIVIABLE	
	Dépôt A	Dépôt B
Cadmium	0,06 mg/kg	< 0,25 mg/kg
Plomb	< 0,3 mg/kg	< 1,5 mg/kg
Carbone organique total (COT)	384,0 mg C/kg	407,7 mg C/kg
Hydrocarbure totaux	< 1,5 mg/kg	< 1,5 mg/kg
Polychlorobiphényle (PCB)		
PCB 28	< 0,010 µg/l	< 0,006 µg/l
PCB 31	< 0,020 µg/l	0,005 µg/l
PCB 52	< 0,010 µg/l	< 0,006 µg/l
PCB 101	< 0,010 µg/l	0,005 µg/l
PCB 118	< 0,005 µg/l	0,007 µg/l
PCB 138	< 0,005 µg/l	< 0,006 µg/l
PCB 153	< 0,005 µg/l	< 0,012 µg/l
PCB 180	< 0,005 µg/l	< 0,006 µg/l

Remarque : « < » signifie que les valeurs obtenues sont inférieures à la limite de détection de l'appareil

Les résultats d'analyses sont joints en annexe n°4.

4.3.4 INTERPRETATIONS DES RESULTATS

Les résultats sur les lixiviats du site peuvent être comparés aux caractéristiques moyennes des lixiviats d'ordures ménagères.

Paramètres	TENEURS DE LA FRACTION LIXIVIABLE		VALEURS CARACTERISTIQUES MOYENNES (2) (EN MG/L)
	Dépôt A	Dépôt B	
Cadmium	< 0,002 mg/l (1)	< 0,008 mg/l	< 10
Plomb	< 0,01 mg/l	< 0,05 mg/l	< 10
Carbone organique total (COT)	12,80 mg C/l	15,59 mg C/l	1 000 à 20 000
Hydrocarbure totaux	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	1 à 2

(1) Expérimentalement on passe des mg/l au mg/kg, en multipliant par un facteur 30.
(2) : réf. T.S.M. L'eau, juin 1990 ; l'industrie, les nuisances, février 1991



Française d'Ingénierie
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

Les lixiviats issus des tests effectués sur les deux échantillons prélevés apparaissent très peu chargés, au regard des valeurs généralement obtenues dans le cas de décharges encore « actives ».

Il convient de noter par ailleurs qu'il est d'usage d'admettre une période de trente 30 ans (ce qui est les cas des déchets les plus récents) pour la dégradation anaérobie des déchets fermentescibles.

Les déchets se trouvent donc dans une phase d'évolution terminale, avec un potentiel de pollution particulièrement réduit.

Remarque :

La composition des lixiviats est cependant variable d'un site à l'autre en fonction des caractéristiques des déchets et des conditions d'exploitation.

Par mesure de précaution et afin de déterminer si ces anciens dépôts présentent un impact sur l'environnement, ces valeurs sont comparées aux valeurs guides de l'ouvrage édité par le BRGM : « Gestion des sites potentiellement pollués ».

	Valeurs mesurées (en mg/l)		Valeurs de constat d'impact Eaux (mg/l)	
	A	B	Usage sensible	Usage non sensible
Cadmium	< 0,002 mg/l	< 0,008 mg/l	0,005	0,025
Plomb	< 0,01 mg/l	< 0,05 mg/l	0,05	0,25
Carbone organique total (COT)	12,80 mg C/l	15,69 mg C/l	Pas de référence	
Hydrocarbures totaux	< 0,05 mg/l	< 0,05 mg/l	0,01	1
PCB, insecticides organochlorés (total)	0,00007	0,00005	0,0001	0,0005

Source Guide BRGM : Gestion des sites (potentiellement) pollués – version 2 (mise à jour du 14/09/2001).

COMMENTAIRES :

Un grand nombre de résultats est inférieur à la limite de détection des appareils de mesures.

Les teneurs mesurées en métaux lourds sont en deçà des seuils tolérés.

Il convient également de noter les excellents résultats obtenus en ce qui concerne les PCB.

Commune de Fumel, site du Cammas

Evaluation simplifiée des risques

Dans le cas étudié, les **valeurs guides** utilisées pour l'analyse de l'impact, doivent être **considérées comme pénalisantes**, car il s'agit de valeurs correspondant aux eaux souterraines et superficielles et **non aux lixiviats** (par définition beaucoup plus concentrés).

Les ordures ménagères sont mélangées avec du crassier provenant d'une usine de fonderie.

Après renseignements auprès de l'industriel concernant les caractéristiques de ce matériau, il s'avère que ce produit est dépourvu de métaux lourds, d'hydrocarbures et de phénols (teneurs faibles).

En conclusion, les résultats obtenus permettent de considérer que les deux anciennes zones de dépôts d'ordures ménagères n'ont pas d'impact significatif sur l'environnement et notamment sur les eaux souterraines et superficielles.

4.4 ANALYSE DE L'EAU DE SOURCE

Cette investigation consiste à effectuer un prélèvement et à confectionner un échantillon sur la source qui coule en contrebas du site. L'analyse doit rechercher le Plomb, le Cadmium et le Mercure.

L'objectif est de déterminer s'il existe un transfert de pollution entre la décharge et les eaux souterraines via les eaux superficielles.

La source recueille lors d'épisodes pluvieux les jus de lixiviation provenant des mâchefers qui sont stockés sur la partie sommitale de la colline.

La présence de cette source renforce donc fortement l'impact du site vis à vis des eaux superficielles et souterraines.

De plus, les mâchefers présents sur le site se caractérisent par un taux d'imbrûlés très élevé (12,4 % en fin d'exploitation) ce qui est bien au-dessus des normes tolérées. Ils se situent ainsi dans la catégorie des mâchefers dite à forte fraction lixiviable (taux > 5 %).

La pollution potentielle que pourrait alors engendrer la lixiviation de ces jus, outre la pollution organique, serait essentiellement une pollution aux métaux lourds tels que le Mercure le Cadmium et le Plomb.

4.4.1 ECHANTILLONNAGE

La nature et la provenance de la source ne sont pas connues. Elle ressurgit de la colline voisine et n'est visible que sur un parcours de 50 mètres qui jouxte le site. Elle disparaît ensuite brusquement dans le sol.

Un échantillon a été confectionné tout au long de ces 50 mètres, par incrément de 10 mètres. Ainsi, l'échantillon peut être considéré comme un échantillon moyen représentatif de l'ensemble de la zone concernée.

Fédération Française
de l'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

Le prélèvement a été effectué le mercredi 15 décembre 1999. Le conditionnement a été effectué dans un flacon de 1 litre et conservé à l'abri de la chaleur et de la lumière.

L'analyse sur l'échantillon a été effectuée par le laboratoire WOLFF Environnement à Port de Bouc.

4.4.2 RESULTATS OBTENUS

Les analyses ont été effectuées selon les normes suivantes :

- Plomb : NFT 90- 119
- Cadmium : NFT 90- 119
- Mercure : XPT 90- 113 (2 février 1997)

Le laps de temps qui sépare la prise de l'échantillon et l'analyse est éloigné, mais les métaux lourds sont des éléments très stables. L'influence du temps sur les éléments recherchés n'a donc qu'un impact très limité sur les résultats d'analyses.

	Teneurs en µg/l
Cadmium	< 2,0
Plomb	< 10,0
Mercure	< 0,5

Remarque :

« < » signifie que les valeurs obtenues sont inférieures à la limite de détection de l'appareil

Les résultats d'analyses sont joints en annexe n°5.



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

4.4.3 COMMENTAIRES

Afin de déterminer si ces valeurs constituent un impact sur la qualité des eaux, il est proposé de les comparer aux valeurs guides de l'ouvrage édité par le BRGM : « Gestion des sites potentiellement pollués », version 2.

	Valeurs constatées (en µg/l)	Valeurs de constat d'impact Eaux (en µg/l)	
		Usage sensible	Usage non sensible
Cadmium	< 2,0	5	25
Plomb	< 10,0	50	250
Mercurure	< 0,5	1	5

Les résultats d'analyses sont inférieurs à la limite de détection de l'appareil. Les **teneurs** trouvées en métaux lourds **sont inférieures aux valeurs de VCI**.

Il apparaît que les valeurs de l'échantillon analysé ne peuvent être considérées comme ayant un impact sur la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Cependant, ces résultats écartent simplement l'hypothèse d'une pollution chronique. Ils ne signifient en aucun cas qu'il n'existe pas de pollution ponctuelle qui pourrait avoir lieu lors de fortes précipitations.

4.5 EXPLOITATION DES RESULTATS EN VUE DE LA NOTATION DU SITE PAR L'EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES

Les informations collectées lors des étapes A et B de l'étude des sols vont permettre maintenant de répondre aux différentes questions nécessaires à l'évaluation simplifiée des risques, à savoir :

- **l'origine de la contamination**
- **les différentes zones contaminées sont-elles des sources de pollution**
- **les différentes substances de la contamination**
- **le potentiel danger des sources de pollution**

et de compléter le tableau d'identification des sources de danger potentiel nécessaire à la réalisation de l'évaluation simplifiée des risques.



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

4.5.1 ORIGINE DE LA CONTAMINATION

La **contamination sur l'environnement est issue de la plate-forme d'épandage des mâchefers**. Les principaux constituants contenus dans les mâchefers susceptibles de provoquer une pollution sont les **métaux lourds** tels que le cadmium, le plomb et le mercure.

Les anciens dépôts d'ordures ménagères ne sont pas à l'origine de pollution vis à vis de l'environnement.

En effet, les analyses réalisées sur les échantillons ont montré des faibles teneurs en métaux lourds et l'absence de PCB congénères. Les faibles concentrations témoignent de la phase d'évolution terminale des déchets.

4.5.2 LE POTENTIEL DANGER DES SOURCES DE POLLUTION

Le potentiel danger d'une source de pollution potentielle est fonction du potentiel danger de ses substances.

Le potentiel danger d'une substance est basé sur les **phrases** de risques définies dans l'annexe III de l'arrêté du 20 Avril 1994 relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances.

Plusieurs solutions sont possibles et laissées au choix du responsable du site faisant l'objet de l'évaluation :

1) Rechercher les caractéristiques de la substance et se reporter aux critères ci-dessous

Par exemple, connaissant la dose ou la concentration létale du contaminant, l'attribution de la note de toxicité se fait en la comparant aux valeurs suivantes :

. la toxicité humaine par inhalation

CL50 inhalation rat : > 20 mg/litre/4h	0
CL50 inhalation rat : > de 2 à 20 mg/litre/4h (R20)	1
CL50 inhalation rat : > de 0,5 à 2 mg/litre/4h (R23)	2
CL50 inhalation rat : < 0,5 mg/litre/4h(R26)	3

. la toxicité humaine par contact cutané

DL50 cutanée rat ou lapin : > 2 000 mg/kg poids corporel	0
DL50 cutanée rat ou lapin : > de 400 à 2 000 mg/kg poids corporel (R21)	1
DL50 cutanée rat ou lapin : > de 50 à 400 mg/kg poids corporel (R24)	2
DL50 cutanée rat ou lapin : < 50 mg/kg poids corporel (R27)	3



Française d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

. la toxicité humaine par voie orale

DL50 orale rat : > 2 000 mg/kg poids corporel	0
DL50 orale rat : > de 200 à 2 000 mg/kg poids corporel (R26)	1
DL50 orale rat : > de 25 à 200 mg/kg poids corporel (R27)	2
DL50 orale rat : < 25 mg/kg poids corporel (R28)	3

La note de 0 à 3 correspond à des niveaux de dangers croissants.

Ainsi pour le Plomb : **DL 50** orale pour le rat : 2 300 mg Cd/kg poids corporel => la note de toxicité humaine par voie orale est de 0.

2) Les phrases de risque établies, ces dernières sont utilisées dans la notation du potentiel danger de la source de pollution. Une notation de 0 à 3, correspondant à des niveaux de dangers croissants, a été retenue.

A chaque phrase de risque est associée une note valable pour un type de danger, pour un milieu d'exposition donné (air, eau, sol), pour une voie de pénétration dans l'organisme humain donné (inhalation, contact, corrosivité...). Pour chaque milieu d'exposition, les types de danger retenus correspondent aux principales voies susceptibles d'exposer des individus à un danger.

Ainsi, pour le Plomb :

	Phrase de risques	Note par milieu		
		Eaux sout.	Eaux sup.	Sol
Plomb	R61 ; R62 ; R20/R22 ; R33	3	3	3

La notation du potentiel danger de la source doit tenir compte à la fois des substances présentes dans le mélange et de la concentration de chaque substance dans le mélange.

Ainsi dans le cas de faible concentration, il sera utilisé la procédure précisée au tableau ci-dessous.

Note de danger par milieu de la substance	Concentration de la substance dans le mélange *	Note danger à retenir pour la substance dans le mélange
3	Concentration > 0,1 % (1000 mg/kg)	3
	Concentration < 0,1 %	1,5
2	Concentration > 1 % (10 000 mg/kg)	2
	Concentration < 1 %	1
1	Concentration > 10 % (100 000 mg/kg)	1
	Concentration < 10 %	0,5

* Les concentrations auxquelles il est fait référence sont des concentrations massiques



Fumelle Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

Le tableau donne la notation des sources de pollution en fonction de la concentration massique des substances dans la source. La note de la source est prise égale à la note la plus élevée par milieu des différentes substances constituant la source.

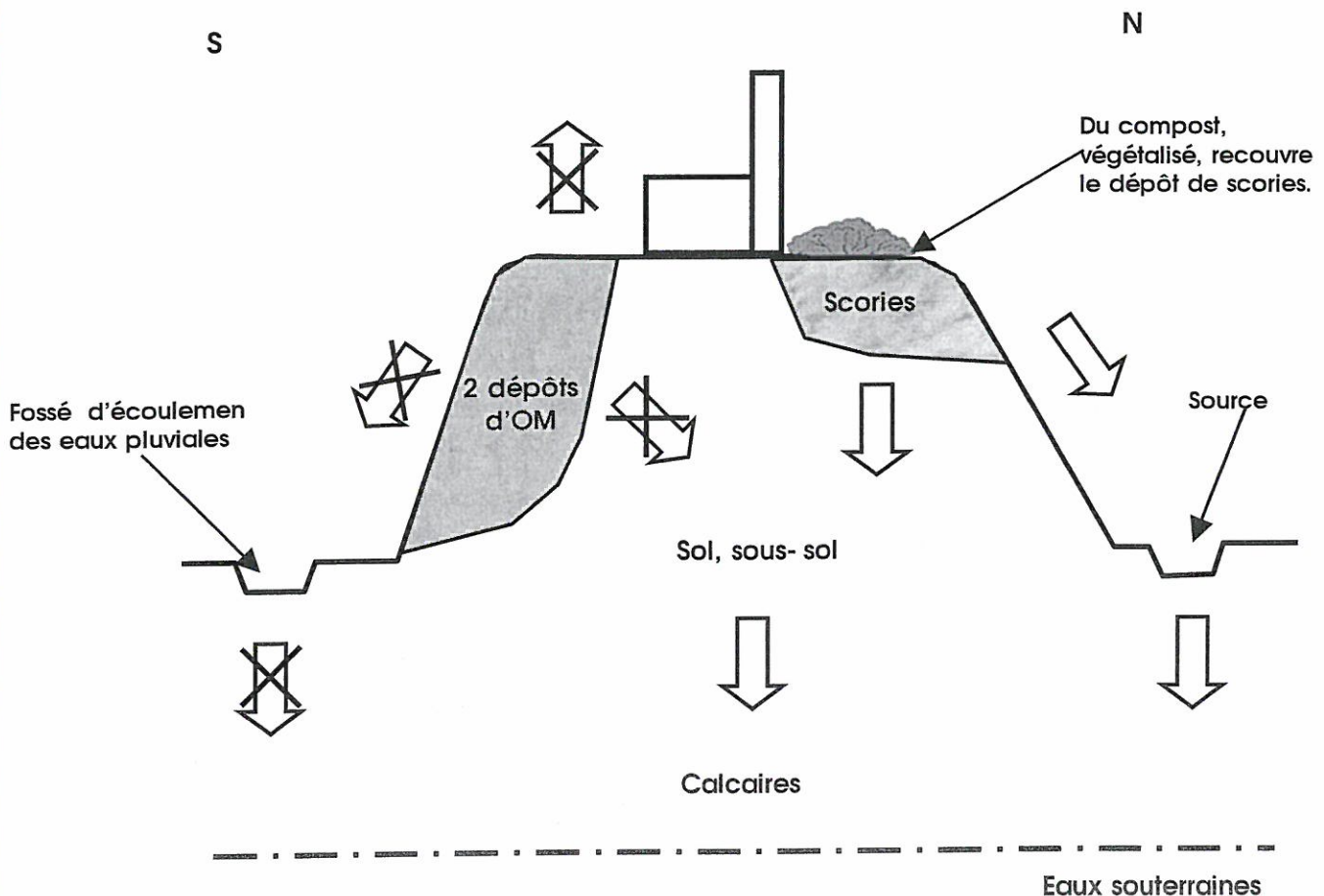
Dans le cas du site de Fumel, **les concentrations en métaux lourds sont inférieures à 0,1 %**. La notation retenue pour le potentiel danger de la source est donc de 1,5 pour le divers milieux.

4.5.3 LE SCHEMA CONCEPTUEL MODIFIE

A l'issue de l'étape A (avant les investigations complémentaires de terrain), un premier schéma conceptuel (cf. § 3.4.4) a été présenté à partir des sources de pollution potentielles identifiées : les dépôts d'ordures ménagères et la zone d'épandage des scories.

A l'issue de l'étape B, il s'est avéré que les dépôts d'ordures ménagères n'étaient plus considérés comme une source de pollution vis à vis de l'environnement car les déchets sont en phase d'évolution terminale.

A l'aune de ces nouveaux éléments, le schéma conceptuel est ainsi modifié :





Compagnie d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

5 EVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES

5.1 PREAMBULE

La méthode nationale d'évaluation simplifiée des risques, basée sur une **méthode de scores**, s'appuie sur les principes de l'évaluation des risques, à savoir : l'existence d'un risque implique la présence concomitante d'une **source dangereuse (D)**, d'un **mode de transfert** vers et dans les milieux **(T)** et d'une **cible (C)**.

Elle prend donc en compte **trois types de facteurs** :

- le potentiel danger de la source de pollution (D)
- le potentiel de mobilisation et de transfert des substances polluantes (T)
- l'existence et la vulnérabilité de cibles potentielles (C)

5.2 QUELQUES RAPPELS

Le tableau suivant récapitule les éléments collectés au cours de l'étude :

Source (ou zone) de pollution potentielle (D)	Etat du site	Mode de transfert (T)	Cible (C)
· le stockage sur site des mâchefers	· <u>état ancien</u> : décharge d'ordures ménagères. Compostage accéléré des OM et incinération du refus de compostage. Stockage in-situ des mâchefers	· migration des polluants par les eaux de ruissellement · contamination des eaux souterraines par transfert des eaux de surface	· Homme : salariés, promeneurs, usagers de l'eau
	· <u>état actuel</u> : quai de transfert des ordures ménagères		· Environnement : eaux superficielles et souterraines, le sol
	· <u>état futur</u> : quai de transfert des ordures ménagères. Site confiné.		· Homme : salariés, usagers de l'eau
			· Environnement : eaux superficielles et souterraines, le sol

Pour chaque type de facteurs (D, T, C) sont définis des critères et paramètres techniques permettant de les caractériser. Ces critères font l'objet de modalités de notation, fonctions des valeurs qu'ils peuvent prendre. Chacun d'entre eux est évalué sur la base des informations obtenues au cours de l'étude des sols puis noté. Les notes élémentaires attribuées sont combinées afin de fournir des notes de synthèse, correspondant aux différentes voies d'exposition identifiées, en vue d'une classification des sites.



Principale d'Engineering
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

Quelques 49 paramètres ont été retenus pour l'évaluation simplifiée des risques. Ils sont répartis selon quatre fiches :

- **potentiel danger de la source**
- **potentiel de mobilisation et de transfert** des substances polluantes comportant deux parties (potentiel de mobilisation source-milieu, potentiel de transfert dans le milieu vers la cible)
- **cible**
- **impact constaté.**

Le principe d'une approche de notation globale par vecteur de transfert ou d'exposition, ou par risque particulier, a été retenu.

Sept grilles de notation ont ainsi été élaborées :

- trois grilles pour les eaux souterraines (usage alimentation en eau potable, autres usages, non utilisés pour l'AEP mais à préserver pour un usage futur)
- trois grilles pour les eaux superficielles (usage alimentation en eau potable, autres usages, ressource future)
- une grille pour les sols

Dans le cas du site de Cammas, il est étudié :

✓ **une grille pour les eaux souterraines : autres usages**

Il n'existe pas de nappe à l'aplomb du site mais le milieu souterrain est alimenté en eau par la source située au pied du talus du site. D'autre part, la présence d'un réseau karstique suppose des circulations de fissures.

✓ **Une grille pour les eaux superficielles : autres usages**

Les eaux de la source ne sont pas utilisées pour un usage particulier mais elles sont directement mises en relation avec le milieu souterrain par l'intermédiaire du réseau karstique.

✓ **La grille pour le sol**

Les déchets sont stockés in-situ dans le sol.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

5.3 RESULTATS DE L'ESR

Le détail de l'évaluation simplifiée des risques est présenté en annexe n°6.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Source de pollution	Mode de transfert	Cible	Classe
Zone d'épandage des scories	- eaux souterraines	Homme	Classe 3
	- eaux superficielles	Homme	Classe 3
	- le sol	Homme	Classe 2

Il est rappelé que :

- **La classe 1** : un site nécessitant des investigations approfondies et une évaluation détaillée des risques
- **La classe 2** : un site à surveiller
- **La classe 3** : un site banalisable

5.4 CONCLUSION

D'après le barème de notation de l'ESR, le site se situe en classe 3 pour les eaux souterraines et les eaux superficielles mais en classe 2 pour le sol.

Cependant, pour certaines rubriques et particulièrement celle des eaux souterraines, il a été difficile d'attribuer une note compte tenu de la topographie, sommet d'une colline, et du contexte géologique sensible, réseau karstique.

D'autre part, il est rappelé l'absence de connaissances sur le contexte hydrogéologique local et le milieu hydraulique superficiel au droit du site.

Par ailleurs, les relations entre le milieu souterrain au droit du site et la nappe alluviale du Lot n'ont pas été mises en évidence.

Ces éléments font que l'incertitude de classement du site est de 25 %.

Pour ces différentes raisons et par logique, le site de Cammas est classé en classe 2 : site à surveiller.

Ce classement signifie que ce site nécessite la définition et mise en place de moyens de surveillance : campagne d'analyse des eaux superficielles, mise en place de piézomètres.

Commune de Fumel, site du Cammas
Evaluation simplifiée des risques

6 CONCLUSION GENERALE

Avant 1973, le site de Cammas servait de décharge municipale d'ordures ménagères à la commune de Fumel.

Pendant les années 70, les ordures ménagères amenées sont compostées et le refus de compostage est mis en décharge sur le site.

A partir des années 80, un incinérateur de refus de compostage est mis en place. Les mâchefers sont alors stockés in-situ.

L'incinérateur, étant hors norme, a fonctionné jusqu'en 1999. Depuis, le site fait office de quai de transfert des ordures ménagères.

Compte-tenu de la présence de ces activités, le site est considéré comme potentiellement pollué.

L'étude de sols du site de Cammas a défini **la source de pollution potentielle comme étant la zone d'épandage des mâchefers.**

En effet, les dépôts d'ordures ménagères sont en phase terminale d'évolution donc un impact sur l'environnement considéré comme inexistant.

Les **métaux lourds** (plomb, mercure, cadmium) à l'origine de la **pollution** proviennent des scories.

De part, le contexte géologique, hydrogéologique et hydraulique, le milieu naturel environnant est vulnérable ce qui implique un risque de transfert des polluants :

- . dans les eaux superficielles par ruissellement
- . dans les eaux souterraines via les eaux de surface. En effet, le transfert par les eaux pluviales, par ruissellement, est plus important que par infiltration.
- . dans le sol

Les faibles teneurs données par les analyses n'indiquent pas de pollution significative du sol.

Il en est de même pour la source située au pied du talus.

A l'issue de l'ESR, le site est dans la catégorie, classe 2 : site à surveiller.

En effet, les incertitudes nombreuses concernant les usages des eaux souterraines, la sensibilité du milieu, réseau karstique et l'absence de connaissance sur les relations entre ce réseau souterrain et la nappe alluviale du Lot n'excluent pas de risques de contamination.



Française d'Ingénierie
et d'Environnement

Commune de Fumel, site du Cammas Evaluation simplifiée des risques

Cependant, **des investigations complémentaires seraient nécessaires** étant donné les incertitudes concernant le site sur le :

↪ Contexte géologique

- Réalisation d'une **fosse pédologique d'une profondeur de 5 m** afin de caractériser les formations présentes **sur le site**
- **Réalisation d'un sondage destructif au pied du talus d'une profondeur maximale de 20 m** afin de caractériser le contexte géologique local

↪ Contexte hydrogéologique

- **Mise en place d'un piézomètre de contrôle** du côté où versent les mâchefers pour caractériser et situer les eaux souterraines
- **Analyse d'eau de nappe**

↪ Contexte hydrologique

- Reconnaissance plus étendue du réseau hydrographique local
- **Caractérisation de la qualité des eaux superficielles** (source du fond de la vallée)
- **Caractérisation de la qualité des eaux souterraines** : prélèvement d'eau dans des puits privés ou publics

↪ Les mâchefers

- **Caractérisation, à une profondeur plus importante, des mâchefers** avec analyse sur la teneur en imbrûlés
- **Caractérisation des lixiviats**
- Etude de stabilité de la masse de scories

↪ Caractérisation des sédiments de la source

- ↪ **Analyse de sol** afin d'identifier la pollution potentielle véhiculée par les fumées de l'incinérateur lors de son fonctionnement

Ces investigations complémentaires sont définies sur la base des principes méthodologiques généraux proposés dans les circulaires ministérielles du 3 décembre 1993 et du 10 décembre 1999.

Au sens du contenu de ces circulaires, l'étude proposée est assimilée à un diagnostic approfondi puisqu'elle se donne pour objectif :

- d'approfondir l'état initial
- d'évaluer de manière détaillée les risques que le site est susceptible de faire peser sur la santé humaine
- de définir les possibilités techniques de réhabilitation en fonction des risques réels mis en évidence

Enfin, selon la circulaire du 9 mai 1994, relative à l'élimination des mâchefers d'incinération des résidus urbains, les mâchefers présents sur le site appartenant à la catégorie des mâchefers dits à forte fraction lixiviable (catégorie « S »), devraient être éliminés dans des installations de stockage permanent de déchets ménagers et assimilés.