

RAPPORT D'ÉTUDE 15/11/2005  
N° INERIS-DRC-05-71165/ERSA-R184b

**Analyse qualitative des risques liés aux fumées  
de l'incendie de SBM Formulation**



# Analyse qualitative des risques liés aux fumées de l'incendie de SBM Formulation

Direction des Risques Chroniques / Unité Evaluation des Risques Sanitaires (Verneuil-en-Halatte)

Client : **SBM Formulation - Béziers**

Liste des personnes ayant participé à l'étude : Marie-Pierre Strub, Frédéric Marcel, Giovanni Cardenas.

## PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	<b>Rédaction</b>	<b>Vérification</b>	<b>Approbation</b>
<b>NOM</b>	Luc MOSQUERON	Benoît HAZEBROUCK	Philippe HUBERT
<b>Qualité</b>	Ingénieur Direction des Risques Chroniques/Unité Evaluation des Risques Sanitaires	Ingénieur Direction des Risques Chroniques	Directeur Direction des Risques Chroniques
<b>Visa</b>			

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 Contexte de l'étude</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Sources d'information</b> .....	<b>7</b>
<b>2. IDENTIFICATION DES SOURCES</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 Schéma conceptuel</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 Source primaire: fumées de l'incendie</b> .....	<b>10</b>
2.2.1 Identification des produits stockés au moment de l'incendie.....	10
2.2.2 Estimation des quantités de matières actives des produits phytosanitaires	11
2.2.3 Produits de dégradation ou de combustion susceptibles d'être liés à l'incendie.....	16
<b>2.3 Source secondaire: dépôts au sol des fumées de l'incendie</b> .....	<b>17</b>
2.3.1 Différences suivant les substances et les matrices.....	17
2.3.2 Directions et distances maximales de dépôts .....	19
<b>2.4 Autres sources de dépôts au sol possibles</b> .....	<b>21</b>
<b>3. ANALYSE QUALITATIVE DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS PAR L'INERIS</b> 23	
<b>3.1 Rappel sur les prélèvements, discussion des limites</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2 Méthode et limites de l'analyse qualitative utilisée</b> .....	<b>24</b>
<b>3.3 Analyses à l'intérieur et en limite du site SBM Formulation</b> .....	<b>28</b>
<b>3.4 Analyses dans les prélèvements INERIS à 500 m et plus du site</b> .....	<b>31</b>
<b>4. ANALYSES DE LA MAIRIE DE BEZIERS</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1 Produits phytosanitaires</b> .....	<b>34</b>
<b>4.2 Produits de combustion (dioxines/furanes, HAP)</b> .....	<b>38</b>
<b>5. INTERPRÉTATION DES OBSERVATIONS</b> .....	<b>48</b>
<b>6. ELEMENTS SUR LES DANGERS DES SUBSTANCES SUSCEPTIBLES DE S'ÊTRE DÉPOSÉES SUR LES SOLS ET VÉGÉTAUX</b> .....	<b>52</b>
<b>6.1 Produits phytosanitaires</b> .....	<b>52</b>
<b>6.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b> .....	<b>54</b>
<b>6.3 Dioxines</b> .....	<b>54</b>
<b>7. PROGRAMME POUR L'ÉVALUATION QUANTITATIVE DES IMPACTS DES FUMÉES DE L'INCENDIE</b> .....	<b>56</b>
<b>7.1 Introduction</b> .....	<b>56</b>

<b>7.2 Modes proposés pour l'évaluation des impacts .....</b>	<b>57</b>
7.2.1 Constat, caractérisation, imputation à l'incendie .....	57
7.2.2 Eléments d'appréciation des impacts observés, notamment en terme sanitaire.....	59
7.2.3 Principes de l'évaluation des risques sanitaires .....	61
<b>7.3 Mesures complémentaires .....</b>	<b>62</b>
7.3.1 Sélection des substances pour les analyses quantitatives .....	62
7.3.2 Matrices .....	64
7.3.3 Localisation des points de prélèvement.....	64
7.3.4 Intégration des données quantitatives disponibles.....	65
7.3.5 programme d'analyses complémentaires .....	66
<b>7.4 Compléments Documentaires.....</b>	<b>66</b>
<b>7.5 Estimation des expositions et des risques pour la santé des populations .....</b>	<b>66</b>
7.5.1 Evaluation de la toxicité .....	66
7.5.2 Evaluation de l'exposition.....	67
7.5.3 Caractérisation du risque .....	69
<b>7.6 Opportunité d'actions de mise en sécurité.....</b>	<b>69</b>
<b>8. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>70</b>
<b>9. RÉFÉRENCES CITÉES .....</b>	<b>72</b>
<b>10. LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>74</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des échantillons de sols prélevés sur le site et produits phytosanitaires détectés .....	30
Figure 2 : Concentrations en phtalates (mg/kg) dans les sols et part du DEHP .....	33
Figure 3 : Concentrations en « pesticides totaux » sur les feuilles et estimation de la part attribuable aux produits connus comme stockés au moment de l'incendie (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	36
Figure 4 : Concentrations en « pesticides totaux » dans les sols et estimation de la part attribuable aux produits connus comme stockés au moment de l'incendie (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	37
Figure 5 : Concentrations en dioxines/furanes dans les sols autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	40
Figure 6 : Concentrations en dioxines/furanes dans les feuilles autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS) .....	41
Figure 7 : Profil spectral des dioxines/furanes dans les sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	42
Figure 8 : Profil spectral des dioxines/furanes sur les feuilles (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	43
Figure 9 : Concentrations en HAP dans les sols autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS) .....	44
Figure 10 : Concentrations en HAP dans les feuilles autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	45
Figure 11 : Profil spectral des HAP dans les sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	46
Figure 12 : Profil spectral des HAP dans les feuilles (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS) .....	46
Figure 13 : Représentation spatiale de la dispersion des produits phytosanitaires imbrulés et des produits de combustion sur l'axe Sud-Ouest (feu décroissant 2b) d'après la modélisation.....	50
Figure 14: Schéma de principe de la modélisation de l'exposition au dépôt.....	67
Figure 15: Schéma de principe de l'exposition au panache de fumées.....	68

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Milieux sources, de transfert et voies d'exposition.....	9
Tableau 2 : Familles de produits stockés lors de l'incendie (source : INERIS 2005a) .....	11
Tableau 3 : Produits phytosanitaires finis retrouvés dans les entrepôts .....	11
Tableau 4 : Quantités de matières actives de produits phytosanitaires stockés dans les entrepôts.....	13

Tableau 5: Schéma conceptuel du dépôt au sol : substances concernées, distances de dépôt.....	17
Tableau 6 : Caractéristiques des différentes phases de l'incendie selon les modélisations effectuées.....	19
Tableau 7 : Direction du vent durant les phases de décroissance 2b et de feu couvant 3a.....	20
Tableau 8 : Zones de dépôt au sol maximal attendues dans les différentes phases de l'incendie.....	21
Tableau 9: Exemples d'autres sources de dépôt au sol possibles .....	22
Tableau 10 : Capacités analytiques de détection des produits phytosanitaires présents dans les entrepôts .....	26
Tableau 11 : Produits phytosanitaires détectés à l'intérieur ou en limite du site ....	29
Tableau 12 : Analyses semi-quantitatives des phtalates sur les sols du site (mg/kg) .....	31
Tableau 13 : Matières actives présentes dans les bâtiments incendiés et entrant dans le champ de la quantification réalisée par la mairie de Béziers ; fréquence d'occurrence dans les médias prélevés (sols = 19 ; feuilles = 19).....	35
Tableau 14 : Concentrations en dioxines/furanes dans les feuilles et les sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS).....	39
Tableau 15 : Points de teneurs les plus élevées en HAP et en dioxines/furanes dans les sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS) .....	44
Tableau 16 : Potentiel cancérigène des matières actives de produits phytosanitaires stockés lors de l'incendie .....	53
Tableau 17: Modes de constat, caractérisation, imputation à l'incendie et travaux complémentaires associés .....	58
Tableau 18: Modes d'appréciation des impacts observés, et travaux complémentaires associés .....	60
Tableau 19: Gammes de substances couvertes par les laboratoires consultés.....	63
Tableau 20: Principe de sélection des matrices pour les analyses quantitatives...64	
Tableau 21: Principe de sélection des points de prélèvement pour les analyses quantitatives .....	64
Tableau 22: Intégration des données quantitatives disponibles pour le programme analytique .....	65
Tableau 23: Description des compléments documentaires .....	66
Tableau 24: Modélisation des teneurs dans les milieux de transfert.....	68



# 1. INTRODUCTION

## 1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Suite à l'incendie du 27 juin 2005 sur le site de la société SBM Formulation à Béziers, la Société SBM Formulation a confié le 18 juillet 2005, aux demandes de la DRIRE, trois missions à l'INERIS :

- campagne d'échantillonnage exploratoire;
- modélisation de la dispersion des fumées produites lors de l'incendie;
- analyse qualitative (screening) préliminaire sur les échantillons prélevés, participant à l'identification des substances susceptibles de s'être déposées au sol suite à l'incendie.

Le présent document de travail répond à la 3<sup>ème</sup> mission confiée à l'INERIS. Les informations disponibles auprès des autres intervenants que l'INERIS ont été intégrées à cette étude. L'analyse des informations est accompagnée d'éléments sur les dangers des substances visant à mieux discerner les éléments pouvant induire des effets délétères sur la santé humaine.

Ses résultats aboutissent à un programme d'évaluation quantitative des impacts des fumées de l'incendie, notamment en terme sanitaire, dans le domaine en dehors du site SBM.

## 1.2 SOURCES D'INFORMATION

Ce travail s'appuie sur les principaux éléments de connaissance ou d'information suivants :

- Liste des **produits stockés** dans les entrepôts de la société SBM lors de l'incendie (source : SBM Formulation ; exploitation INERIS);
- Rapport de la **campagne de prélèvements** de sols de surface, d'eaux, de frottis de surface et de végétaux comestibles réalisée par l'**INERIS** sur et autour du site de SBM Formulation entre le mardi 19 et le vendredi 22 juillet 2005 (INERIS 2005, cf. paragraphe 3.1).
- Résultats d'**analyses qualitatives** (screening) et **semi-quantitatives** par GC/MS (chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse) des composés extraits d'échantillons de sols et d'eau prélevés par

l'**INERIS**. Les résultats disponibles concernent les eaux d'extinction d'incendie, les eaux de bassin, les sols superficiels sur site et les sols superficiels hors site dans l'axe des vents principaux. Les résultats du screening analytique sont complétés par l'expertise de l'**INERIS** sur les familles de produits potentiellement issues de la combustion et/ou de la dégradation des produits stockés et de leurs emballages. Les échantillons de sols situés en dehors de l'axe des vents principaux (*a priori* moins exposés), les échantillons de végétaux et les frottis n'ont pas fait l'objet de screening à ce jour. Ils restent disponibles pour d'éventuelles analyses quantitatives ciblées en vue de l'évaluation quantitative des impacts des fumées de l'incendie.

- Rapport de la Direction des Risques Accidentels de l'**INERIS** sur l'**estimation de l'exposition aux fumées de l'incendie** de SBM Formulation à Béziers au niveau du sol (INERIS 2005a).
- **Résultats quantitatifs** de la campagne de 21 prélèvements réalisée dix jours après l'incendie par la **Ville de Béziers** dans les végétaux, les sols et l'eau dans un rayon de 1 km autour du site. L'ensemble de ces résultats a été remis à l'**INERIS** par le service Direction Environnement de la mairie de Béziers<sup>1</sup>.

A noter par ailleurs que le réseau local de surveillance de la qualité de l'air (Air Languedoc Roussillon) a mis à disposition de l'**INERIS** le filtre téflon ayant permis la mesure des particules (PM10) à l'aide d'un appareillage de type TEOM aux abords du site sur une période s'étalant du 29 juin au 27 juillet (point de mesure situé à 250 m au Sud-Est de l'usine sous les vents dominants). Au regard de la technique de prélèvement mise en œuvre avec notamment un chauffage à 50°C du filtre, du lessivage probable du filtre par l'air au cours de cette période de mesure, et de la relative volatilité de la plupart des produits phytosanitaires, l'exploitation de ce filtre en vue notamment de la recherche de produits volatils ou semi-volatils comme les produits phytosanitaires n'a pas été entreprise. De même, les filtres amont situés sur les dispositifs de mesurage des polluants gazeux (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO) utilisés par Air Languedoc Roussillon sur la même période temporelle sont également inexploitable pour la recherche de produits phytosanitaires.

Les résultats des screenings par GC-LC/MS des échantillons de terre prélevés à la suite de l'incendie publiés par le Mouvement pour le Droit et le Respect des Générations Futures (MDRGF) ont été pris en compte. Le nombre limité de points de mesures échantillonnés (faible représentativité) et l'absence de données complémentaires sur les protocoles d'échantillonnage et les techniques analytiques pratiquées, limitent l'exploitation de cette source d'information. Ces résultats sont toutefois confrontés aux résultats de l'**INERIS** en Annexe 5.

---

<sup>1</sup> Courrier postal du 29 septembre 2005.

## 2. IDENTIFICATION DES SOURCES

### 2.1 SCHÉMA CONCEPTUEL

Dans le contexte de la problématique d'un incendie, les milieux sources, les milieux de transfert et les voies d'exposition potentielles à partir de la source initiale (fumées de l'incendie) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 1: Milieux sources, de transfert et voies d'exposition*

Source primaire	Milieu source secondaire	Milieu de transfert	Voies d'exposition	Durée d'exposition
Fumées de l'incendie	(NC)	Air (fumées de l'incendie)	Inhalation	Courte
	Végétaux (par dépôt)	(NC)	Ingestion de végétaux	Moyenne
		Animaux	Ingestion d'aliments	Longue
	Sol (par dépôt)	Végétaux puis/et animaux	Ingestion d'aliments	Longue
		(NC)	Ingestion de sol	Longue
		(NC)	Contact cutané	Longue
		Air (envol de poussières, volatilisation)	Inhalation	Longue
		Eaux souterraines	Divers usages des eaux souterraines	Non pertinent

NC: non concerné

On notera qu'une courte durée d'exposition n'est pas systématiquement synonyme d'effet(s) à court terme ; on doit également considérer, par exemple pour les cancérogènes, la possibilité d'effets différés.

En première approche, le transfert des polluants depuis le dépôt des fumées au sol vers les eaux souterraines n'est pas considéré comme effectif ou significatif pour les substances (forte affinité pour les sols) et les quantités (dépôts au sol faibles) concernées. Cette supposition pourra être vérifiée par comparaison des dépôts au sol mesurés vis-à-vis des dépôts au sol des pratiques agricoles (cf paragraphe 0).

## 2.2 SOURCE PRIMAIRE: FUMÉES DE L'INCENDIE

### 2.2.1 IDENTIFICATION DES PRODUITS STOCKÉS AU MOMENT DE L'INCENDIE

Selon les informations fournies par SBM Formulation, on recensait parmi les produits stockés dans les dépôts lors de l'incendie du 26 juin 2005, des familles présentant des degrés d'implication variables dans l'incendie :

- les combustibles participant activement à l'incendie ;
- les produits incombustibles mais se décomposant sous l'effet de la chaleur (participation passive) ;
- les produits inertes ne participant pas à la combustion.

Parmi les matériaux stockés, on recense principalement (Tableau 2):

- des produits phytosanitaires (fongicides, insecticides, régulateurs de croissance) présents sous forme liquide ou solide et sous forme de produits finis (75 %) <sup>2</sup>, de matières actives (15 %) <sup>3</sup> ou en vrac (10 %) <sup>4</sup> et représentant une quantité totale de plus de 1 300 000 kg ;
- des matières inertes (talc, kaolins...) en volumes importants (190 000 kg) mais n'ayant pas participé à la combustion ;
- des emballages papier et plastiques participant à la combustion ;
- des produits de rinçage : présents sous forme solide, les produits de rinçage renferment une faible quantité de matières actives de composés phytosanitaires (235 kg) ;
- des tensio-actifs, des solvants et des colorants : au regard des volumes de produits phytosanitaires stockés dans les dépôts, les quantités d'agents tensio-actifs, de colorants et de solvants (respectivement 75,9 tonnes, 19,8 tonnes et 6,3 tonnes) sont relativement peu importantes ;
- des produits « divers » (huiles etc.).

---

<sup>2</sup> Préparations commerciales ou produits formulés contenant en pourcentages variables un mélange d'une ou plusieurs matière(s) active(s) et de formulants divers (adjuvant(s), solvant(s)...) destinés à assurer la stabilité et la conservation des produits, à faciliter leur emploi ou améliorer leur efficacité agronomique.

<sup>3</sup> Matière active pure conditionnée.

<sup>4</sup> Matière active pure en vrac en attente de conditionnement.

Tableau 2 : Familles de produits stockés lors de l'incendie (source : INERIS 2005a)

Désignation	Quantité (kg)
Produits phytosanitaires finis	1 000 975
Produits phytosanitaires : matière active	194 789
Produits phytosanitaires : vrac	132 615
Non combustible	189 771
Polyéthylène	42 600
Bois	37 500
Tensioactif	75 934
Solvant	19 846
Rinçage	11 758
Colorant	6 316
Divers	17 091
<i>Total</i>	1 729 195

## 2.2.2 ESTIMATION DES QUANTITÉS DE MATIÈRES ACTIVES DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Parmi les produits phytosanitaires présents sous forme de produits finis (préparations commerciales), on retrouve principalement des insecticides et des fongicides sous forme solide (Tableau 3).

Tableau 3 : Produits phytosanitaires finis retrouvés dans les entrepôts

	Forme solide (kg)	Forme liquide (litres)
Insecticides	294 861	208 341
Fongicides	341 312	142 519
Régulateurs	4 743	14 907
<i>Total</i>	640 916	365 767

Les pourcentages de matières actives entrant dans la formulation des produits commerciaux étant très variables (de moins de 1 % à plus de 80 %), les quantités de matières actives présentes dans les bâtiments incendiés ont été estimées par nos soins à partir des pourcentages fournis par l'exploitant. La masse totale de chaque composé actif retrouvé dans les produits phytosanitaires finis et les produits de rinçage, exprimée en kilogrammes, a été estimée sous l'hypothèse d'une densité massique des produits liquides de 1 (soit 1 litre = 1 kg). Selon nos calculs, la quantité totale de matières actives contenues dans les 1 000 000 kg de produits phytosanitaires commerciaux s'élève à plus de 102 000 kg (soit environ 10 % de la masse totale).

Au total, en considérant la fraction de matières actives contenues dans les produits finis et les matières actives non formulées, la quantité de substances actives de phytosanitaires présente dans les dépôts était d'environ 430 000 kg<sup>5</sup> (76 % sous forme solide, 24 % sous forme liquide). Les substances actives individuelles et les quantités ainsi estimées sont synthétisées dans le Tableau 4.

Soixante huit composés individuels ont été recensés ; ils présentent des volumes de stockage hétérogènes allant de quelques kg à plus de 46 tonnes. Les volumes les plus importants (>20 tonnes) sont retrouvés par ordre décroissant pour les composés suivants : Tolclophos Méthyl, Mancozèbe, Méthiocarbe, Anthraquinone, Iprodione, Fosetyl, Folpel, Triticonazole, Phosmet, oxyde de cuivre.

Les quantités de matières actives ainsi estimées sont à comparer à celles rapportées par le Comité de Quartier Montimaran<sup>6</sup>. La liste des produits concernés par l'incendie fournie par l'exploitant à ce comité reprenant des termes génériques tels que aldéhydes par exemple, ce point de comparaison reste difficile mais on observe une relative concordance entre les deux estimations.

---

<sup>5</sup> Avec respectivement 102 456 kg, 132 615 kg et 194 789 kg dans les produits finis, en vrac et sous forme de matière active non conditionnée.

<sup>6</sup> Comité de Quartier Montimaran (M. Jean-Pierre Galtier). Lettre du 26 juillet 2005. Objet : Incendie SBM ZI La Devèze 27/06/2005. 10 pages.

Tableau 4 : Quantités de matières actives de produits phytosanitaires stockés dans les entrepôts

Composé	CASRN	Famille ou origine	Activité	Forme liquide (kg)	Forme solide (kg)	Quantité totale (kg)
4 CPA	122-88-3	acide chlorophénoxy ou ester	régulateur de croissance	52	0	52
acide alphanaphtalene acétique	86-87-3	dérivé acide naphtalène acétique	régulateur de croissance	0	15	15
Acide indolebutyrique	133-32-4	-	régulateur de croissance	14	83	97
Aldicarbe	116-06-3	carbamate	insecticide nématocide	0	3 882	3 882
Alpha cyperméthrine	63375-30-8	pyréthrineoïde	insecticide	47	0	47
Alpha Naphtyl acétamide	86-86-2	auxine	régulateur de croissance	15	0	15
Anthraquinone	84-65-1	hydrocarbure aromatique	répulsif oiseaux	3 000	24 750	27 750
Bendiocarbe	22781-23-3	méthyl carbamate	insecticide, rinçage	0	15 506	15 506
Benthiavalicarbe	413615-35-7	carbamate	fongicide, rinçage	0	255	255
(beta) cyfluthrine	68359-37-5	pyréthrineoïde	insecticide	80	0	80
Bifenthrine	82657-04-3	pyréthrineoïde	insecticide	0	170	170
Bitertanol	55179-31-2	triazole	fongicide	3 812	3 095	6 907
Bromuconazole	116255-48-2	triazole	fongicide	1 066	380	1 446
captane	133-06-2	dicarboximide	fongicide	0	2 120	2 120
Carbaryl	63-25-2	carbamate	insecticide	0	1 660	1 660
Carbendazime	10605-21-7	carbamate benzimidazole	fongicide	143	1 408	1 551
chlormequat	999-81-5	ammonium quaternaire	régulateur de croissance	0	1 484	1 484
chlorpyrifos (ethyl)	2921-88-2	organo-phosphoré	insecticide	0	97	97
chlorpyrifos methyl	5598-13-0	organo-phosphoré	insecticide	0	944	944
cuiivre	-	minéral	fongicide, rinçage	0	150	150
Cymoxanyl	57966-95-7	(inclassable)	fongicide	0	6 348	6 348
Cyperméthrine	52315-07-8	pyréthrineoïde	insecticide	7 680	798	8 478
Deltaméthrine	52918-63-5	pyréthrineoïde	insecticide	0	474	474
diazinon	333-41-5	organo-phosphoré	insecticide (acaricide)	0	14	14
dicloran	99-30-9	organo-chloré	fongicide	0	130	130
Dicofol	115-32-2	organo-chloré	acaricide	15	378	393

Tableau 4 (suite)

Composé	CASRN	Famille ou origine	Activité	Forme liquide (kg)	Forme solide (kg)	Quantité totale (kg)
Diethofencarbe	87130-20-9	carbamate	fongicide	0	1 000	1 000
diniconazole	76714-88-0	triazole	fongicide	0	219	219
esfenvalérate	66230-04-4	pyréthrianoïde	insecticide	2	312	314
Ethephon	16672-87-0	acide phosphonique	régulateur de croissance	387	0	387
Etoxazole	153233-91-1	triazole	fongicide	80	23	103
famoxadone	131807-57-3	oxazolidine	fongicide	0	439	439
fenitrothion	122-14-5	organo-phosphoré	insecticide	0	125	125
Fenpropathrin	39515-41-8	pyréthrianoïde	insecticide	2	0	2
Fipronil	120068-37-3	pyrazole	insecticide	6 888	930	7 818
flutolanil	66332-96-5	anilide	fongicide	0	57	57
Fluzilazole	85509-19-9	triazole	fongicide	84	119	203
Folpel	133-07-3	dicarboximide	fongicide	839	22 139	22 977
Fosetyl	15845-66-6	phosphonate	fongicide	0	23 573	23 573
Fuberidazole	3878-19-1	triazole	fongicide	1 872	79	1 951
Guazatine	108173-90-6	guanidine	fongicide	5 436	0	5 436
hexaconazole	79983-71-4	triazole	fongicide	0	6	6
Imidaclopride	138261-41-3	nitromethylene	insecticide	1 952	45	1 997
imizalil	73790-28-0	imidazole	fongicide	0	71	71
Indoxacarb	173584-44-6	oxadiazine	-	1 153	0	1 153
Iprodione	36734-19-7	dicarboximide	fongicide	9 897	13 841	23 738
Lignosulfonate de NA	-	-	tensio-actif	0	5 740	5 740
Mancozèbe	8018-01-7	carbamate EDBC	fongicide	0	42 419	42 419
Manèbe	12427-38-2	carbamate EDBC	fongicide	0	8 744	8 744
mepanipyram	110235-47-7	-	fongicide	0	405	405
Métaldéhyde	108-62-3	aldéhyde	molluscicide	0	7 600	7 600
Méthiocarbe	2032-65-7	méthyl carbamate	insecticide	42 000	0	42 000



Tableau 4 (fin)

Composé	CASRN	Famille ou origine	Activité	Forme liquide (kg)	Forme solide (kg)	Quantité totale (kg)
Méthyl Thiophanate	23564-05-8	précurseur benzimidazole	fongicide	0	5 581	5 581
Myclobutanil	88671-89-0	triazole	fongicide	0	21	21
Oxychlorure de cuivre	133240-7	minéral	fongicide	0	10 939	10 939
oxyde de cuivre	1317-39-1	minéral	fongicide	0	16 427	16 427
Perméthrine	52645-53-1	pyréthrine	insecticide	0	511	511
Phosmet	732-11-6	organo-phosphoré	insecticide	0	21 648	21 648
piperonyl butoxide	51-03-6	(inclassable)	insecticide	0	112	112
Prochloraz	67747-09-5	imidazole	fongicide	0	78	78
Procymidone	32809-16-8	dicarboximide	fongicide	2 193	6 866	9 059
Pyriproxyfen	95737-68-1	phénylether	insecticide, régulateur de croissance	7 181	0	7 181
Soufre	-	-	fongicide	0	4 570	4 570
Thiodicarbe	59669-26-0	carbamate	molluscicide nematicide	67	1 132	1 199
Thiram	137-26-8	carbamate	fongicide	449	359	808
Tolclofos Méthyl	57018-04-9	organo-phosphoré	fongicide	260	46 463	46 713
Triticonazole	131983-72-7	triazole	fongicide	8 040	14 928	22 967
zinebe	12122-67-7	carbamate	fongicide	0	3496	3 496
<b>Somme</b>				104 703	325 157	429 860

### 2.2.3 PRODUITS DE DÉGRADATION OU DE COMBUSTION SUSCEPTIBLES D'ÊTRE LIÉS À L'INCENDIE

Outre les produits stockés dans les entrepôts au moment de l'incendie, leurs produits de dégradation par chauffage, volatilisation ou combustion ont pu être émis dans l'atmosphère. On ne dispose pas d'informations détaillées sur les différentes substances susceptibles de s'être ainsi formées.

Pour les situations de combustion complète, les produits ultimes sont des composés chimiques simples ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$  etc.) qui peuvent poser principalement des problèmes de toxicité aiguë. Cette question a été traitée dans le rapport de la Direction des Risques Accidentels de l'INERIS sur l'estimation de l'exposition aux fumées de l'incendie de SBM Formulation (INERIS 2005a).

Une série de produits peut également être générée au cours de la combustion lorsque celle-ci est incomplète. C'est généralement avec ces produits que se posent des problèmes de toxicité différée.

L'expertise de l'INERIS en la matière, fondée sur la littérature (INERIS, 2004) et des essais propres tels que des essais d'incendie de palettes de produits phytosanitaires en galerie d'incendie (CERCHAR<sup>7</sup>, 1989), permet de signaler à partir des matériaux présents dans les dépôts lors de l'incendie la possible formation des familles de composés suivantes : hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, formés à partir des chaînes carbonées) et composés lourds oxygénés (HAP oxygénés), mercaptans, dioxines et PCB (formés à partir de produits chlorés). En l'état actuel des connaissances, il semble également que lors de l'incinération à basse température ou plus largement des combustions incontrôlées à basse température, une proportion importante des phtalates contenus dans les matières plastiques, en particulier le DEHP, peut se dissiper dans l'atmosphère. En revanche, la combustion des phtalates lors de l'incinération à forte température est pratiquement complète (EHC, 1992).

En la quasi absence de métaux ou métalloïdes répertoriés dans les matériels brûlés lors de l'incendie, la présence de métaux liés à l'incendie dans les divers échantillons de sols et de végétaux semble peu vraisemblable. Les métaux n'ont donc pas été pris en compte dans les analyses développées par la suite.

D'une manière générale, les essais pratiqués dans le passé par l'INERIS sur les incendies ont également démontré qu'une fraction significative des produits de départ échappait à la combustion (produits imbrûlés), était entraînée à distance dans le panache et pouvait se redéposer à distance. Ces constats ont aussi été observés par le HSE (Royaume-Uni).

---

<sup>7</sup> Le CERCHAR est l'ancien nom de l'INERIS.

## 2.3 SOURCE SECONDAIRE: DÉPÔTS AU SOL DES FUMÉES DE L'INCENDIE

Trois aspects du dépôt au sol des fumées de l'incendie sont à considérer :

- substances concernées;
- localisation des dépôts;
- matrices ou milieux sur lesquels le dépôt se fait (sol, surface bâtie ou végétaux).

### 2.3.1 DIFFÉRENCES SUIVANT LES SUBSTANCES ET LES MATRICES

Les substances concernées par le dépôt au sol sont essentiellement, parmi les substances potentiellement présentes dans les fumées de l'incendie, les produits peu ou non volatils. Selon les trois schémas possibles décrits dans le tableau ci-dessous, cela implique des distances de dépôt différentes.

*Tableau 5: Schéma conceptuel du dépôt au sol : substances concernées, distances de dépôt*

Forme d'émission	Forme de dépôt	Substances concernées	Distance de dépôt maximal / panache <sup>a</sup>
Adsorbé sur poussières, gouttelettes ou débris		Phytoprotecteurs imbrûlés: produits en poudre, voire en solution	Réduite (+/- selon la taille des particules/gouttelettes)
Vapeur	Condensé ou adsorbé aux poussières présentes dans le panache	Produits de dégradation au feu et de combustion (très) peu volatils <sup>8</sup> : phytoprotecteurs, HAP, dioxines, phtalates, mercaptans,...	Peu réduite

<sup>a</sup> par rapport à la distance de teneur au sol maximale des gaz du panache de fumées (cf. paragraphe 2.3.2)

En outre, selon notamment les emplacements de stockage lors de l'incendie, le comportement au feu des produits en fonction de leur conditionnement et l'évolution de l'incendie au cours du temps, les divers produits phytoprotecteurs ont pu être émis à différents moments et sur diverses durées correspondant à différentes conditions de vent. La part dans les fumées des HAP et dioxines, produits d'une combustion imparfaite, peut également varier au cours de

<sup>8</sup> Températures d'ébullition associées (d'après la base de données HSDB Hazardous Substances Data Base) : de 218°C à 550°C pour les 16 HAP de l'EPA, > 550°C pour les dioxines et furanes, de 220°C à 340°C pour les phtalates quantifiés par la suite (DEHP, DOP, DIBP, DBP, DEP), de 6°C à 300°C environ pour les mercaptans (expertise interne), et par exemple, parmi les matières actives de produits phytoprotecteurs stockées au moment de l'incendie, environ 200°C pour le mancozèbe et 130°C pour le bendiocarbe. Les substances volatiles resteront plus longtemps sous forme vapeur (par exemple BTEX).

l'incendie : elle est attendue plus importante pour les HAP<sup>9</sup> dans la phase de feu couvant que lors du feu développé ou décroissant.

Du fait de ces divers éléments, les répartitions attendues des dépôts au sol sont :

- différentes entre les imbrûlés (phytosanitaires) et les produits de combustion/dégradation au feu (HAP, dioxines, phtalates),
- variables au sein des imbrûlés (phytosanitaires);
- variables, mais sans doute dans une moindre mesure, entre les différents produits de combustion/dégradation au feu.

Les caractéristiques des déterminants de ces différences (granulométrie des produits stockés, solvants utilisés, temps d'atteinte par le feu des différents produits...) ne sont pas connues dans le détail.

Le dépôt sur les différents supports (sol, végétaux, surfaces bâties) peut varier suivant l'exposition au vent (en terme de section efficace notamment) et l'affinité des matériaux: par exemple ; une absorption de substances présentes dans l'air sous forme vapeur est envisageable pour les végétaux, mais pas pour les autres supports. Une fois déposées en surface, les substances peuvent évoluer :

- par dégradation, laissant éventuellement des sous-produits (par exemple dérivés du bendiocarbe);
- par volatilisation ou dissolution.

Ces phénomènes sont déterminés quantitativement par les caractéristiques physico-chimiques des substances et les caractéristiques du milieu (sol, climat,...). Par exemple, la banque de données HSDB indique pour le bendiocarbe:

- une très faible susceptibilité à se volatiliser depuis un sol humide ou sec du fait de son faible coefficient de Henry (de l'ordre de  $1,2 \cdot 10^{-6}$  (mg/l<sub>air</sub>)/(mg/l<sub>eau</sub>)) et de sa faible pression de vapeur ( $5 \cdot 10^{-3}$  Pa à 25°C), chacun trois ordres de grandeur plus faibles que pour le naphtalène par exemple ;
- une biodégradation liée à l'hydrolyse, concernant plutôt des sols humides et fonction du pH du milieu (demi-vies dans l'eau de 48 jours, 4 jours et <1 jour reportées à des pH de 5, 7, et 9 respectivement, de 42 jours dans un sol de taux d'humidité inconnu).

L'intensité des phénomènes d'évolution des substances déposées dépend en outre de la matrice concernée par le dépôt. Par exemple, la volatilisation est attendue davantage limitée depuis des végétaux que depuis des sols secs.

Ces différents éléments limitent considérablement les possibilités d'extrapolation entre substances pour les dépôts au sol observés, notamment au sein des phytosanitaires, et entre matrices (dépôt au sol, sur surface bâtie ou sur végétaux). Ils impliquent que le tonnage stocké au moment de l'incendie n'est qu'un indicateur, parmi de nombreux autres, des quantités de produits à attendre dans les dépôts au sol. Ces divers indicateurs interagissant les uns avec les autres, il est impossible de les considérer tous simultanément. Ils restent néanmoins

---

<sup>9</sup> Le sens de cette variation n'est pas connu pour les dioxines/furanes : il n'est pas certain que la température de formation de ces produits (environ 800°C) soit atteinte sur tout ou partie du foyer dans cette phase.

pertinents comme éléments d'interprétation. A ce stade, l'indicateur « volume stocké au moment de l'incendie », renseigné pour les 68 matières actives recensées, sera notamment pris en considération pour tenter de mieux comprendre les relations possibles entre l'incendie et les dépôts de produits phytosanitaires dans les médias environnementaux.

### 2.3.2 DIRECTIONS ET DISTANCES MAXIMALES DE DÉPÔTS

Le rapport de la Direction des Risques Accidentels de l'INERIS sur l'estimation de l'exposition aux fumées de l'incendie (INERIS 2005a) distingue cinq phases ou sous-phases de feu, comme reporté dans le Tableau 6 ci-après. Il apporte les indications suivantes :

- le panache des deux premières sous-phases du feu (feu développé et début du feu décroissant) est monté haut dans le ciel puis s'est décalé vers l'Ouest à grande altitude suivant les vents en altitude, avant de redescendre à une grande distance du site (plusieurs kilomètres) ;
- lors de la fin du feu décroissant (2b, environ 4h), les concentrations maximales des gaz émis lors de l'incendie se situent à une distance inférieure à 2 000 mètres de la source ;
- lors du feu couvant, la dispersion des gaz est plus limitée dans l'espace que lors du feu développé et décroissant (absence d'effet ascensionnel dans le feu couvant). Les concentrations maximales en gaz sur l'axe du panache du feu couvant sont observées à une distance inférieure à 500 m.

*Tableau 6 : Caractéristiques des différentes phases de l'incendie selon les modélisations effectuées*

Phase du feu	N°	Date	Durée (h)	Météo	Secteur du vent au sol	Concentration maximale de fumées modélisée (mg/m <sup>3</sup> )	Distance d'impact principal <sup>b</sup>
Développé	1	27/06 de 3h30 à 7h	3,5	Stable	10° <sup>c</sup>	40 à 10 km <sup>a</sup>	> 5 km
Décroissant	2a	27/06 de 7h à ~ 8h	~ 1	Stable	10° <sup>c</sup>	230 à 10 km <sup>a</sup>	> 5 km
	2b	27/06 de ~ 8h à 12h	~ 4	Instable	45° (0-100°)	Entre 2500 et 3600	0,4 à 2 km
Feu couvant	3a	27/06 12h au 29/6 8h	44	Instable	Vent tournant	Environ 850	≤ 1 km
	3b	29/06 8h au 30/06 24h <sup>d</sup>	40	Neutre	260° à 310°	Environ 1800	≤ 1 km

<sup>a</sup> Compte tenu de l'inflexion de la courbe avant 10 km et d'après notre compréhension du phénomène de panache en altitude, il n'est pas attendu d'augmentation importante des teneurs au delà des 10 km modélisés.

<sup>b</sup> Il s'agit de l'impact des fumées gazeuses: La modélisation mise en œuvre ne concerne pas la phase particulaire. Toutefois, en raison de la vitesse de déposition des poussières, la distance de retombée maximale des particules émises lors de l'incendie est considérée moins élevée que pour les gaz. La distance d'impact principal des dépôts au sol est attendue moindre ou égale, suivant les cas (paragraphe 2.3.1).

<sup>c</sup> Pour ces phases, le panache se trouvait en altitude (vent d'altitude vers l'Ouest).

<sup>d</sup> Le feu couvant s'est en réalité poursuivi pendant plus de deux semaines. L'orientation du vent au secteur E-S-E a été maintenue sur les 8 premiers jours au moins.

Les observations de terrain sur l'évolution du panache de fumées sont cohérentes avec les résultats de la modélisation, incitant toutefois à envisager la superposition

d'un scénario de type feu couvant 3a au scénario de type feu décroissant 2b pour rendre compte des fumées denses présentes sur le site et à son abord immédiat dès le 27/06 au matin.

Pour la phase de décroissance 2b, le détail des directions du vent est présenté dans le Tableau 7. Ces données ont été recueillies auprès de MétéoFrance sur le site de Vias situé à 7 km à l'est du site SBM. Elles correspondent pour chaque heure à une moyenne sur les dix dernières minutes de l'heure écoulée. Une certaine variabilité autour de la gamme rapportée 0-100° est possible pour la phase instable 2b. De plus, la direction au début de cette phase de décroissance (émission *a priori* plus importante) était davantage orientée au Sud que la moyenne sur l'ensemble de cette période (Sud-Ouest).

*Tableau 7 : Direction du vent durant les phases de décroissance 2b et de feu couvant 3a*

Phase	Heure	Secteur (°)	Phase	Heure	Secteur (°)	Heure	Secteur (°)
<b>Feu décroissant 2b</b>	8	20	<b>Feu couvant 3a (début)</b>	13	150	18	150
	9	0		14	130	19	170
	10	50		15	130	20	160
	11	100		16	160		
	12	70		17	160		
Moyenne	~ 45°		Moyenne	~ 150°			

Les durées d'exposition aux fumées (au niveau du sol) interviennent directement dans la quantité déposée. La combinaison des durées et intensités des panaches dans les différentes directions conduit à retenir les zones de dépôt au sol maximal synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Zones de dépôt au sol maximal attendues dans les différentes phases de l'incendie

Types d'émission		Imbrûlés (débris, particules, gouttelettes)		Produits volatilisés ou produits de combustion	
Substances		Certains phytosanitaires		Certains phytosanitaires, phtalates, dioxines, HAP, mercaptans...	
Phase du feu	N°	Zone de dépôt au sol maximal	Ordre de grandeur	Zone de dépôt au sol maximal	Ordre de grandeur relatif
Développé	1	Sud ou Ouest, proche	Pas d'information: potentiellement important à faible	A distance à l'Ouest: > 5-10 km	Faible
Décroissant	2a				
	2b	Quart Sud-Ouest, < 2 km	Potentiellement important	Quart Sud-Ouest, jusque 2 km	Potentiellement important
Feu couvant	3a	? (vent tournant)	Faible	? (vent tournant)	?
	3b	Axe Est-Sud-Est	Faible	Axe Est-Sud-Est	Potentiellement important, > 2b

## 2.4 AUTRES SOURCES DE DÉPÔTS AU SOL POSSIBLES

Dans les sols situés autour du site, on peut trouver la présence de substances persistantes témoignant de contaminations antérieures à l'épisode de l'incendie, ou de produits phytosanitaires liés à des usages locaux. La présence dans les sols de certaines substances ubiquitaires peut donc être sans lien direct avec l'incendie, rendant difficile l'imputabilité directe de leur présence à l'incendie. D'autres sources que les fumées de l'incendie, plus ou moins locales, sont donc envisageables et doivent être gardées à l'esprit pour permettre une interprétation rigoureuse des résultats qui seront obtenus.

Sans prétendre à l'exhaustivité, on peut signaler les sources reportées dans le Tableau 9 ci-dessous pour les différentes familles de substances potentiellement susceptibles de se déposer dans les différents milieux analysés depuis les fumées de l'incendie. En fonction des besoins, un retour sur échantillons est prévu dans la phase d'évaluation quantitative des risques (cf. chapitre 7).

Tableau 9: Exemples d'autres sources de dépôt au sol possibles

Famille de substances	Sources potentielles générales	Sources potentielles identifiées sur zone		Persistance
		Source	Position / site SBM	
Phyosanitaires	Cultures Entretien voirie & chemin de fer	Cultures locales (vignes, fruits,...) Ligne SNCF, voiries	Notamment Sud-Ouest Toutes directions	Plus ou moins selon produits
HAP	Combustion: automobile, certaines industries, brûlages, feux de forêts, ...	Autoroute la Languedocienne Agglomération de Béziers (activités industrielles anciennes ou actuelles?)	700 m S-E, du S-O vers le N-E Est (et autour?) de SBM	Moyenne
Dioxines et furanes	Combustion: certaines industries, Incinérateurs, brûlage de PVC, usage de certains pesticides <sup>10</sup>			Forte
Phtalates	Industrie plastique/linoleum Cultures sur plastique	Cultures sur plastique en S13	2 km S-O	Moyenne à forte

<sup>10</sup> Source HSDB.



### **3. ANALYSE QUALITATIVE DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS PAR L'INERIS**

#### **3.1 RAPPEL SUR LES PRÉLÈVEMENTS, DISCUSSION DES LIMITES**

Entre le mardi 19 et le vendredi 22 juillet 2005, l'INERIS a réalisé à titre conservatoire une campagne exploratoire d'échantillonnage autour du site sinistré de SBM Formulation en vue de disposer de prélèvements de sols de surface, d'eaux, de frottis de surface et de végétaux (comestibles) susceptible de permettre le déroulement d'une évaluation des risques pour la santé des populations avoisinantes (INERIS 2005). Les plans de situation des prélèvements INERIS (sur site et hors site) sont reportés en Annexe 1.

Cette campagne s'est déroulée sur le domaine public selon un plan d'échantillonnage permettant de prendre en compte les conditions de vent ayant prévalu au cours de l'incendie et des journées suivantes (INERIS, 2005a). Les zones investiguées sont situées :

- à l'intérieur et en limite (intérieure) du site SBM Formulation, dans toutes les directions autour des bâtiments incendiés;
- à 500 m et plus du site, sous les panaches principaux (Sud-Ouest pour la fin du feu décroissant<sup>11</sup> et Est-Sud-Est pour la fin du feu couvant) et en zones hors des panaches principaux (Nord et Sud).

Compte tenu de l'étalement des fumées sur le site SBM au petit matin (phase de feu décroissant), les points sur site ne peuvent pas être *a priori* considérés en dehors des panaches de l'incendie, surtout ceux en limite Sud (sous le vent dominant et proches de l'entrepôt incendié). Au regard des résultats de la modélisation de la dispersion des fumées et des précisions météorologiques rapportés au paragraphe 2.3.2, certaines zones initialement considérées comme hors des panaches principaux ont également pu être affectées par l'incendie du fait de l'instabilité des vents lors de la phase de feu décroissant (5h, orientation au Sud à Sud-Ouest) et du début du feu couvant (44 h, vent tournant).

Les limites suivantes de cette campagne sont à signaler pour l'exploitation future des résultats :

- *représentativité des échantillons de végétaux en terme de types de végétaux* : l'ensemble des variétés végétales cultivées dans le domaine d'étude n'a pas pu être prélevé. A défaut de pouvoir échantillonner des plantes de consommation courante dans des propriétés privées (salades, légumes, fruits etc...), cette

---

<sup>11</sup> Le panache de première phase du feu (feu développé), avec un vent au sol orienté vers le Sud, s'est développé vers l'Ouest à grande altitude, d'après les informations de terrain et la modélisation du feu et de la dispersion atmosphérique.

campagne s'est orientée vers un échantillonnage de supports végétaux plus « sauvages », en recherchant une certaine similitude entre les différentes zones ;

- *représentativité temporelle des échantillons* : les échantillons représentent l'état des lieux à la date de prélèvement, et pas forcément l'impact précis au moment de l'incendie. Les prélèvements ont été réalisés juste après la phase de fin du feu couvant de l'incendie. Entre l'incendie pleinement développé (premier jour) et les prélèvements, un phénomène de volatilisation a pu atténuer les teneurs des produits semi-volatils, en l'occurrence la plupart des produits phytosanitaires, en particulier pour les sols de surface et les frottis. Inversement, d'après les informations recueillies signalant de faibles épisodes pluvieux, une atténuation notable par la pluie aurait pu survenir. Après consultation des données de pluviométrie collectées auprès de la station Météo-France de Béziers Vias, ce phénomène d'atténuation paraît finalement assez peu probable et limité car seules de très faibles précipitations sont à signaler entre l'incendie et les prélèvements<sup>12</sup>. Toutefois, la disparition d'une certaine fraction des particules (qui constituent le principal mode de transport des dioxines et des HAP) déposées sur les feuilles par lessivage par la pluie ou par le vent ne peut être écartée.

### 3.2 MÉTHODE ET LIMITES DE L'ANALYSE QUALITATIVE UTILISÉE

L'analyse qualitative des composés organiques extraits des échantillons d'eaux et de sols par CG/SM a été réalisée par l'unité de Chimie Analytique Environnementale de l'INERIS sur des échantillons traités par extraction liquide/liquide par du dichlorométhane et par extraction liquide/liquide par un mélange acétane/hexane. Ces techniques ne permettent pas de détecter l'ensemble des composés organiques susceptibles d'être présents dans les échantillons, soit par impossibilité technique de mise en évidence, soit en raison de l'absence de référence dans les bibliothèques du laboratoire. Les capacités de détection du laboratoire de l'INERIS vis à vis des produits phytosanitaires initialement stockés dans les entrepôts de SBM Formulation sont synthétisées dans le Tableau 10.

Les seuils ou limites de détection pour les produits phytosanitaires et/ou leurs dérivés diffèrent d'une substance à l'autre en raison des réponses de chaque molécule à la technique analytique. Les limites de détection sont comprises entre 0,1 ng/kg et 0,1 µg/kg. Parmi les 10 substances actives retrouvées en grandes quantités dans les entrepôts (> 20 tonnes), les techniques et moyens analytiques utilisés ne permettent pas de détecter le mancozèbe. La possibilité de détection du fosétyl et du triticonazole reste incertaine.

Les techniques d'extraction et d'analyse mises en œuvre, axées plus particulièrement sur la recherche des produits phytosanitaires en raison de la

---

<sup>12</sup> Du lundi 27 juin au vendredi 22 juillet 2005, les précipitations journalières enregistrées sur cette station sont de 0,4 mm le 28 juin, 0,6 mm le 4 juillet et 0,2 mm le 9 juillet. Durant tous les autres jours aucune précipitation n'a été observée. Ces niveaux de précipitation sont peu significatifs.

problématique de cette étude, sont assez peu spécifiques pour la détection des dioxines et furanes. Les conditions d'analyse pratiquées ne permettent pas de détection pour cette famille de composés dans les niveaux de teneurs pertinents (pg/g à ng/g).

Concernant les phtalates, le screening par CG/SM a été complété pour les échantillons de sol par une analyse semi-quantitative ciblée sur 5 composés (DEP, DIBP, DBP, DEHP, DOP). Les valeurs rapportées sont des valeurs indicatives fournissant avant tout un ordre de grandeur relatif entre les différents échantillons examinés. Le taux de récupération de la méthode employée n'étant pas validé, les concentrations des phtalates sont entachées d'un facteur d'incertitude de l'ordre de 2.

**Tableau 10 : Capacités analytiques de détection des produits phytosanitaires présents dans les entrepôts**

<b>Composé</b>	<b>CASRN</b>	<b>Possibilité de détection en GC/SM à l'Ineris</b>	<b>Détection impossible en GC/SM à l'INERIS</b>	<b>Données bibliographiques sur la méthode requise</b>	<b>Observations</b>
4 CPA	122-88-3			pas de données	
acide alphanaphtalène acétique	86-87-3			pas de données	
Acide indolebutyrique	133-32-4	+			
Aldicarbe	116-06-3	+			
Alpha cyperméthrine	97955-44-7	+			1 des 4 diastéréoisomères de la cyperméthrine
Alpha naphtyl acétamide	86-86-2	+			
Anthraquinone	84-65-1	+			
Bendiocarbe	22781-23-3	+			
Benthiavalicarbe	413615-35-7				peu d'information disponible, composé en attente de livraison pour essai
beta cyfluthrine	68359-37-5	?(a)		CG/SM méthode RIC	
Bifenthrine	82657-04-3	?(a)		CG/SM ou CG/ECD méthode RIC	
Bitertanol	55179-31-2	+			
Bromuconazole	116255-48-2	?(a)		cité au congrès Dioxin 2004, méthode CG/SM	composé en attente de livraison pour essai
captane	133-06-2	+		CG/SM	EPA 8270
Carbaryl	63-25-2	+			
Carbendazime	10605-21-7		+	Méthode LC/MS	
chlormequat	999-81-5		+	LC/SM	Publi J. of Chromatography A
chlorpyrifos (ethyl)	2921-88-2	+		CG/SM	EPA 8141
chlorpyrifos methyl cuivre	5598-13-0	+		CG/SM	EPA 8141
Cymoxanyl	57966-95-7		+		
Cyperméthrine	52315-07-8	+		Méthode LC/MS OU LC/UV	1 des 4 diastéréoisomères de la cyperméthrine
Deltaméthrine	52918-63-5	+			1 des 4 diastéréoisomères de la cyperméthrine
diazinon	333-41-5	+		CG/SM	EPA 8141
dicloran	99-30-9	+		CG/SM	méthode RIC
Dicofol	115-32-2	+		CG/SM méthode RIC	
Diethofencarbe	87130-20-9	?(a)		CG/SM méthode RIC	
diniconazole	76714-88-0		+	LC	Publi J. of Chromatography A
esfenvalérate	66230-04-4	+			
Ethephon	16672-87-0	+			
Etoxazole	153233-91-1	?(a)			peu d'information disponible, composé en attente de livraison pour essai

Tableau 10 (suite)

Composé	CASRN	Possibilité de détection en GC/SM à l'Ineris	Détection impossible en GC/SM à l'INERIS	Données bibliographiques sur la méthode requise	Observations
famoxadone	131807-57-3	? <sup>(a)</sup>		CG/SM envisageable ?	ECM: CG/ECD
fenitrothion	122-14-5	+		CG/SM envisageable	ECM: CG/NPD
Fenpropathrin	39515-41-8	? <sup>(a)</sup>			Méthode CG/TSD
Fipronil	120068-37-3	+			
flutolanil	66332-96-5	?		CG/MS	méthode RIC
Fluzilazole	85509-19-9	+			
Folpet	133-07-3	+			
Fosetyl	15845-66-6	? <sup>(a)</sup>			peu d'information disponible, composé en attente de livraison pour essai
Fuberidazole	3878-19-1		+	Méthode LC/MS	
Guazatine	108173-90-6		+	Méthode LC/MS	
hexaconazole	79983-71-4	? <sup>(a)</sup>		CG/MS	méthode RIC + Publi
Imidaclopride	138261-41-3		+		Méthode LC/MS OU LC/UV
imizalil	73790-28-0			?	
Indoxacarb	173584-44-6	? <sup>(a)</sup>		Méthode CG/SM ou CG/ECD	composé en attente de livraison pour essai
Iprodione	36734-19-7	+			
Lignosulfonate de NA			+		
Mancozèbe	8018-01-7		+		Méthode LC/MS2
Manèbe	12427-38-2		+	Méthode HPLC	
mepanipyram	110235-47-7	? <sup>(a)</sup>		CG/MS	Publi organohalogen compounds
Métaldéhyde	108-62-3	+			
Méthiocarbe	2032-65-7	+			
Méthyl Thiophanate	23564-05-8		+		Méthode LC/MS OU LC/UV
Myclobutanil	88671-89-0	? <sup>(a)</sup>		CG/MS	Publi organohalogen compounds
Oxychlorure de cuivre	133240-7		+		
oxyde de cuivre	1317-39-1		+		
Perméthrine	52645-53-1	+			
Phosmet	732-11-6	+			
piperonyl butoxide	51-03-6			pas de données	
Prochloraz	67747-09-5	+			
Procymidone	32809-16-8	+			
Pyriproxyfen	95737-68-1	? <sup>(a)</sup>		Méthode CG/NPD	composé en attente de livraison pour essai
Soufre			+		
Thiodicarbe	59669-26-0		+		Méthode LC/MS OU LC/UV
Thiram	137-26-8	? <sup>(a)</sup>		Méthode LC/UV ou CG/NPD	composé en attente de livraison pour essai
Tolclophos Méthyl	57018-04-9	+			
Triticonazole	131983-72-7	? <sup>(a)</sup>			
zinebe	12122-67-7	+		CG/MS	Publi J. of Chromatography A

<sup>(a)</sup> Possibilité de détection incertaine

### 3.3 ANALYSES À L'INTÉRIEUR ET EN LIMITE DU SITE SBM FORMULATION

Les résultats présentés ci-dessous concernent les prélèvements réalisés sur les eaux des bassins incendie Nord et Sud, sur les eaux de récupération des eaux incendie et cinq prélèvements de sols effectués au nord-est et à l'entrée du site (échantillons n°1 et 2 en dehors des vents dominants), dans deux jardinières situées au sud-ouest et au sud-est des bâtiments incendiés à proximité de la clôture extérieure du site (échantillons n°3 et 4 sous les vents dominants) et sur une friche à l'est du bâtiment incendié (échantillon n°5).

Dans une première approche descriptive, les informations décrites dans le Tableau 11 rapportent de manière synthétique la présence ou non de produits phytosanitaires dans les eaux ou les sols indépendamment du nombre d'échantillons positifs. En d'autres termes, un résultat affiché « positif » signifie la détection de la substance considérée dans au moins un des prélèvements effectués pour chaque média. Il ne présage pas du « nombre » de prélèvements positifs. Les résultats détaillés (par point de prélèvement) des analyses sur les échantillons d'eau et de sols sont rapportés en Annexe 2 et Annexe 3. Signalons que l'ensemble des chromatogrammes réalisés par l'INERIS est fourni par ailleurs dans un rapport annexe (INERIS, 2005b).

On observe dans les eaux d'extinction, les eaux de bassin et les sols la présence de plusieurs phytosanitaires (molécule mère et/ou composé dérivé). Dix-sept ont été détectés dans les eaux d'extinction, neuf dans les sols et quatre dans les eaux de bassin. A l'exception des trois composés que les techniques de screening utilisées ne permettent pas de détecter (mancozèbe, fosétyl, triticonazole), les molécules retrouvées dans les prélèvements effectués à l'intérieur et en limite du site sont essentiellement celles stockées en grande quantité lors de l'incendie : sur les 17 composés identifiés, douze figurent parmi les 20 substances présentant les tonnages de stockage les plus élevés. Aucune substance active stockée en quantité plus limitée au moment de l'incendie (< 300 kg) n'a été détectée dans les prélèvements sur site. Ceci suggère donc une relative concordance entre les quantités de matières stockées et leur détection sur le site.

*Tableau 11 : Produits phytosanitaires détectés à l'intérieur ou en limite du site  
(eaux, sols)*

<b>Composé</b>	<b>Tonnage stocké au moment de l'incendie (rang)</b>	<b>Présence dans les eaux de bassin</b>	<b>Présence dans les eaux d'extinction</b>	<b>Présence dans les sols</b>
Tolclophos Méthyl	46,7 (1)	ND	+	+
Méthiocarbe	42,0 (3)	+	+	+
Anthraquinone	27,7 (4)	ND	(+ composé dérivé) +	+
Iprodione	23,7 (5)	ND	+	+
Folpel	23,0 (7)	ND	+ (dérivé)	ND
Phosmet	21,6 (9)	ND	+	ND
			(+ dérivés = tétrahydronaphtalimide et N-aminonaphtalimide)	
Bendiocarbe	15,5 (11)	ND	+	+
			(+ composé dérivé supposé)	(composé dérivé supposé)
Procymidone	9,1 (13)	+	+	+
Cyperméthrine	8,5 (15)	ND	+	+
			(+ composé dérivé supposé)	
Fipronil	7,8 (16)	+	+	+
Métaldéhyde	7,6 (17)	+ (paraldéhyde ou métaldéhyde)	+ (paraldéhyde ou métaldéhyde)	ND
Bitertanol	6,9 (19)	ND	+	ND
Aldicarbe	3,8 (25)	ND	+	ND
Carbaryl	1,7 (30)	ND	+ (dérivé = naphtalénol)	ND
Thiram	0,8 (38)	ND	+ (composé dérivé supposé)	ND
Perméthrine	0,5 (39)	ND	+	+ (isomères)
Esfenvalérate	0,3 (45)	ND	+	ND

ND = non détecté      + = détection

Par ailleurs, le screening a également permis de mettre en évidence la présence de nombreux composés d'origines variées (Annexe 2 et Annexe 3). On note notamment dans les eaux d'extinction la présence de composés phénoliques chlorés, de dérivés phénoxy et de HAP (naphtalène et ses dérivés). Dans les sols, on observe également la présence de composés chimiques des familles des HAP et des phtalates, présence qui pourrait être liée respectivement aux phénomènes de combustion et à la dégradation des matières plastiques lors de l'incendie. En raison toutefois de la présence assez ubiquitaire des HAP et des phtalates dans les sols et de possibles dépôts antérieurs à l'épisode d'incendie, leur présence sur les sols à l'intérieur et en limite (intérieure) du site ne peut néanmoins pas être directement attribuée à l'incendie au seul regard de ces résultats. On note également la présence de dérivés phosphatés, d'alcanes et d'aldéhydes dont le lien avec l'incendie reste à préciser. La présence de composés d'origine végétale comme les terpènes est sans lien avec l'incendie.

Une analyse plus fine des résultats concernant les produits phytosanitaires sur les échantillons de sols en fonction de leur localisation sur le site (Figure 1) indique que

les 9 matières actives de pesticides identifiées comme stockées lors de l'incendie ont été détectées dans la terre des 2 jardinières situées sous les panaches de l'incendie en limite (Sud) du domaine de l'usine (sols 3 et 4). Au contraire, à l'exception de l'antraquinone retrouvée sur les points au nord des bâtiments incendiés et de la procymidone retrouvée sur des friches à l'est des bâtiments (S5), les produits phytosanitaires stockés dans les entrepôts n'ont pas été détectés dans les échantillons de sols non situés sous les vents principaux de l'incendie développé et décroissant.

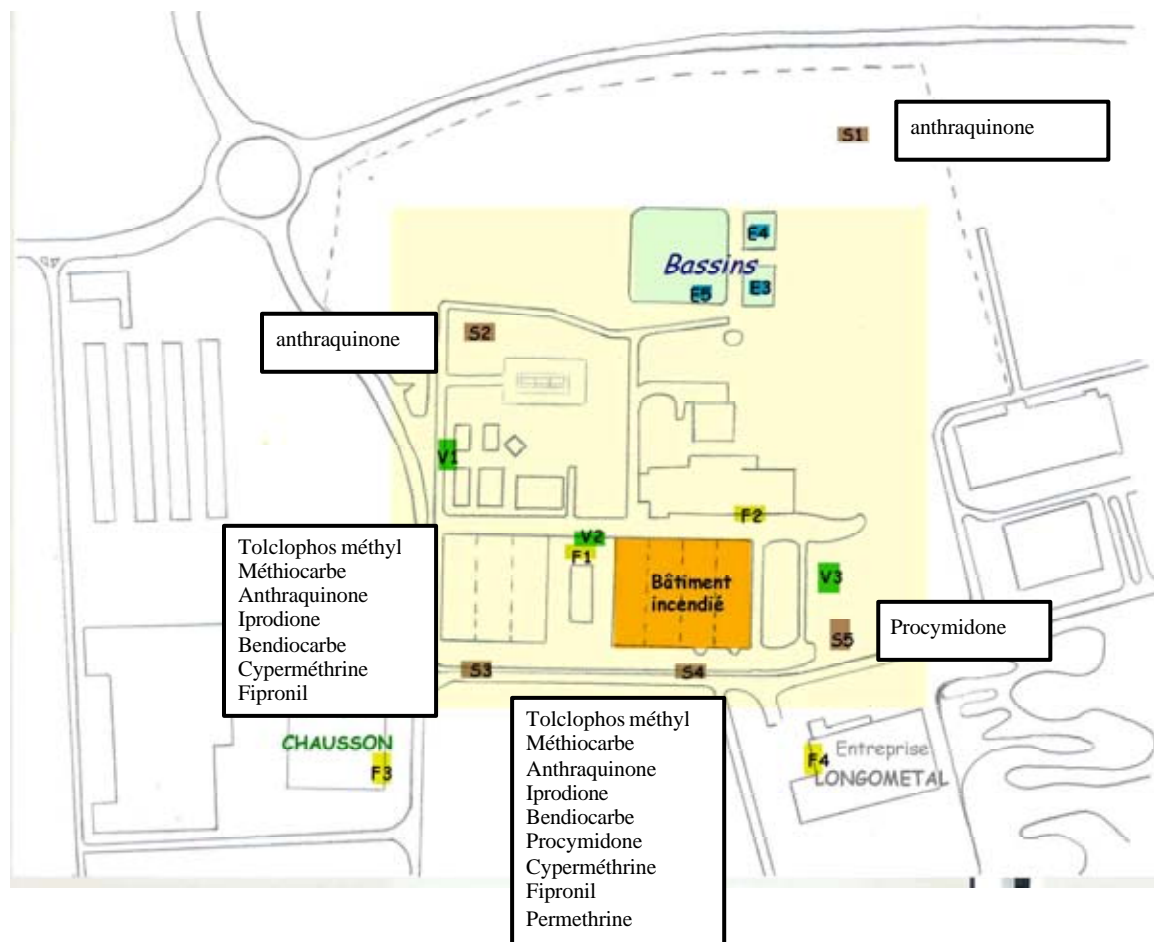


Figure 1 : Localisation des échantillons de sols prélevés sur le site et produits phytosanitaires détectés

Ces résultats sont compatibles avec l'hypothèse selon laquelle on retrouverait dans les échantillons de sol situés sous le panache des fumées d'incendie et à proximité des bâtiments incendiés (en clôture du site), la présence de certaines des matières actives de pesticides stockées en quantités importantes au moment de l'incendie. Ceci suggérerait qu'une fraction des produits phytosanitaires initialement stockés dans les dépôts n'aurait pas subi de combustion complète et qu'elle aurait pu être entraînée à distance dans le panache puis déposée sous forme non transformée à proximité du point d'incendie.

Concernant les phtalates, les analyses semi-quantitatives indiquent que les concentrations les plus élevées sont également observées dans la terre des 2



jardinières situées au sud des bâtiments incendiés (sols 3 et 4) (Tableau 12). Le représentant majoritairement retrouvé est le DEHP.

Tableau 12 : Analyses semi-quantitatives des phtalates sur les sols du site (mg/kg)

N°	DEP	DIBP	DBP	DEHP	DOP	Somme
1	0.05	0.02	0.02	0.07	0.01	0.17
2	0.05	0.05	0.03	0.43	ND	0.56
3	0.07	0.05	0.04	0.46	0.01	0.63
4	0.06	0.03	0.02	0.70	ND	0.81
5	0.05	0.03	0.02	0.09	0.01	0.20

ND = non déterminé

### 3.4 ANALYSES DANS LES PRÉLÈVEMENTS INERIS À 500 M ET PLUS DU SITE

Les résultats disponibles concernent les 7 échantillons de sols prélevés par l'INERIS *a priori* parmi les plus exposés aux fumées de l'incendie, c'est à dire ceux situés dans l'axe médian des vents dominants lors du feu décroissant 2b (Sud-Ouest<sup>13</sup>) et lors du feu couvant 3b (Est-Sud-Est) (cf Annexe 1). Dans chaque axe, les échantillons soumis à l'analyse qualitative ont été prélevés à environ 500 m, 1 000 m, 2 000 m et 4 000 m des bâtiments incendiés. L'échantillon prélevé en juillet 2005 à 2 000 m dans l'axe Sud-Ouest (feu décroissant) ayant été perdu (distance d'impact maximale d'après la modélisation de 0,4 à 2 km), un nouvel échantillon a été prélevé au même point en octobre 2005. Il pourra être intégré au programme d'analyse quantitative (cf chapitre 7). En outre, l'analyse fine des directions du vent sur la phase de feu décroissant 2b (cf paragraphe 2.3.2) indique que le bord Sud du cône de prélèvement pour la phase de feu décroissant, orienté au Sud-Sud-Ouest, pourrait également présenter des expositions maximales en terme de dépôt au sol. Il est également intégré au programme d'analyse quantitative proposé<sup>14</sup> (cf chapitre 7). Il en va de même pour l'axe Nord-Est en début de feu couvant (3a).

Les données décrites ci-dessous considèrent l'ensemble des échantillons de sols hors site analysés. L'indication « détection de la substance » signifie que la substance a été détectée dans au moins un des échantillons. Le nombre d'échantillons « positifs » pour une même substance ou l'influence de la localisation des échantillons sur les résultats n'est pas discutée en détail ici. L'ensemble des résultats concernant les prélèvements INERIS à 500 m et plus du site est rapporté dans l'Annexe 4.

Ce screening a mis en évidence la présence de nombreuses substances dont le lien avec l'incendie peut être classé selon les 4 catégories suivantes :

<sup>13</sup> Pour cet axe, la présence d'une fumée intense au niveau du sol lors de la période de feu décroissante a été confirmée sur le terrain à 2 km (cf. rapport INERIS 2005a, annexe 2).

<sup>14</sup> Analyse et enquête documentaire complémentaire sur les fumées reçues dans la zone.

- les substances ubiquitaires<sup>16</sup> naturelles sans lien apparent avec l'incendie, comme des terpènes dans les sols;
- les produits phytosanitaires (molécules mères non brûlées ou produits de dégradation) susceptibles d'avoir été émis lors de l'incendie : en relation avec les produits reconnus parmi la liste des substances actives initialement stockées dans les entrepôts fournie par l'exploitant, seuls le tolclophos méthyl et des dérivés supposés du bendiocarbe, composés présentant respectivement les 1<sup>er</sup> et 11<sup>ème</sup> volumes de stockage dans les dépôts lors de l'incendie, ont été détectés dans l'échantillon de sol situé à 500 m du site à l'Est-Sud-Est (feu couvant). Ces composés n'ont été détectés ni dans les échantillons au Sud-Ouest (fin du feu décroissant), ni dans les prélèvements plus distants à l'Est-Sud-Est (feu couvant). A noter pour souligner la difficulté à établir un lien entre l'incendie et la présence dans les sols de composés phytosanitaires que par exemple 4 composés pouvant entrer dans la préparation ou la formulation de produits phytosanitaires et signalés comme non stockés dans les entrepôts au moment de l'incendie (DDE, isophoron<sup>17</sup>, foron<sup>18</sup> et oxadiazon<sup>19</sup>) ont été détectés dans 6 des 7 points de prélèvements (DDE), dans chacun des échantillons de sols à l'Est-Sud-Est (feu couvant) et sur le point à 3 000 m au Sud-Ouest (isophoron, foron) ou seulement dans les 2 points les plus éloignés du site à l'Est-Sud-Est en ce qui concerne l'oxadiazon. La présence de produits phytosanitaires dans les sols pourrait donc aussi être liée à des dépôts antérieurs à l'incendie.
- plusieurs représentants de la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), produits lors de la combustion incomplète des matières organiques, ont été détectés dans les échantillons de sol prélevés à l'extérieur du site. Comparée aux résultats obtenus à l'intérieur et en limite (intérieure) du site, la plus grande fréquence d'occurrence de HAP dans les prélèvements autour de l'usine semblerait indiquer un plus grand dépôt de produits de combustion à 500 m et plus des bâtiments incendiés qu'à l'intérieur et en limite (intérieure) du site. Mais elle pourrait aussi résulter d'autres facteurs tels que l'usage particulier de sols.
- les substances ubiquitaires persistantes dans les sols mais également susceptibles d'avoir été émises ou relarguées dans l'atmosphère lors de l'incendie ; dans cette catégorie peuvent par exemple être rangés les phtalates, composants majeurs des emballages plastiques. Plusieurs représentants de cette famille (DEP, DIBP, DBP, DEHP, DOP) ayant été détectés dans les échantillons de sols à l'extérieur du site (voir Annexe 3), l'hypothèse d'un lien direct entre leur détection et la combustion des matériaux plastiques stockés dans les dépôts ne peut pas être écartée. Les analyses complémentaires de type semi-quantitatif réalisées par le laboratoire de l'INERIS sur les échantillons de sols dans les axes médians des deux panaches semblent indiquer, lorsque l'on somme les concentrations des 5 composés individuels pris en compte, des concentrations en phtalates du même ordre de grandeur (< 0,5 mg/kg) sur les points situés de 500 et 1 000 mètres du site dans les deux axes (Figure 2). Plus à distance du site

<sup>15</sup> Substances retrouvées partout dans le milieu considéré, et non seulement dans la zone d'impact potentiel de l'incendie.

<sup>17</sup> 3,5,5-Triméthyl-2-cyclohexène-1-one. Solvant utilisé pour la formulation de concentrés émulsifiables de produits phytosanitaires (pesticides, herbicides). Source : INRS, Fiche Toxicologique n°118. 1989.

<sup>18</sup> Diisobutényl ketone (impureté de l'isophoron).

<sup>19</sup> Herbicide.

(4 000 m), une concentration maximale ( $\approx 1$  mg/kg) est relevée dans les sols en S28 sur l'axe Est-Sud-Est (feu couvant). La possibilité d'une présence antérieure sur les différents points ne peut pas être écartée. Le composé majoritairement retrouvé dans l'ensemble des échantillons est le DEHP (62 à 86 % de la concentration totale). Ces teneurs en phtalates mesurées sont du même ordre de grandeur que celles rencontrées dans des sols en Ile de France lors de travaux antérieurs de l'INERIS.

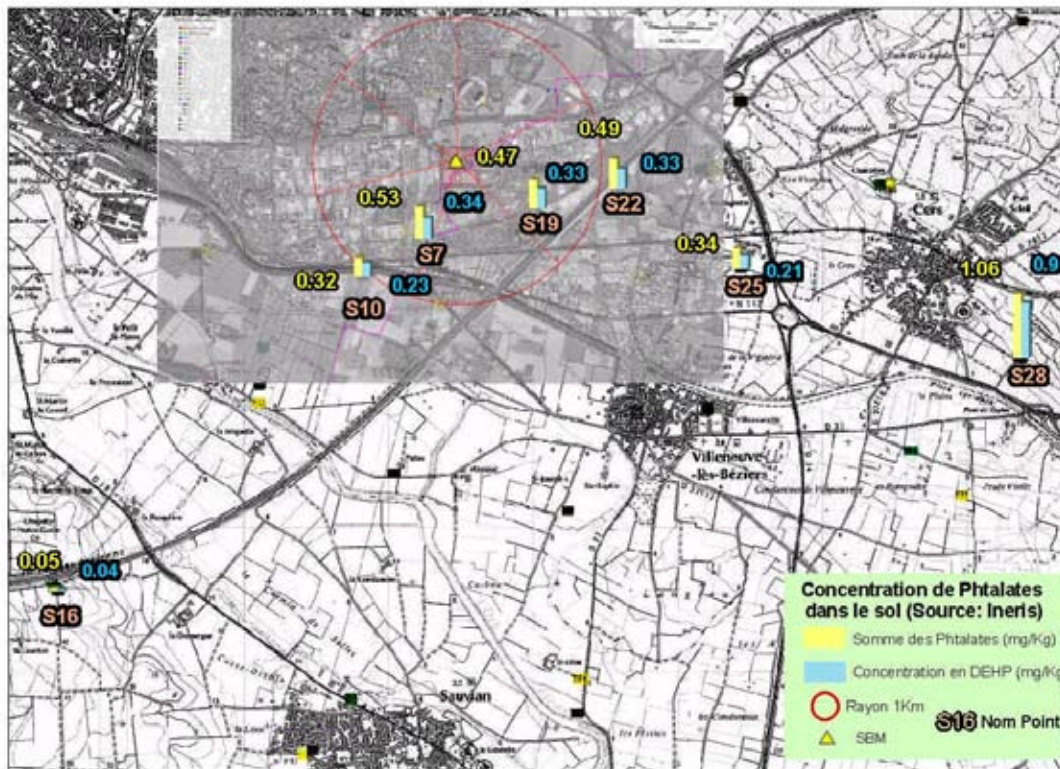


Figure 2 : Concentrations en phtalates (mg/kg) dans les sols et part du DEHP

## **4. ANALYSES DE LA MAIRIE DE BEZIERS**

Les résultats de la campagne de mesures quantitatives réalisées par la ville de Béziers sur des échantillons de végétaux, de sols et d'eau (n = 21) dans un rayon de 1 km autour du site de l'usine ont été mis à disposition de l'INERIS le 29 septembre 2005 par courrier postal. Les substances mesurées sont les produits phytosanitaires, les dioxines/furanes et les HAP. Les premiers éléments d'information rapportés par la mairie indiquent une forte concentration en procymidone en un point en bordure de l'usine et une quasi disparition de la contamination sur moins de 100 mètres.

La campagne de prélèvements effectuée dix jours après l'incendie par la mairie offre une couverture spatiale complémentaire à celle réalisée par l'INERIS. Le protocole d'échantillonnage et les résultats communiqués sur les dioxines, les HAP et les pesticides étant suffisamment documentés<sup>20</sup>, une exploitation de ces informations a été réalisée par l'INERIS pour proposer un éclairage supplémentaire sur la distribution spatiale de ses propres résultats.

Les points de prélèvements retenus par la mairie sont situés dans un rayon de 1 km tout autour de l'usine. Ils sont catégorisés en 6 zones géographiques incluant à la fois des secteurs situés sous et hors des vents principaux observés lors de l'incendie (cf Annexe 6). Les points de prélèvements situés dans les zones A, B et C (au nord de l'usine) peuvent être considérées comme *a priori* faiblement exposés aux retombées de l'incendie. Les zones D, E et F, au sud des bâtiments incendiés, couvrent l'ensemble du domaine potentiellement exposé aux fumées.

Les conditions de prélèvements et résultats remis par la mairie de Béziers sont présentés en Annexe 7.

### **4.1 PRODUITS PHYTOSANITAIRES**

Les méthodes analytiques mises en œuvre ont permis de quantifier 209 produits phytosanitaires. Parmi eux, seuls 24 composés apparaissent comme des matières actives reconnues parmi la liste, fournie par l'exploitant, des substances actives stockées dans les dépôts lors de l'incendie. Au sein de ces 24 molécules entrant dans le champ de la quantification, seuls l'iprodione, le folpel, le bitertanol, la cyperméthrine, le phosmet et la procymidone figurent parmi les 20 substances présentant les plus forts volumes de stockages. La majorité des substances ayant fait l'objet des analyses quantitatives sont donc soit sans lien direct avec les produits entreposés lors de l'incendie, soit des matières actives présentant des volumes de stockage limités, ce qui limite l'interprétation des résultats et l'établissement d'un lien de causalité entre la présence des pesticides mesurés dans les médias environnementaux et l'incendie de l'usine.

---

<sup>20</sup> Contacté par téléphone par l'INERIS, le laboratoire LCA, qui a réalisé les prélèvements pour la Mairie de Béziers, a précisé que les sols de surface avaient été prélevés sur une profondeur de 5 cm sur un carré de 20-25 cm de côté. Les échantillons ont été transportés à température ambiante jusqu'au laboratoire de La Rochelle (durée de trajet: 4h), où ils ont été aussitôt congelés. L'INERIS considère que le maintien pendant 4h à température ambiante des échantillons n'affecte pas la validité des résultats de la mesure, s'agissant de sols de surface exposés auparavant au soleil estival.

Toutefois, une première analyse spatiale des données consiste à comparer les résultats par zones géographiques. Sur l'ensemble des secteurs géographiques, on constate que la fréquence d'occurrence des produits phytosanitaires dans les sols est moins élevée que sur les feuilles (Tableau 13). Comme indiqué au paragraphe 2.3.1, cette différence est compatible avec une origine commune de ces dépôts au sol et sur végétaux. La faible fréquence d'occurrence dans les sols des produits phytosanitaires reconnus, à partir des informations fournies par l'exploitant, comme stockés lors de l'incendie rend quasi impossible une interprétation plus fine de ces résultats de dépôt au sol. Pour les feuilles, on observe une tendance à une plus grande fréquence d'occurrence parmi les composés rapportés comme stockés en plus grande quantité.

*Tableau 13 : Matières actives présentes dans les bâtiments incendiés et entrant dans le champ de la quantification réalisée par la mairie de Béziers ; fréquence d'occurrence dans les médias prélevés (sols = 19 ; feuilles = 19)*

	Quantité stockée au moment de l'incendie (tonnes)	Nombre d'échantillons de sol dans lesquels le composé a été quantifié	Nombre d'échantillons de feuilles dans lesquels le composé a été quantifié
Iprodione	23,7	0	2
Folpel	23	0	3
Phosmet	21,7	0	0
Procymidone	9,0	2	13
Cyperméthrine	8,5	1	4
Bitertanol	6,9	0	2
Captan	2,1	0	0
Carbaryl	1,7	2	8
Diethofencarb	1,0	0	0
Chlorpyrifos méthyl	0,9	0	0
Deltaméthrine	0,5	0	2
Permethrine	0,5	1	5
Dicofol	0,4	1	10
Esfenvalerate	0,3	0	0
Flusilazole	0,2	0	0
Bifenthrine	0,17	0	1
Chlorpyrifos ethyl	0,1	0	7
Fenitrothion	0,1	0	0
Cyfluthrine	0,08	0	1
Imazalil	0,07	0	0
Myclobutanil	0,02	0	0
Diazinon	0,01	0	0
Hexaconazole	0,006	0	0
Fenpropathrin	0,002	0	0

Pour essayer de mieux comprendre à partir de ces informations le lien éventuel entre les fumées d'incendie et la présence de produits phytosanitaires dans les végétaux, nous avons pour chaque point de prélèvement et chaque type de prélèvement (sols,

feuilles) calculé la somme des concentrations « totales en pesticides » (tous produits confondus indépendamment de leur présence initiale dans les entrepôts) puis la somme des concentrations des pesticides présents dans les dépôts de l'usine au moment de l'incendie afin d'estimer la part attribuable à ces dernières dans la concentration totale en pesticides<sup>21</sup>.

A l'exception du point le plus proche des bâtiments incendiés (point ZF1 à une centaine de mètres à l'est du site), on observe que les concentrations en pesticides totaux sur les feuilles sont assez homogènes sur l'ensemble des secteurs géographiques (0,3 à 3 mg/kg de matière sèche) (Figure 3). Les concentrations totales en pesticides ne sont pas plus élevées dans les secteurs sud (*a priori* les plus exposés aux fumées). Au contraire, les concentrations dans les zones situées au nord tendraient même plutôt à être plus élevées.

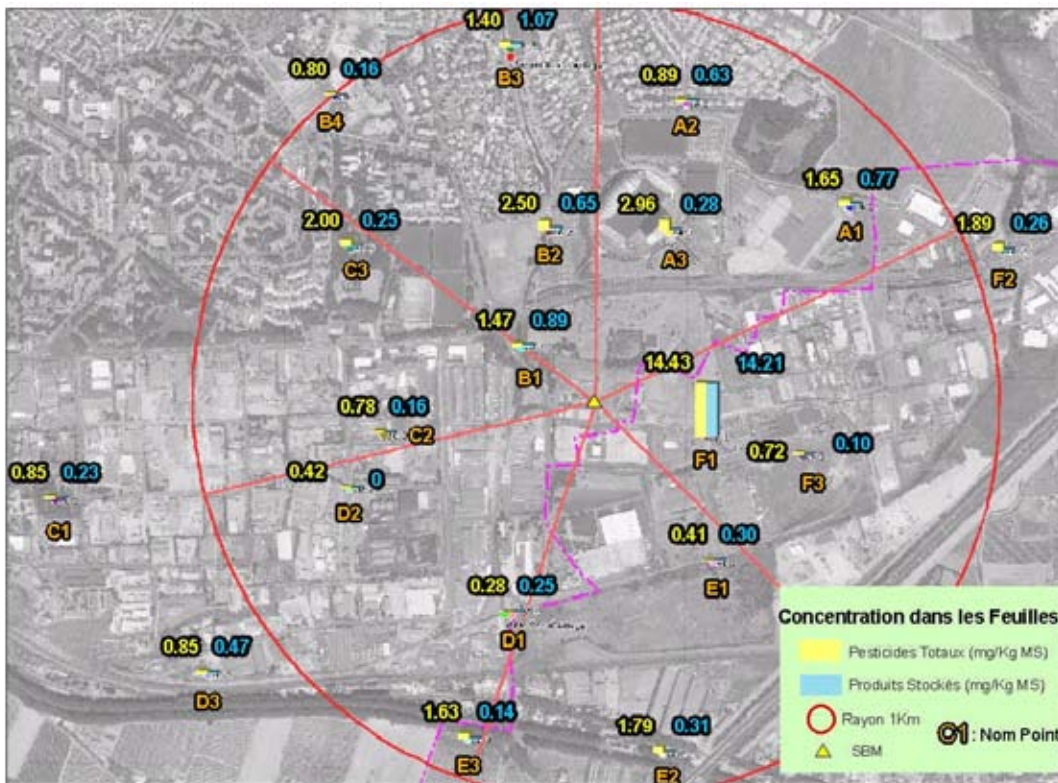


Figure 3 : Concentrations en « pesticides totaux » sur les feuilles et estimation de la part attribuable aux produits connus comme stockés au moment de l'incendie (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

La forte concentration en « pesticides totaux » (14,4 mg/kg MS) retrouvée sur les feuilles prélevées à proximité immédiate du site (ZF1) correspond à un pic de procymidone (13,65 mg/kg soit 98 % de la concentration « totale »), matière active identifiée comme stockée dans les entrepôts lors de l'incendie. Sur ce même point de prélèvement, le seul composé retrouvé dans les sols est également la procymidone. Sur les autres points de prélèvement, la part attribuable aux produits connus comme stockés dans les bâtiments de l'usine lors de l'incendie varie de 0 à

<sup>21</sup> Pour les résultats affichés « < Limite de quantification (LQ) », la valeur attribuée dans les calculs est LQ/2.

89 %. Sur les deux points de prélèvements au sud les plus proches de l'usine, la part des pesticides répertoriés dans la liste des matières actives stockées est estimée à 88 et 89 %. Sur les points situés dans les mêmes axes mais plus à distance (environ 1 km), ces parts attribuables ne sont plus respectivement que de 8 et 17 %. En revanche, on observe également des parts relativement élevées de produits reconnus comme stockés dans les bâtiments de l'usine lors de l'incendie, dans des zones considérées comme peu exposées aux panaches de l'incendie, à 900 m au Nord en ZB3 (77%) et à 500 m au Sud-Est en ZE1 (89%). Le schéma de répartition spatiale des produits phytosanitaires n'est donc pas univoque. L'interprétation des résultats est fortement limitée par l'absence d'analyses quantitatives sur les principaux produits identifiés comme stockés dans les entrepôts lors de l'incendie et par le nombre de points qui ne permet pas un réel traitement statistique. Ces résultats sont toutefois compatibles avec un dépôt au sol possible à faible distance des bâtiments incendiés de matières actives de pesticides non brûlées.

Dans les sols, les concentrations totales en pesticides sont inférieures à 2 mg/kg MS. Comme pour les feuilles, on n'observe pas de différence géographique nette entre les secteurs situés au nord et au sud des bâtiments incendiés (Figure 4). Sur le point situé à 500 m au nord du site présentant la plus forte concentration, la part des « produits identifiés comme stockés » est marginale, suggérant une probable contamination locale autre que par les fumées de l'incendie.

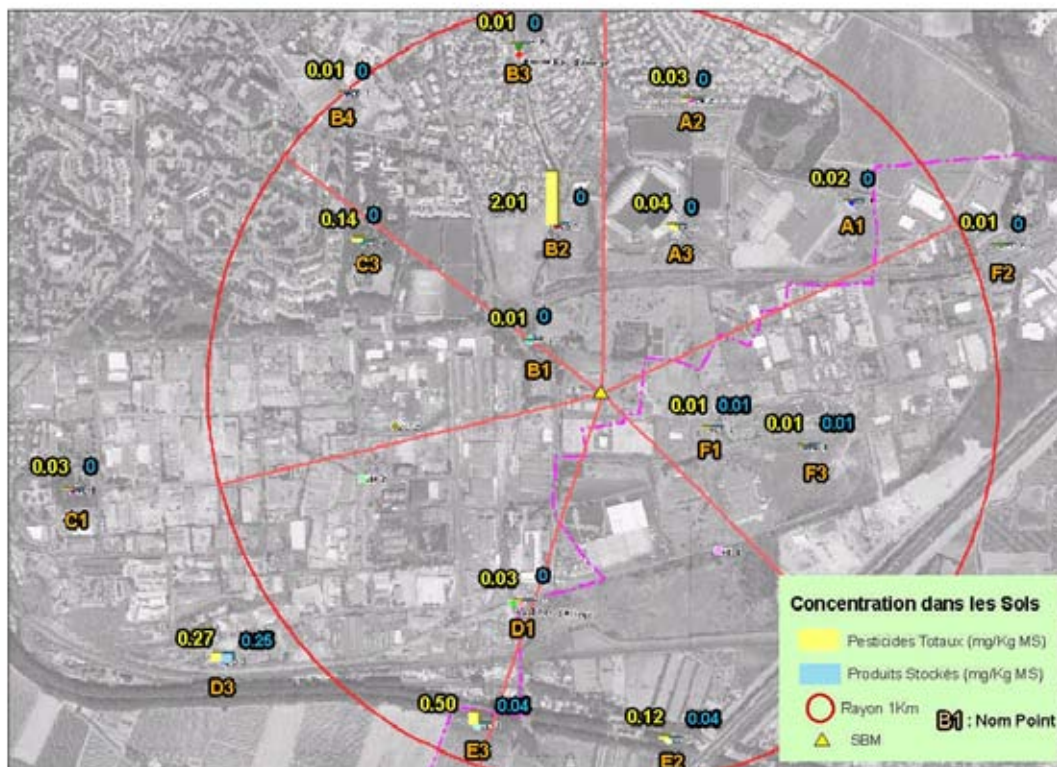


Figure 4 : Concentrations en « pesticides totaux » dans les sols et estimation de la part attribuable aux produits connus comme stockés au moment de l'incendie (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

## **4.2 PRODUITS DE COMBUSTION (DIOXINES/FURANES, HAP)**

Les concentrations en dioxines/furanes dans les sols sont dans la majorité des cas plus élevées que les feuilles (Tableau 14). Les principaux composés retrouvés diffèrent selon le média : présence majoritaire de dioxines dans les sols et de furanes dans les feuilles.



Tableau 14 : Concentrations en dioxines/furanes dans les feuilles et les sols  
(source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Zone	Milieu	Dioxines (pg/g)	Furanes (pg/g)	Dioxines + furanes (pg/g)	Part dioxines (%)	Part furanes (%)	I-TEQ OMS
A1	Feuilles	6.842	16.383	23.226	29%	71%	1.96
	Sols	99.029	5.311	104.341	95%	5%	0.65
A2	Feuilles	8.335	14.609	22.944	36%	64%	1.50
	Sols	32.136	1.563	33.699	95%	5%	0.08
A3	Feuilles	10.357	14.904	25.261	41%	59%	1.46
	Sols	46.864	3.204	50.068	94%	6%	0.12
B1	Feuilles	16.477	84.362	100.840	16%	84%	10.89
	Sols	29.548	6.558	36.106	82%	18%	0.11
B2	Feuilles	11.675	83.440	95.116	12%	88%	10.90
	Sols	11.286	0	11.286	100%	0%	0.01
B3	Feuilles	5.099	18.267	23.367	22%	78%	1.64
	Sols	88.002	5.792	93.794	94%	6%	0.32
B4	Feuilles	0	1.712	1.712	0%	100%	0.18
	Sols	15.212	0.368	15.580	98%	2%	0.06
C1	Feuilles	3.586	1.335	4.921	73%	27%	0.05
	Sols	279.892	36.188	316.080	89%	11%	4.57
C2	Feuilles	11.453	5.7421	17.195	67%	33%	0.68
	Sols	253.671	21.824	275.495	92%	8%	1.14
C3	Feuilles	9.191	15.107	24.299	38%	62%	2.31
	Sols	43.871	5.905	49.776	88%	12%	0.16
D1	Feuilles	0	0	0.000			ND
	Sols	495.612	28.975	524.588	94%	6%	2.49
D2	Feuilles	0.313	5.815	6.128	5%	95%	0.85
	Sols	70.581	7.146	77.727	91%	9%	0.25
D3	Feuilles	26.375	12.984	39.360	67%	33%	1.06
	Sols	1239.280	122.759	1362.039	91%	9%	14.38
E1	Feuilles	5.476	26.285	31.762	17%	83%	3.21
	Sols	146.915	13.095	160.0111	92%	8%	1.34
E2	Feuilles	11.923	14.194	26.1178	46%	54%	2.53
	Sols	212.438	66.316	278.7554	76%	24%	6,97
E3	Feuilles	5.998	7.311	13.3096	45%	55%	1.20
	Sols	231.777	85.398	317.1751	73%	27%	7.41
F1	Feuilles	74.657	634.768	709.4253	11%	89%	84.27
	Sols	362.403	1.721	364.1250	100%	0%	0.53
F2	Feuilles	12.042	5.063	17.1052	70%	30%	0.66
	Sols	231.833	3.957	235.7906	98%	2%	0.39
F3	Feuilles	16.085	82.451	98.5371	16%	84%	11.88
	Sols	189.797	6.075	195.8730	97%	3%	0.35

N.D. non déterminé

On observe un contraste assez marqué entre les zones nord et sud pour les concentrations en dioxines/furanes dans les sols. Elles restent inférieures à 0,39 pg/g (exprimés en I-TEQ OMS) dans le secteur nord alors que dans les secteurs situés au sud sud-ouest de l'usine on relève en plusieurs points des concentrations supérieures à 2 pg/g avec une valeur maximale de 14,38 pg/g (Figure

5). Les trois points de concentrations les plus élevées sont localisés à environ 1 kilomètre du site dans un axe sud/sud-ouest.

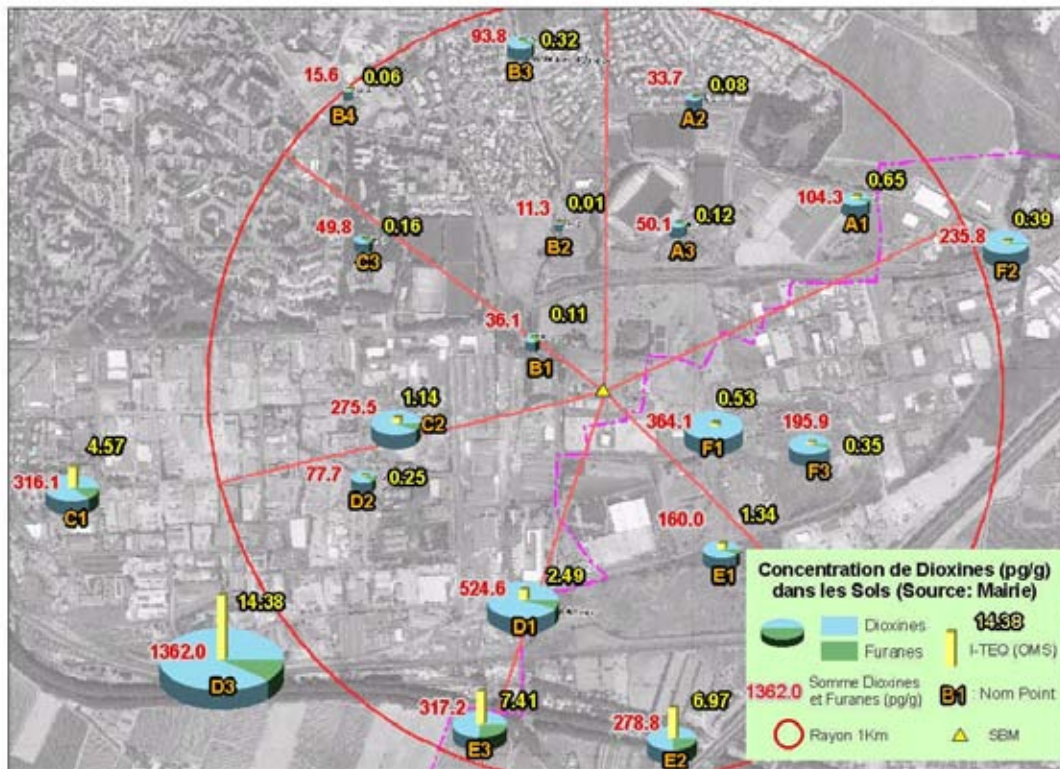


Figure 5 : Concentrations en dioxines/furanes dans les sols autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Selon les données de l'AFSSE (AFSSE, 2003), la teneur maximale mesurée dans le domaine d'étude se situe dans la fourchette du bruit de fond usuel pour les sols en milieu urbain (0,2-17 pg I-TEQ/g) et en deçà du bruit de fond usuel en milieu industriel (20-60 pg I-TEQ/g)<sup>22</sup>.

Contrairement à ce qui est observé dans les sols, on n'observe pas de gradient spatial nord/sud pour les concentrations en dioxines/furanes dans les feuilles (Figure 6). Les teneurs les plus élevées sont observées sur les feuilles prélevées à moins de 500 m à l'est du site dans l'axe du feu couvant (ZF1 = 84,27 I-TEQ pg/g et ZF3 = 11,88 I-TEQ pg/g) puis sur deux points de prélèvements situés à moins de

<sup>22</sup> L'AFSSE cite comme source "Commission Européenne, DG Environnement, 1999". Toutefois, la profondeur des sols en question n'est pas documentée, ce qui limite la portée pratique de ces valeurs. En effet, les dioxines et furanes sont déposées à la surface du sol (dépôt atmosphérique) et migrent peu d'eux-mêmes dans les sols. Ce sont surtout les mouvements du sol eux-mêmes (bêchage, labourage, mais aussi faune du sol) qui peuvent conduire à une certaine homogénéisation à long terme dans une épaisseur limitée de sol. Les dioxines étant usuellement mesurées en surface des sols, il est toutefois probable que les teneurs de bruit de fond affichées correspondent à des échantillons de surface, qui s'établiraient entre 0-5 cm et 0-30 cm. La faible profondeur de prélèvement (0-2 cm) dans la présente étude permet de garantir le caractère conservatoire, sur ce point, de la comparaison effectuée ici.

500 m au nord du site (ZB1 et ZB2 = 10,9 I-TEQ pg/g). Sur les autres échantillons, les concentrations sont inférieures à 3,2 I-TEQ pg/g.

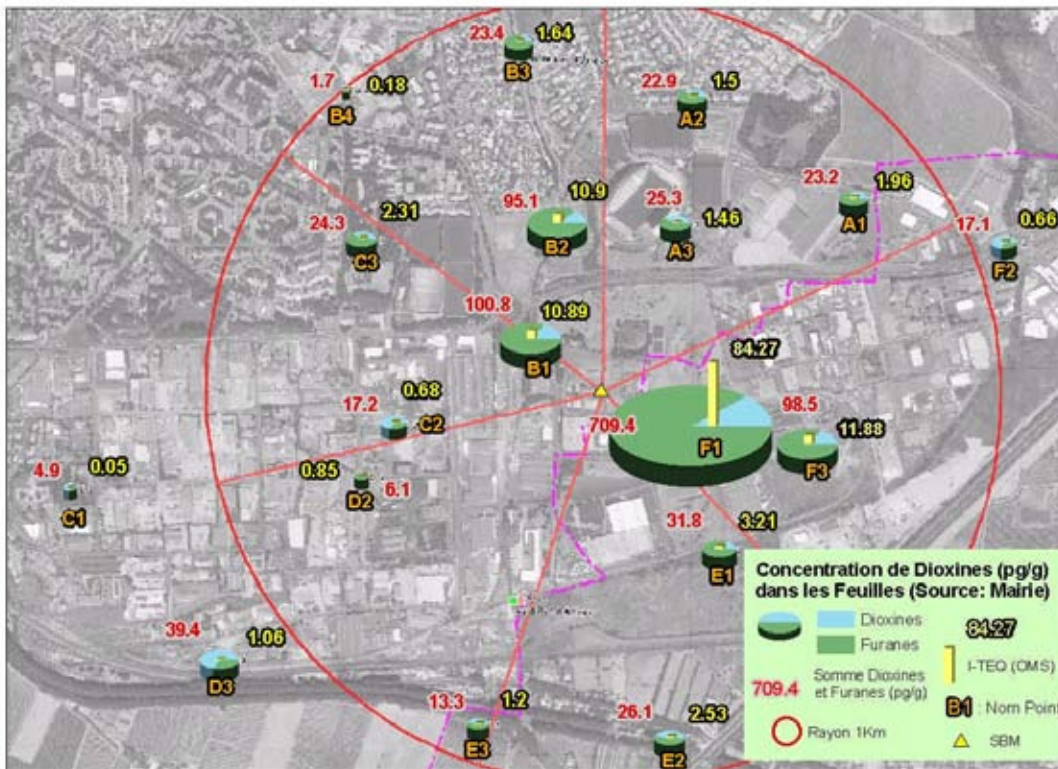


Figure 6 : Concentrations en dioxines/furanes dans les feuilles autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Une analyse du spectre des dioxines/furanes dans les sols et les feuilles ne montre pas de différence significative entre les différents points de prélèvement. En particulier, les profils spectraux sur les sols présentant les plus fortes concentrations ne diffèrent pas de ceux des autres points de prélèvement. Dans les sols, les dioxines représentent 75 à 100 % des concentrations totales (dioxines + furanes) en chaque point échantillonné, avec une prédominance marquée des congénères les plus fortement chlorés, en particulier l'OCDD (Figure 7).

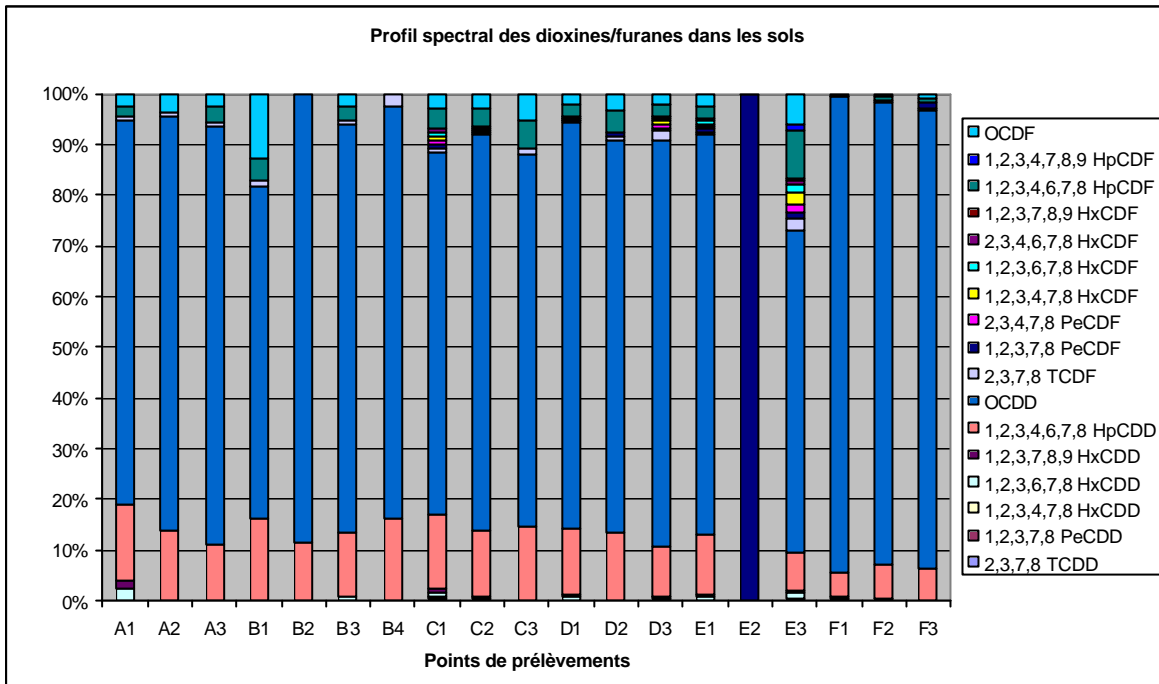


Figure 7 : Profil spectral des dioxines/furanes dans les sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Sur les feuilles, on observe au contraire une prédominance des furanes avec une proportion importante des congénères les plus faiblement substitués (tétra et penta CDF) (Figure 8). Les échantillons présentant les concentrations (exprimées en I-TEQ) les plus élevées (ZF1, ZF3, ZB1 et ZB2) ne présentent pas de profils particuliers par rapport aux autres.

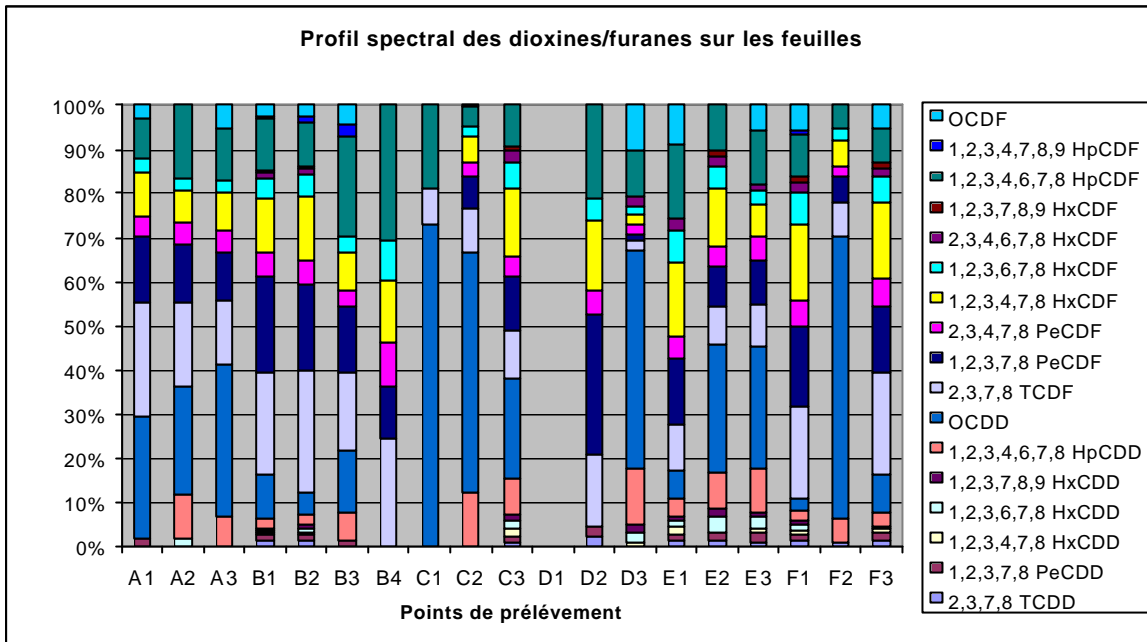


Figure 8 : Profil spectral des dioxines/furanes sur les feuilles (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Quel que soit le média pris en considération, on n'observe finalement pas de profils spectraux spécifiques aux divers secteurs d'exposition géographique capables de signer un lien avec l'incendie.

Concernant les HAP, on observe, de manière analogue à ce qui a été décrit pour les dioxines, des teneurs dans les sols plus élevées dans les secteurs au sud de l'usine, avec des concentrations de l'ordre de 2 à 10 mg/kg MS, que dans les zones situées au nord (< 0,18 mg/kg MS) (Figure 9).

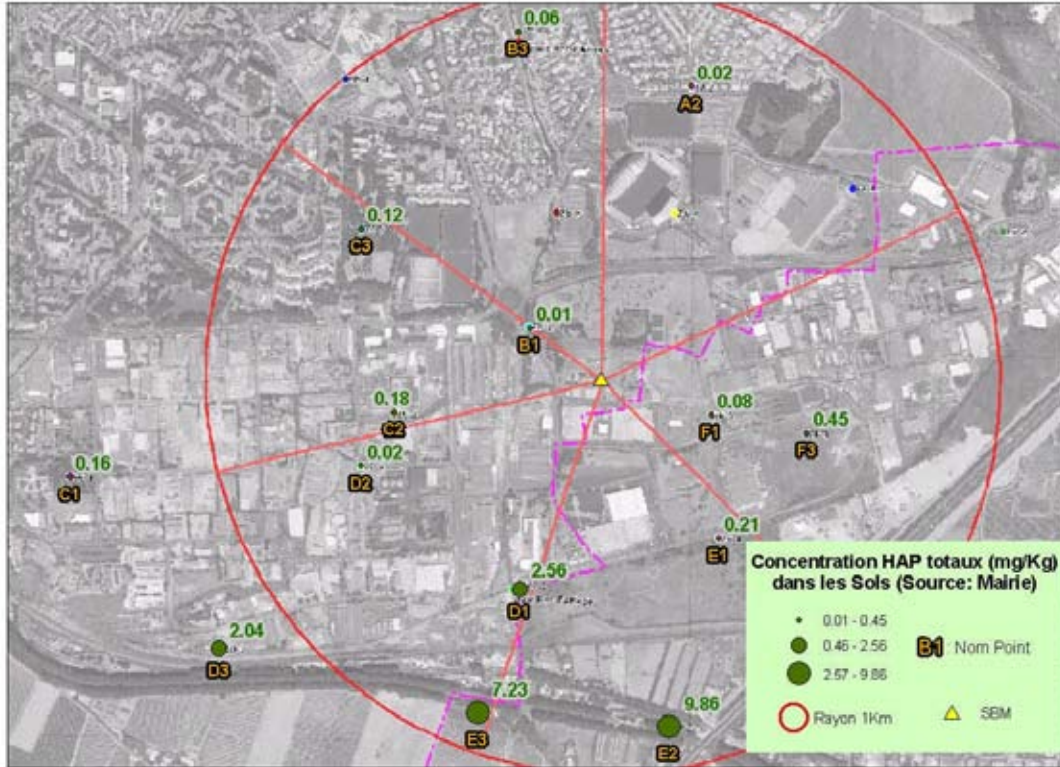


Figure 9 : Concentrations en HAP dans les sols autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Au sein des secteurs au sud toutefois, les teneurs les plus élevées en HAP et en dioxines/furanes dans les sols ne correspondent pas aux mêmes points, comme indiqué dans le Tableau 15 ci-après. D'après notre expérience, les teneurs maximales en HAP mesurées se situent environ trois fois au dessus du bruit de fond usuel pour un milieu urbain (1-3 mg/kg)<sup>23</sup>.

Tableau 15 : Points de teneurs les plus élevées en HAP et en dioxines/furanes dans les sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Point	3 Maxima en HAP				3 Maxima en dioxines/furanes	
	ZE2	ZE3	ZD1	ZD3	ZD1	ZF1
Teneur HAP (mg/kg)	9,86	7,23	2,56	2,04	2,56	0,08
Dioxines/furanes (pg/g)	273	317	525	1362	525	364

Comme pour les dioxines, on n'observe pas de différence géographique en ce qui concerne les concentrations en HAP dans les feuilles (Figure 10).

<sup>23</sup> Nous ne disposons pas de données synthétiques pour un bruit de fond industriel.

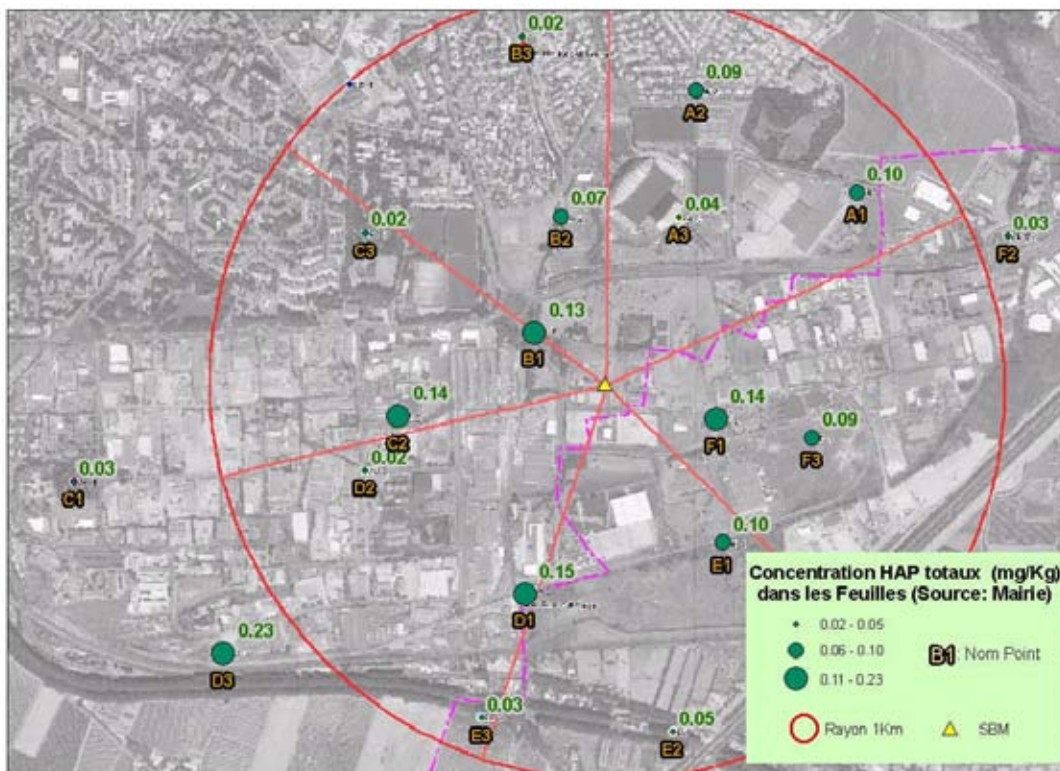


Figure 10 : Concentrations en HAP dans les feuilles autour du site de l'usine (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Sur les 4 points de prélèvements de sol les plus riches en HAP, tous situés au Sud du site (ZD1, ZD3, ZE2, ZE3), on observe des spectres très proches les uns des autres (Figure 11). On observe par exemple la présence d'environ 9 à 15 % d'indéno (1,2,3-cd )pyrène, de 6 à 9 % de benzo(ghi)pérylène et de faibles teneurs en acénaphthylène, anthracène et dibenzo(ah)anthracène (< 2,5 %) sur ces 4 échantillons alors que ces composés n'apparaissent pas dans les profils spectraux sur les autres points d'échantillonnages<sup>24</sup>. Ces éléments spectraux apparaissent compatibles avec une origine commune aux HAP retrouvés dans les sols présentant les plus forts niveaux de contamination.

En revanche, les profils spectraux des HAP sur les feuilles collectées sur ces 4 mêmes points de prélèvement ne présentent pas un fort niveau d'analogie (Figure 12)<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> Voir Annexe 8.

<sup>25</sup> Voir également Annexe 8.

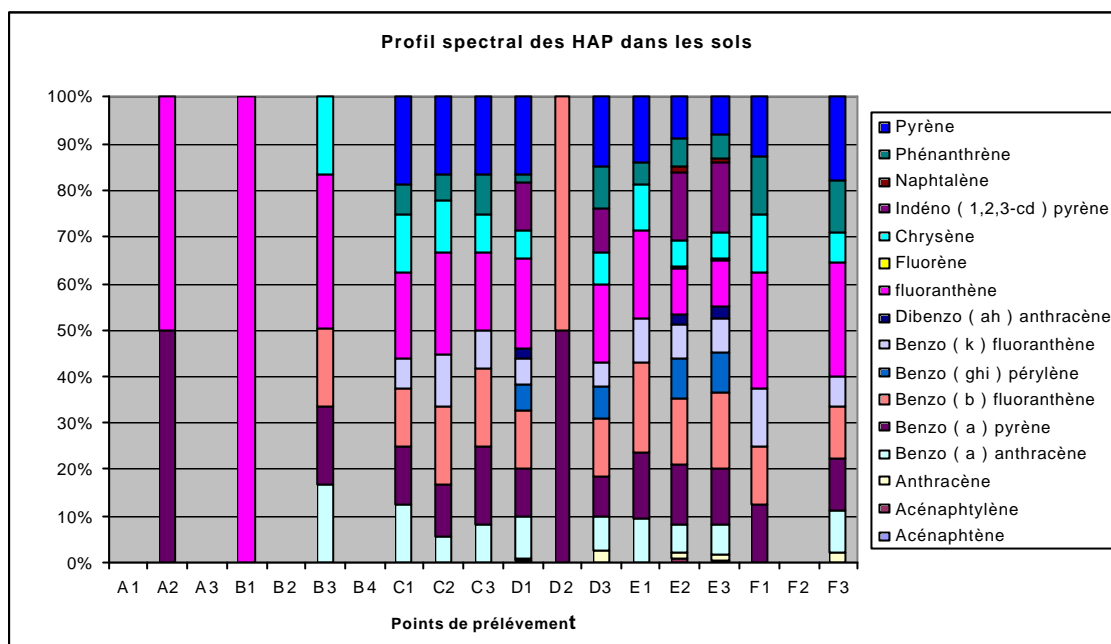


Figure 11 : Profil spectral des HAP dans les sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

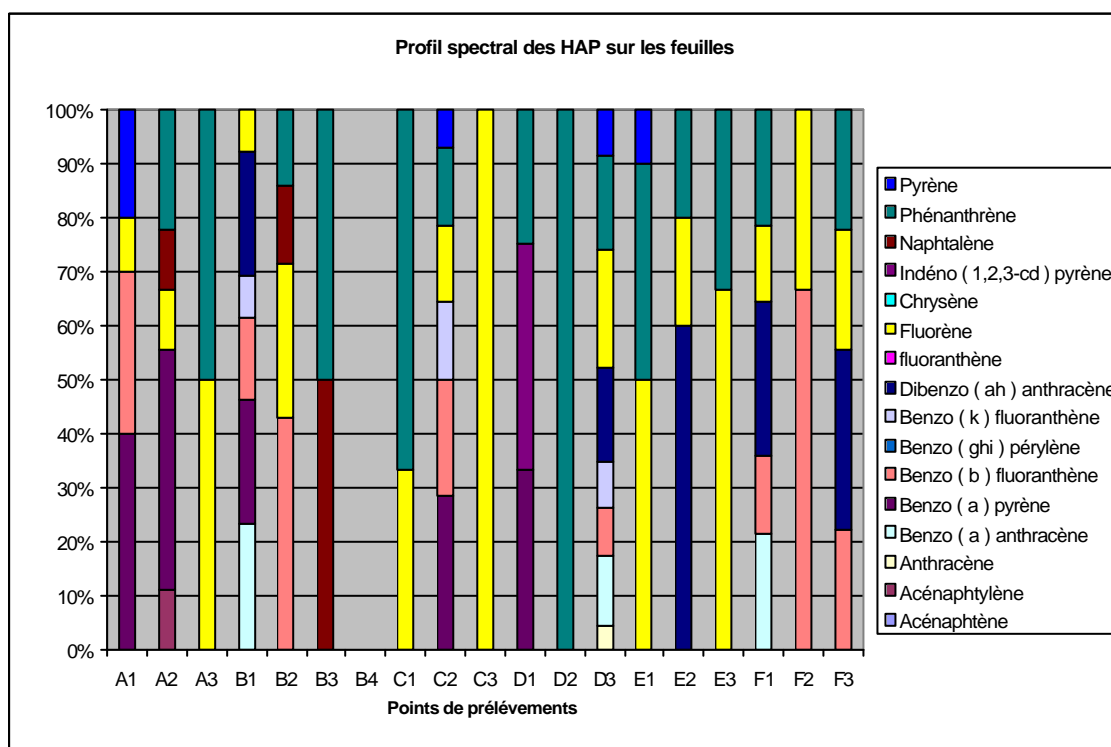


Figure 12 : Profil spectral des HAP dans les feuilles (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)



Les résultats des analyses de la mairie conduisent aux conclusions préliminaires suivantes :

- influence possible de certains produits phytosanitaires reconnus comme stockés lors de l'incendie dans les concentrations totales en pesticides dans les feuilles prélevées à moins de 500 m dans les secteurs sous les principaux panaches de vents lors des phases d'incendie ;
- les distributions spatiales des concentrations en HAP et dioxines dans les sols présentent une similitude assez marquée en terme de secteur, avec des concentrations plus faibles dans les secteurs géographiques situés au nord des bâtiments incendiés (moins fortement soumis aux retombées de l'incendie) que dans les secteurs sud, situés en grande partie sous les panaches principaux des fumées de l'incendie ;
- la concentration maximale en dioxines/furanes mesurée dans les terres autour des bâtiments incendiés (14,4 pg I-TEQ/g) se situe dans la fourchette des concentrations en PCDD/PCDF dans les sols des zones urbaines en France rapportées par l'AFSSE (0,2 – 17 pg I-TEQ/g) ;
- les teneurs maximales en HAP mesurées dans les sols se situent environ trois fois au dessus du bruit de fond usuel pour un milieu urbain (1-3 mg/kg) ;
- l'analyse des spectres des dioxines/furanes ne montre pas de profils spécifiques dans les secteurs où sont mesurées les plus fortes concentrations ; ceci ne permet pas d'établir un lien direct entre les plus fortes concentrations retrouvées dans les zones situées au sud de l'usine; la demi-vie des dioxines dans les sols étant longue (10 ans pour la 2,3,7,8, PCDD), les contaminations actuelles dépendent donc de la présence actuelle et passée de sources d'émissions ce qui complique encore l'interprétation de ces observations ;
- sur les 4 sols présentant les plus fortes concentrations en HAP, tous situés au Sud du site, on observe en revanche une bonne analogie spectrale, compatible avec une origine commune aux HAP retrouvés. Toutefois, les sols ayant la capacité d'accumuler les composés persistants, les concentrations retrouvées peuvent témoigner aussi bien d'une contamination récente que de contaminations plus anciennes.

## **5. INTERPRÉTATION DES OBSERVATIONS**

L'analyse des résultats préliminaires des screenings effectués par l'INERIS, appuyés par les informations issues des campagnes de mesures effectuées par la ville de Béziers et du rapport de l'INERIS sur l'estimation de l'exposition aux fumées de l'incendie d'autre part, appelle aux hypothèses et conclusions suivantes :

- même si une fraction importante des **produits phytosanitaires** présents dans les dépôts a pu subir une combustion complète lors de l'incendie, en particulier lors de la phase de feu développé (INERIS, 2005a), certaines matières actives initialement stockées dans les bâtiments incendiés, en particulier celles présentant les plus gros volumes de stockage, ont été détectées dans des échantillons de sols prélevés par l'INERIS à l'intérieur et en limite de l'usine. Parmi les 68 matières actives de produits phytosanitaires stockés au moment de l'incendie, les capacités analytiques de l'INERIS permettaient d'en détecter une quarantaine. Seize ont été retrouvées dans les eaux d'extinction et les sols prélevés sur le site; elles correspondent majoritairement aux matières actives présentes en plus grandes quantités dans les entrepôts de SBM Formulation au moment de l'incendie. Sur les échantillons de sols, on observe que les plus fortement contaminés sont les deux échantillons de terre prélevés dans les jardinières situées en clôture du site au sud-est et sud-ouest des bâtiments incendiés, c'est à dire sous le panache principal des fumées d'incendie. Contactés par l'INERIS, SBM Formulation et le service environnement de la mairie de Béziers ont précisé qu'à leur connaissance, ces jardinières ne recevaient pas de traitement phytosanitaire. SBM Formulation précise toutefois qu'une contamination par des éclaboussures des eaux d'incendie qui étaient retenues sur une certaine épaisseur contre le bord de ces jardinières ne peut être exclue. Cependant, les produits détectés dans l'eau d'extinction ne sont pas tous retrouvés dans le sol de la jardinière. A cette dernière réserve près, ceci indiquerait que certains produits phytosanitaires imbrûlés, non transformés, auraient pu être emportés par l'énergie thermique de l'incendie sous forme "lourde" (poudres,...), et retomber à distance limitée.

La confrontation des résultats de l'INERIS et de la mairie de Béziers en dehors du site met en évidence certaines divergences, en particulier dans les zones situées entre environ 500 et 1 000 mètres des bâtiments incendiés, mais ils indiquent de manière concordante la présence de certains phytosanitaires (ou leurs dérivés), reconnus comme stockés au moment de l'incendie, sur des points de prélèvement de sol situés à moins de 500 m du site. Par exemple, les résultats de l'INERIS indiquent la présence de tolclophos méthyl et de bendiocarbe (molécules mères et/ou dérivés) à 500 mètres à l'Est-Sud-Est du site (feu couvant). Dans cette même direction, la procymidone a été détectée par la mairie dans les sols et les feuilles en limite extérieure du site (point ZF1 de la Mairie), avec un "pic" à 13,65 mg/kg dans les feuilles<sup>26</sup>. Les deux points concernés correspondent à des espaces verts peu susceptibles d'avoir reçu un traitement par de la procymidone, fongicide réservé à un usage agricole spécifique. Dans les secteurs situés à des distances comprises entre

---

<sup>26</sup> La procymidone a également été retrouvée par l'INERIS dans les sols sur le site (point F5 INERIS).

environ 500 et 1 000 m du site, les résultats d'analyse de l'INERIS sont négatifs alors qu'au contraire ceux de la mairie indiquent la présence de matières actives reconnues comme stockées dans les entrepôts dans 3 échantillons de sol situés à environ 1 000 mètres au sud du site. Au delà de 1 000 mètres, les analyses de l'INERIS dans les axes Est-Sud-Est (feu couvant) et Sud-Ouest du site (fin du feu décroissant) sont négatives.

En conclusion, l'ensemble de ces informations suggère qu'une fraction des produits phytosanitaires s'est dispersée autour du site avec des retombées maximales dans un domaine proche qui reste à préciser.

- divers **produits de dégradation ou de combustion** (HAP, dioxines, phtalates) ont été retrouvés autour du site incendié dans les échantillons de végétaux et de sols. Selon les vents dominants relevés lors de l'incendie, ils sont principalement retrouvés dans les zones situées au sud des bâtiments incendiés. La répartition spatiale des produits de combustion semble différer de celle décrite pour les produits phytosanitaires répertoriés comme stockés sur le site puisque contrairement à ces derniers majoritairement retrouvés dans un périmètre rapproché autour du site, les produits de combustion (HAP, dioxines) semblent principalement retrouvés sur des distances plus éloignées, ce qui est compatible avec les dynamiques de l'incendie décrites en phase décroissante 2b (Figure 13) (cf paragraphe 2.3.2) : au regard des résultats de la modélisation de la dispersion des fumées, les retombées maximales sur l'axe du panache Sud-Ouest sont attendues à une distance de l'ordre de 400 à 2 000 mètres des bâtiments incendiés. La distribution spatiale des teneurs des produits de combustion dans les milieux mérite toutefois d'être précisée, notamment sur des distances plus éloignées. Cette zone Sud s'étend jusqu'au Sud-Sud-Est, avec le point ZE2 de la mairie de Béziers qui présente le maximum mesuré en HAP (9,9 mg/kg) et une valeur « moyenne » en dioxines/furanes (280 pg/g), alors que les directions des vents répertoriées pour cette phase décroissante 2b ne s'étendent pas plus à l'Est que l'axe plein Sud (cf paragraphe 2.3.2). Des variations supplémentaires des directions du vent au delà des valeurs répertoriées ne peuvent toutefois pas être exclues en cette phase de vents instables. Par ailleurs, une source potentielle majeure autre que l'incendie apparaît pour les HAP et dioxines/furanes en ce point (cf. paragraphe 2.3.1) avec l'autoroute de la Languedocienne, qui passe à environ 50 m à l'Est de ZE2. Il est proposé d'apporter des précisions sur ce point à travers l'intégration de l'axe S-S-E au programme d'analyse quantitative<sup>27</sup> (cf chapitre 7).

Par ailleurs, les faibles teneurs en HAP et dans une moindre mesure en dioxines/furanes mesurées dans l'axe Est-Sud-Est à moins de 1 km du site, indiqueraient un impact limité pour ces produits de combustion dans ces secteurs géographiques. La modélisation de la dispersion des fumées indiquait quant à elle (mais avec une forte incertitude) des dépôts au sol en HAP liés aux fumées de l'incendie du même ordre de grandeur ou supérieurs dans l'axe Est-Sud-Est du feu couvant 3b par rapport à l'axe Sud-Ouest du feu décroissant 2b (cf. Chapitre 2.3). L'absence de similitude complète entre les teneurs totales en dioxines et HAP dans les médias environnementaux est compatible avec des sources ponctuelles différenciées autres que l'incendie.

---

<sup>27</sup> Analyse chimique et enquête documentaire sur les fumées reçues dans la zone.

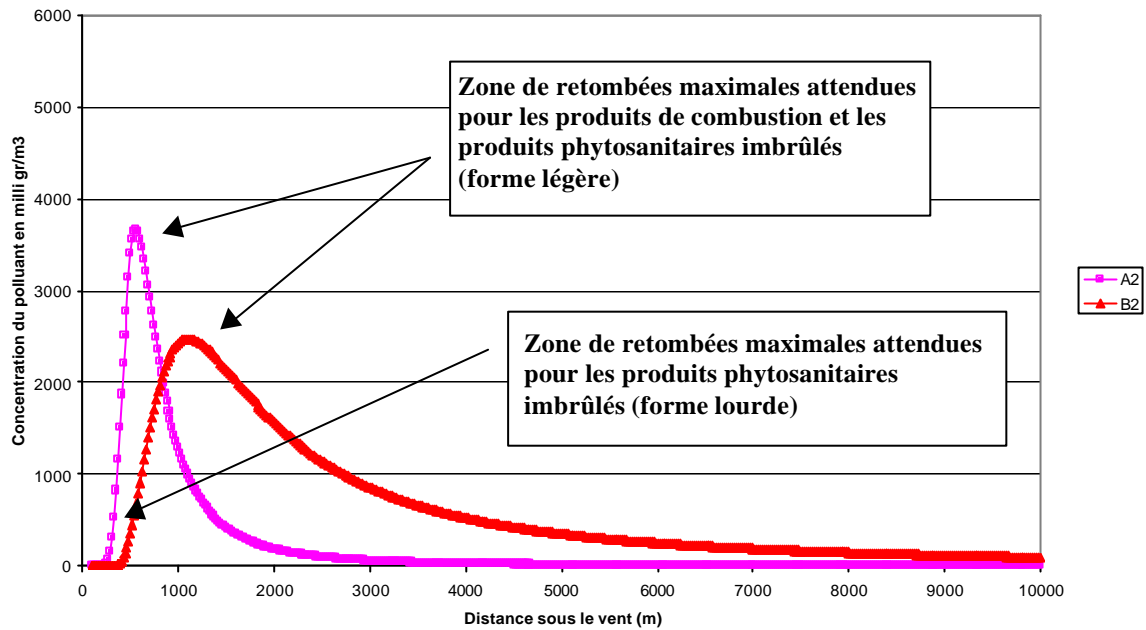


Figure 13 : Représentation spatiale de la dispersion des produits phytosanitaires imbrûlés et des produits de combustion sur l'axe Sud-Ouest (feu décroissant 2b) d'après la modélisation



## **6. ELEMENTS SUR LES DANGERS DES SUBSTANCES SUSCEPTIBLES DE S'ÊTRE DÉPOSÉES SUR LES SOLS ET VÉGÉTAUX**

### **6.1 PRODUITS PHYTOSANITAIRES**

Principaux produits stockés dans les dépôts lors de l'incendie, les produits phytosanitaires n'ayant pas subi de combustion complète lors de cet incendie sont susceptibles d'être retrouvés dans les milieux environnementaux sous forme par exemple de molécules mères non brûlées dispersées dans l'air, de produits de décomposition ou de dégradation etc. Leurs effets toxiques sont aujourd'hui de mieux en mieux documentés avec notamment un potentiel de perturbateur endocrinien, mutagène et/ou cancérigène pour certains produits phytosanitaires.

Parmi les substances reconnues dans la liste fournie par l'exploitant des matières actives stockées au moment de l'incendie, certaines apparaissent dans la liste des substances cancérigènes, mutagènes et/ou toxiques pour la reproduction (CMR) de la réglementation de l'Union Européenne. Les classifications proposées pour les substances entreposées lors de l'incendie par le Centre International de Recherche contre le Cancer et l'agence américaine de protection de l'environnement (US-EPA) sont également indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Potentiel cancérigène des matières actives de produits phytosanitaires stockés lors de l'incendie

	Union Européenne	CIRC	US-EPA (IRIS)*
aldicarbe		3 <sup>(b)</sup>	D <sup>(e)</sup>
captane	C3 <sup>(a)</sup>	3	
carbaryl	C3	3	
folpet	C3		B2 <sup>(d)</sup>
flusilazole	C3		
iprodione	C3		
manèbe		3	
prochloraz			C <sup>(e)</sup>
thirame		3	
zinèbe		3	

Catégorie 3 = catégorie des substances préoccupantes pour l'Homme en raison d'effets cancérigènes possibles (C3)<sup>28</sup>.

(b) Groupe 3 = substances inclassables quant à leur cancérogénicité pour l'Homme

© classe B2 = cancérigène probable pour l'Homme

(d) classe C = cancérigène possible pour l'Homme

(e) classe D = inclassable quant à son potentiel cancérigène chez l'Homme

\* US-EPA IRIS = base de données toxicologiques de l'agence fédérale américaine de protection de l'environnement (US-EPA) sur les effets sur la santé humaine des substances chimiques (<http://www.epa.gov/IRIS/intro.htm>).

La base de données IRIS de l'US-EPA est celle qui fait usuellement référence dans les évaluations des risques sanitaires liés aux substances chimiques, mais il faut indiquer que l'agence américaine propose également une base de données (US-EPA OPP) dédiée spécifiquement à l'évaluation du potentiel cancérigène des pesticides (US-EPA Office of Pesticide Programs List of Chemicals Evaluated for Carcinogenic Potential : <http://www.epa.gov/pesticides/carlist/>). On observe certaines divergences entre les deux sources d'information de l'US-EPA puisque l'OPP rapporte par exemple pour les produits phytosanitaires d'intérêt dans la présente étude que l'iprodione, la procymidone et le mancozèbe sont des cancérigènes probables chez l'homme (B2), la bifenthrine, la beta cyperméthrine des cancérigènes possibles chez l'homme (C) et qu'il existe des données suggérant un potentiel cancérigène chez l'homme pour la perméthrine, alors qu'au contraire il n'y a pas d'informations dans la base de données IRIS sur le potentiel cancérigène de ces six substances.

Concernant les effets mutagènes, la carbendazime, le thiophanate-méthyl et le thirame sont classées par l'Union Européenne comme des substances préoccupantes pour l'Homme en raison d'effets mutagènes possibles (catégorie M3)<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> Mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante (preuves insuffisantes). Il existe des informations issues d'études adéquates sur les animaux mais elles sont insuffisantes pour classer la substance en catégorie 2.

<sup>29</sup> Des études appropriées de mutagénicité ont fourni des éléments mais ils sont insuffisants pour classer la substance en catégorie 2.

## 6.2 HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

Composés résultant principalement de la combustion incomplète des matières organiques, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) forment une large famille de composés à plusieurs noyaux benzéniques. Chez l'homme, l'inhalation et l'ingestion d'aliments (céréales, huiles...) constituent les 2 voies d'exposition principales aux HAP. Selon les concentrations couramment rencontrées dans l'eau, l'exposition *via* la consommation d'eau de boisson reste minime (1 % selon l'OMS).

Les plus légers (jusqu'à 4 cycles) ne seraient pas cancérigènes mais ils peuvent avoir des effets systémiques liés aux expositions de longues durées (altération des fonctions rénales et hépatique et du système nerveux central ou périphérique). Les HAP les plus lourds sont généralement considérés comme cancérigènes possibles ou probables. Sept composés sont communément reconnus par l'OMS et l'US-EPA pour leur potentiel cancérigène : le benzo(a)pyrène ou BaP, le dibenzo(a,h)anthracène, le benzo(a)anthracène, le benzo(b)fluoranthène, le benzo(k)fluoranthène, l'indéno(1,2,3-c,d)pyrène et le chrysène. Le pouvoir cancérigène des HAP chez l'homme est fondé sur les observations réalisées chez des travailleurs exposés par voie respiratoire ou cutanée. Il n'existe pas de données humaines pour la voie orale. Cependant, les études chez l'animal, ont montré que le BaP possède un pouvoir cancérigène lors de la consommation d'eau de boisson.

## 6.3 DIOXINES

Les dioxines sont formées lors de la combustion de matières organiques en présence de chlore. Celui-ci entrant dans la composition de nombreux produits phytosanitaires présents dans les entrepôts de SBM, la formation de ces composés lors de l'incendie ne peut être écartée. Composés persistants dans les compartiments environnementaux, les dioxines peuvent induire à la fois des effets à court terme (chloracné par exemple) et à long terme (propriétés cancérigènes reconnues avec l'induction de cancers multisites, mais aussi lien possible avec le développement de maladies cardio-vasculaires etc.)

### Phtalates

Utilisés dans plusieurs produits de consommation courante (produits cosmétiques, revêtement de sols en vinyle, huiles lubrifiantes...), les phtalates sont également largement employés comme plastifiants. La majorité des articles plastiques, à base de chlorure de polyvinyle (PVC), contiennent des pourcentages relativement importants de phtalates. En raison de la présence d'emballages plastiques dans les entrepôts de SBM lors de l'incendie, on ne peut donc pas écarter la possibilité de la présence de phtalates dans les retombées de l'incendie.

Si la toxicité des phtalates varie selon le type de composé, le DEHP ou phtalate de di-2-éthylhexyle semble posséder le potentiel de toxicité le plus élevé. Les études expérimentales montrent que les principaux effets délétères des phtalates sont des effets sur le développement, la reproduction et la fertilité.





## **7. PROGRAMME POUR L'ÉVALUATION QUANTITATIVE DES IMPACTS DES FUMÉES DE L'INCENDIE**

### **7.1 INTRODUCTION**

Il est prévu que les résultats de la présente évaluation qualitative des risques servent à construire un programme précis d'évaluation des impacts des fumées de l'incendie, notamment en terme sanitaire. Ce chapitre présente les propositions de l'INERIS pour cette opération.

Cette opération nécessite des analyses chimiques quantitatives sur des échantillons prélevés lors de la phase aujourd'hui réalisée, mais aussi leur couplage avec les modélisations des phénomènes mis en jeu, le recueil ou la reconstruction de données générales sur la toxicologie, pour parvenir à une synthèse pour l'interprétation en termes sanitaires. Le travail peut être décomposé en trois étapes :

- constater, caractériser, imputer ou non aux fumées de l'incendie, un impact sur les milieux ;
- fournir les éléments d'appréciation des impacts observés, notamment en terme sanitaire ;
- discuter l'opportunité d'actions pour le long terme.

Le programme est construit sur les conclusions de la présente étude qui permettent de considérer comme plus exposés certains secteurs géographiques (notion de panaches principaux). Sous cette hypothèse de travail, l'étude de l'imputabilité des valeurs observées est nécessaire pour répondre au mieux à la question posée de l'impact des fumées de l'incendie. A défaut, l'évaluation de cet impact, notamment sanitaire, serait réalisée par excès et serait donc pénalisante. Cette étude d'imputabilité est aussi nécessaire pour confirmer le schéma des retombées et garantir l'absence d'erreur sur la définition des zones d'impact.

Outre l'évaluation des risques sanitaires, des évaluations complémentaires des impacts éventuels (comparaison aux teneurs usuelles et aux dépôts liés aux pratiques agricoles,...) sont proposées. Elles apparaissent nécessaires pour apprécier au mieux les impacts : l'évaluation des risques n'est qu'un outil d'aide à la décision parmi d'autres, et ses incertitudes, conjuguées au principe de précaution, peuvent orienter vers une appréciation pénalisante des impacts en l'absence d'autres éléments d'appréciation.

Le programme de l'évaluation quantitative des impacts est ici conçu, sur la base de prélèvements effectués à titre conservatoire, pour confirmer la zone d'impacts maximums des fumées et estimer le niveau de ces impacts. Au besoin, des compléments pourraient être proposés ultérieurement pour préciser les impacts, par exemple sur des zones moins exposées.

Une particularité forte de l'étude est qu'elle doit traiter à la fois de ce qui s'est passé lors de l'exposition aux rejets durant l'incendie, et de ce qui a pu ou peut encore advenir pour les populations exposées aux dépôts.

L'évaluation comprend donc une partie prospective : l'étude de l'impact sanitaire associé à des dépôts au sol, estimé à partir de la situation actuelle. L'étude pourra ici suivre les approches classiques mises en œuvre les situations dites de « sols pollués ». Pour le terme de dépôt au sol, l'étude se référera également au référentiel en vigueur pour les sols pollués (MATE 1999, 2000). Elle intégrera également les dernières recommandations du MEDD (2004) en terme d'évaluation des teneurs dans les milieux.

L'évaluation comporte aussi une partie rétrospective, l'étude de l'impact sanitaire associé à l'exposition éventuelle au panache des fumées. L'étude s'appuiera sur la méthode de l'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS), suivant le guide méthodologique en vigueur pour l'évaluation des impacts des Installations Classées (INERIS, 2003). Cependant, lors de l'étude d'une situation comme celle d'un incendie, ce référentiel ne peut s'appliquer simplement ; il suppose par exemple les rejets connus alors qu'ici un travail de reconstruction s'impose. Les valeurs usuelles de toxicité pour les effets différés (exemple les cancers) supposent par ailleurs les expositions des populations constantes sur de longues périodes, alors qu'un travail d'expertise toxicologique pourra être nécessaire pour identifier l'impact d'exposition à des bouffées (plutôt que de recourir à des données toxicologiques inadaptées et contestables).

Dans les cas pré-cités, l'INERIS pourra être conduit à des développements spécifiques. L'ensemble de l'étude sera réalisé suivant l'état de l'art et rapporté aux référentiels existants.

## **7.2 MODES PROPOSÉS POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS**

L'évaluation de l'impact des fumées de l'incendie peut être décomposée en deux étapes:

- constater, caractériser, imputer ou non à l'incendie, un impact;
- fournir les éléments d'appréciation des impacts observés, notamment en terme sanitaire.

Différents outils sont disponibles pour ces objectifs. Ces outils et leurs limites sont discutés ci-après. Une utilisation conjuguée de différents outils est proposée, chaque type d'évaluation pouvant être déclenché suivant les besoins et les objectifs.

### **7.2.1 CONSTAT, CARACTÉRISATION, IMPUTATION À L'INCENDIE**

La comparaison des substances détectées avec les produits reconnus comme stockés dans les bâtiments incendiés et leurs produits de dégradation identifiés a déjà été réalisée. Les outils proposés pour la poursuite de cette étape sont listés dans le Tableau 17 ci-dessous, avec les travaux complémentaires associés.

Tableau 17: Modes de constat, caractérisation, imputation à l'incendie et travaux complémentaires associés

Modes de constat, et caractérisation, imputation à l'incendie	Objectif	Limites	Travaux complémentaires		
			Mesures (§ 7.2.3)	Documentaire (§ 7.4)	Modélisation (§ 7.5.2)
Observation des niveaux mesurés, comparaison à des niveaux bas locaux ou génériques	Impact sur les milieux	Pas d'imputation	Analyses quantitatives sol, végétaux <sup>30</sup> , dans panaches		
Comparaison des teneurs dans les sols et les végétaux avec les dépôts mesurés sur frottis	Imputation	Possibilité de réenvol / volatilisation	Analyses quantitatives sur les 3 milieux		
Comparaison des teneurs mesurées entre les zones considérées comme hors et sous panaches principaux	Imputation	Variabilité spatiale, différences de sols	Analyses quantitatives représentatives dans et hors panaches		
Comparaison de la répartition spatiale et chimique des teneurs avec les phases de l'incendie	Imputation	Pas de traitement statistique, si répartition équivoque.			
Comparaison des teneurs mesurées dans les sols et végétaux avec des teneurs usuelles dans des milieux similaires	Imputation	Non spécifique de l'événement		Teneurs usuelles dans les milieux	
Analyse qualitative sur les autres sources potentielles en fonction des lieux de prélèvement	Imputation	Incertitudes sur les impacts de ces sources		Précision sur les autres sources potentielles (cf. § 2.4)	
Calcul simplifié de dépôt en ordre de grandeur à partir des quantités stockées affectées par l'incendie et de la modélisation	Imputation	Calcul incertain (optique majorante)	Analyses quantitatives		Calculs de flux et quantités

<sup>30</sup> L'analyse des végétaux en plus des dépôts au sol (ou sur frottis) apparaît nécessaire du fait du comportement différent des dépôts sur les différents supports. Le fait que davantage de substances phytosanitaires sont détectées dans les végétaux que dans les sols par la Mairie de Béziers est compatible avec cette notion.

### **7.2.2 ELÉMENTS D'APPRÉCIATION DES IMPACTS OBSERVÉS, NOTAMMENT EN TERME SANITAIRE.**

Les outils proposés pour la poursuite de cette étape sont listés dans le Tableau 18 ci-après, avec les travaux complémentaires associés.

Tableau 18: Modes d'appréciation des impacts observés, et travaux complémentaires associés

Eléments d'appréciation des impacts	Limites	Travaux complémentaires		
		Mesures (§ 7.2.3)	Documentaire (§ 7.4)	Modélisation ( § 7.5.2)
Evaluation des risques sanitaires aigus et sub-aigus <sup>31</sup>	Incertitudes sur la représentativité des mesures et sur la modélisation (transferts, exposition, toxicité)	Analyses quantitatives sols, végétaux	Récepteurs et pratiques dans la zone d'impact de l'incendie	Transferts dans certains végétaux et dans l'air à partir des dépôts au sol. Expositions et risques.
Evaluation du risque sanitaire chronique, pour les expositions chroniques et les effets différés des expositions aiguës			Collecte d'information sur les VTR	Transferts (aliments, air) à partir des dépôts au sol. Liens entre VTR « exposition chronique »/ « expositions aiguës », ingestion/inhalation. Expositions et risques.
Comparaison vis-à-vis des seuils réglementaires (végétaux, air pour le BaP)	Idem, + signification et exhaustivité de ces seuils		Collecte des teneurs réglementaires	
Comparaison vis-à-vis des teneurs usuelles disponibles dans les milieux (végétaux, air, sol)	Non spécifique de la zone		Recherche des teneurs usuelles disponibles	Transferts (aliments, air) à partir des dépôts au sol.
Evaluation vis-à-vis des dépôts associés aux pratiques agricoles (pour usage agricole/potager)	Usage et perception différents		Recherche des dépôts en pratiques agricoles	
Comparaison des teneurs entre phytosanitaires stockés et non stockés sur le site	Propriétés différentes: mobilité, toxicité.		Idem, et analyse tous phyto-sanitaires	

<sup>31</sup> Intégrant l'évaluation de l'impact de l'inhalation directe des gaz simples des fumées en terme de risque sanitaire aigus à sub-aigus, qui a déjà été réalisée. Ses résultats seront repris dans le rapport de la prestation.

### 7.2.3 PRINCIPES DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

L'Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) a pour but d'estimer s'il existe un risque pour la santé lié aux sources de pollution considérées, et le cas échéant de déterminer des objectifs et une stratégie de mise en sécurité permettant d'atteindre un niveau de risque considéré comme acceptable.

Le risque causé par un contaminant à un récepteur résulte de trois termes du risque:

- sources (fumées, dépôts au sol, ...) : position, nature et niveaux de contamination,...
- récepteurs, caractérisés par leur comportement et leur sensibilité : la sensibilité du récepteur au contaminant caractérise l'ampleur de l'effet sur le récepteur d'une quantité donnée de contaminant (dose ou concentration d'exposition). Pour l'homme, elle s'exprime à travers les données toxicologiques de référence (VTR, Valeur Toxicologique de Référence);
- transferts des contaminants des sources vers les récepteurs, fonction de la configuration du lieu et des propriétés physico-chimiques des substances. L'usage des sols (zone industrielle, zone résidentielle, zone de production agricole) est un facteur important.

L'ERS se fait alors en trois phases, suivant une approche itérative qui autorise des allers-retours entre évaluation et collecte des données:

- phase préliminaire de caractérisation du site:
  - élaboration d'un schéma conceptuel (§2.1) actualisé au fil de l'étude;
  - caractérisation des facteurs de risque: source(s) de contamination, voies de transfert, récepteurs, à travers une étude documentaire (cf. § 2) et des mesures de terrain.
- évaluation des risques sanitaires proprement dite:
  - identification du potentiel dangereux ou identification des dangers, *i.e.* des effets néfastes que les substances présentes sont intrinsèquement capables de provoquer;
  - évaluation de la relation dose (concentration) - réponse (effets) des substances;
  - évaluation de l'exposition par la modélisation et/ou la mesure des transferts de contaminant depuis les sources jusqu'aux récepteurs;
  - caractérisation des risques, notamment au regard des niveaux de référence, et discussion des résultats.
- recommandations pour la mise en sécurité.

L'évaluation de l'exposition incorpore une étape de sélection des contaminants pour la modélisation du risque, qui veillera à retenir toutes les substances susceptibles de contribuer significativement au risque.

Pour les sols pollués, les niveaux de référence pour le risque sont définis par la circulaire du Ministère de l'Environnement du 02/2/1999 (MATE, 1999):

- *effets à seuil*: "les doses auxquelles sont exposées les personnes (...), en tenant compte des apports de l'environnement, doivent être inférieures à la dose admissible".
- *effets sans seuil*: "risque de survenue d'un cancer lié à la pollution en question (...). La fixation des objectifs de dépollution sera généralement basée sur un risque de  $10^{-5}$ ".

En outre, il doit être tenu compte des concentrations du bruit de fond dans le milieu pour garantir que les objectifs obtenus sont raisonnables (supérieurs aux concentrations de bruit de fond).

Suivant les bonnes pratiques, l'étude doit s'attacher à expliciter pleinement la démarche adoptée et les choix réalisés, à réduire les incertitudes, à signaler les incertitudes résiduelles et à discuter leur impact.

### 7.3 MESURES COMPLÉMENTAIRES

Conformément aux bonnes pratiques, la campagne initiale d'échantillonnage a été dimensionnée pour couvrir une distance importante, mais aussi des matrices variées. Au sein de cet échantillonnage, une sélection d'analyses possibles est indiquée ci-après.

#### 7.3.1 SÉLECTION DES SUBSTANCES POUR LES ANALYSES QUANTITATIVES

Les substances cibles à inclure dans le programme des analyses quantitatives sont toutes les substances reconnues dans la liste des matières actives stockées ou leurs produits de dégradation/combustion (§ 2.2), détectées par l'INERIS, la Mairie de Béziers ou le Mouvement pour le Droit et le Respect des Générations Futures (MDRGF). Nous proposons d'élargir la recherche des produits phytosanitaires à la totalité des listes proposées en standard par le laboratoire missionné, pour permettre la mise en perspective des dépôts au sol des phytosanitaires potentiellement liées aux fumées par rapport aux autres phytosanitaires.

Certains des phytosanitaires potentiellement liées aux fumées ne sont pas inclus dans les listes standards des laboratoires consultés (et ayant répondu). En outre, ces laboratoires ne peuvent pas rechercher de produits phytosanitaires en dehors de leurs listes standard. Les lacunes éventuelles vis-à-vis des substances cibles seront dûment reprises en tant que limites de l'étude<sup>32</sup>. A titre illustratif, le Tableau 19 ci-après présente des gammes de substances couvertes par les laboratoires ayant répondu à la consultation organisée par l'INERIS, parmi la sélection suivante de substances cibles:

- Toutes les substances (ou leurs produits de dégradation) détectées par l'INERIS (sols, eaux);

---

<sup>32</sup> Les GC/MS sur les sols seront complétés à cet effet par un GC/MS sur l'échantillon de sol S13 (égaré en juillet puis prélevé en octobre) et, pour chacun des deux panaches principaux, par un GC/MS sur un échantillon composite des végétaux prélevés dans l'axe médian du panache.



- Autres substances détectées par le LCA (sols, végétaux) et stockées à plus de 100 kg dans les entrepôts ayant brûlé<sup>33</sup>;
- Autres substances, parmi les dix plus grands volumes stockés, non détectables par le LCA ou l'INERIS.

Tableau 19: Gammes de substances couvertes par les laboratoires consultés

Composés stockés ou produits de dégradation détectés		INERIS (GC/MS)	LCA	Weßling <sup>(1)</sup>	SGS Végétaux/frottis	SGS Sols
Détecté par INERIS	Aldicarbe	x		x	x	x
	Anthraquinone	x		x		
	Bendiocarbe (dérivé supposé)	x				x ?
	Bitertanol	x	x	x		x
	Carbaryl	x	x	x	x	x
	Cyperméthrine	x	x	x	x	x
	Esfenvalerate	x	x	x	x	
	Fipronil	x		x	x	x
	Folpel	x	x	x		x
	Iprodione	x	x	x	x	x
	Métaldéhyde	x				
	Méthiocarbe	x		x	x	x
	Perméthrine	x	x	x	x	x
	Phosmet	x	x	x	x	x
	Procymidone	x	x	x	x	x
	Thiram	x				
Tolclophos Méthyl	x		x			
> 100 kg détecté par Mairie <sup>(a)</sup>	Bifenthrine	x	x	x		
	Deltaméthrine	x	x	x		
	Dicofol	x	x			
Parmi 10 + grands volumes	Fosetyl	?			x	x
	Mancozèbe					
	Triticonazole	?		x	x	
Détecté par INERIS entre autres	HAP	>16 HAP <sup>(b)</sup>	16 HAP	16 HAP	16 HAP	16 HAP
	Dioxines et PCB <sup>(c)</sup>		x	x	x	x
	Phtalates <sup>(d)</sup>	x		x	x	x

(1) Laboratoire allemand

(a) Sols ou végétaux: parmi ces trois substances, seul le dicofol a été détecté dans les sols par le LCA, en dessous du seuil de quantification de 0,01 mg/kg.

(b) Acenaphène, Acenaphthylène, Anthracène, Benz[a]anthracène, Benzo[a]pyrène, Benzo[b]fluoranthène, Benzo[g,h,i]pérylène, Benzo[k]fluoranthène, Chrysène, Coronène, Cyclopenta[c,d]pyrène, Dibenz[a,c]anthracène, Dibenz[a,h]anthracène, Fluoranthène, Fluorène, Indéno[1,2,3-cd]pyrène, Naphtalène, Phénanthrène, Pyrène

(c) Dioxines et PCB « dioxine like » : la quantification des dioxines devra être ciblée sur les 17 PCDD/PCDF et les 12 PCB inclus par l'OMS dans le calcul des « Facteurs d'Equivalence Toxique ».

(d) Les principaux représentants de la famille des phtalates à quantifier prioritairement sont le DEP, le DIBP, le DBP, le DEHP, le DOP et le BBP.

<sup>33</sup> Détectables mais non détectées par l'INERIS dans les sols/eaux.

### 7.3.2 MATRICES

Les différentes matrices (sol, frottis, végétaux) à soumettre à analyse quantitative sont reportées et discutées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20: Principe de sélection des matrices pour les analyses quantitatives

Matrice	Utilisation dans l'évaluation de l'impact des fumées (cf. 7.2)
Sol	Constat d'impact Impact sanitaire lié à l'ingestion et aux transferts. Termes de dépôt pour reconstituer une estimation des teneurs dans l'atmosphère.
Végétaux	Impact sanitaire lié à l'ingestion et aux transferts. Termes de dépôt pour reconstituer une estimation des teneurs dans l'atmosphère.
Frottis	Recoupement avec les teneurs au sol pour valider l'imputation à l'incendie Termes de dépôt pour reconstituer une estimation des teneurs dans l'atmosphère (plus particulièrement en l'absence de valeurs sols)

### 7.3.3 LOCALISATION DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT

La sélection des points de prélèvement à soumettre à analyse quantitative est proposée suivant la logique indiquée dans le Tableau 21 ci-dessous. Cette localisation est conçue pour permettre la détection de l'impact maximal des fumées. Au besoin, des compléments pourraient être proposés pour préciser les impacts sur des zones moins exposées.

Tableau 21: Principe de sélection des points de prélèvement pour les analyses quantitatives

Localisation	Information attendue
Axes médians des deux panaches principaux	Exposition/extension maximale <sup>34</sup> . Modulation spatiale d'un éventuel impact
Axe supplémentaire du panache feu décroissant (S-S-O: cf. § 2.3.2)	
Axe supplémentaire "ZE2" (S-S-E) cf. § 5)	Imputabilité sur les HAP et dioxines du point ZE2 de la Mairie (cf. § 5), ou "bruit de fond" local (suivant informations documentaires de terrain).
Zones hors panaches principaux (Nord <sup>35</sup> , à distance)	"Bruit de fond" local avec indication de sa variabilité, pour l'imputabilité des impacts (avec contrôle documentaire de terrain) Validation de la catégorisation des zones d'impacts

<sup>34</sup> Ce qui inclut une vérification des distances de dépôt maximal des phyto-sanitaires déduites de la modélisation des fumées.

<sup>35</sup> Compte-tenu des incertitudes sur les directions des vents et des teneurs en HAP/dioxines observées, la zone Sud n'est pas retenue comme zone de référence "hors panache", hors confirmation documentaire de terrain pour l'axe E-S-E.

L'échantillon de sol S13, situé à 2 km au Sud-Ouest du site, dans la zone d'impact maximal de l'incendie pour les composants gazeux d'après la modélisation de la dispersion des fumées, égaré lors des prélèvements de juillet, a été reconstitué. Du fait du décalage temporel avec les autres points, les teneurs obtenues sur ce point ne seront pas directement comparables aux teneurs sur les autres points. Elles ne seront pas utilisables dans un contexte d'évaluation des risques liés aux expositions au moment de l'incendie, mais pourront être utilisées pour l'évaluation des risques chroniques.

### 7.3.4 INTÉGRATION DES DONNÉES QUANTITATIVES DISPONIBLES

Les différentes données quantitatives déjà disponibles peuvent être intégrées à l'étude en évitant de refaire les analyses correspondantes non nécessaires. Elles sont répertoriées et discutées dans le Tableau 22 ci-après.

Tableau 22: Intégration des données quantitatives disponibles pour le programme analytique

Données	Points concernés	Discussion	Conclusion
Non détection de phytosanitaires au GC/MS INERIS	Echantillons l'INERIS hors site, sur les axes médians des panaches, sauf S13 (non analysé) et S19	Seuil de détection du GC/MS INERIS très bas ( $\leq 0,1 \mu\text{g}/\text{kg}$ , selon les substances), plus bas que les seuils de quantification avancés par les laboratoires consultés; Un seul phytosanitaire non détectable par le GC/MS INERIS et détectable par un autre laboratoire, parmi les 23 testés (Tableau 19)	Pas de nouvelle analyse de phytosanitaires dans ces échantillons de sol.
Détection de la seule procymidone au GC/MS INERIS	S5 (sur site, Est)	Quantification de la procymidone par LCA sur point en bordure extérieure du site dans la même direction depuis l'entrepôt incendié.	
Teneurs à un facteur deux près pour les phtalates	Echantillons l'INERIS hors site, sur les axes médians des panaches, sauf S13 (non analysé).	Seuil de détection du GC/MS INERIS bas ( $\leq 0,02 \text{ mg}/\text{kg}$ ), plus bas que les seuils de quantification avancés par les laboratoires consultés (20 à 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ); L'appréciation des teneurs ne dépendra sans doute pas du facteur deux d'incertitude	Pas de nouvelle analyse de phtalates en première approche dans ces échantillons de sol.
Analyses quantitatives par la Mairie de Béziers: phyto-sanitaires, HAP, dioxines	Echantillons Mairie, entre 20-300m et 1000 m du site SBM,.	Protocoles considérés comme pertinents, relativement bonne couverture de la zone, mais une utilisation des points INERIS dans les axes ciblés est proposée pour une information plus complète <sup>36</sup> ; Phtalates non mesurés. Végétaux feuilles <i>a priori</i> majorants par rapport aux végétaux fruits 5 phytosanitaires détectables en moins par le LCA que par un autre laboratoire, parmi les 23 ciblés (Tableau 19)	Analyse sur les points INERIS dans les axes ciblés: phytosanitaires et phtalates hors des axes médians. Proposition: HAP et dioxines pour imputabilité

<sup>36</sup> Notamment pour répondre aux questions suscitées par les niveaux de HAP et dioxines mesurés au Sud du site SBM: répartition des impacts, corrélations entre substances, entre points sur les axes, par zone.... La bonne couverture de la zone par les prélèvements de la mairie permet de considérer que l'impact maximal est documenté de façon proportionnée.

### 7.3.5 PROGRAMME D'ANALYSES COMPLÉMENTAIRES

Le programme d'analyses complémentaires proposé par l'INERIS est présenté de manière détaillée dans l'offre d'évaluation quantitative des impacts des fumées de l'incendie remise par ailleurs à SBM Formulation (référence INERIS-DRC-05-72959-ERSA-Bha/MB n° 277-P01a). Il synthétise par matrice (sols, végétaux, frottis) le nombre d'analyses à réaliser pour chaque famille chimique (phytosanitaires, HAP, dioxines/furanes, phtalates) sur les points de prélèvements les plus pertinents.

### 7.4 COMPLÉMENTS DOCUMENTAIRES

Les moyens associés à la réalisation des travaux documentaires introduits au chapitre 7.2 sont précisés dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 23: Description des compléments documentaires*

Travail documentaire	Moyens
Recherche des teneurs usuelles disponibles dans les milieux	Consultation de bases de données (HSDB, ATSDR, ACTA ...)
Recherche des sources potentielles pour les points de prélèvement et les substances considérés	Enquête de terrain au niveau des points concernés: Observation, interviews des exploitants/propriétaires....
Enquête sur les récepteurs et les pratiques dans la zone d'impact de l'incendie	Enquête de terrain au niveau des points concernés: Observation, interviews des exploitants/propriétaires ....
Collecte des teneurs réglementaires	Consultation de la réglementation
Recherche des dépôts en pratiques agricoles	Consultation de l'ACTA.

### 7.5 ESTIMATION DES EXPOSITIONS ET DES RISQUES POUR LA SANTÉ DES POPULATIONS

Nous détaillons ici les étapes de l'évaluation des risques introduites au chapitre 7.2.3.

#### 7.5.1 EVALUATION DE LA TOXICITÉ

Nous proposons principalement comme source d'informations toxicologiques les données fournies par les organismes suivants :

En premier lieu:

- US EPA (US Environmental Protection Agency) dans sa base de données IRIS (Integrated Risk Information System),
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé),
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry).

Dans un deuxième temps, au besoin:

- OEHHA - Office of Environmental Health Hazard Assessment, Agency Oakland California, draft, february 2000. <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>
- Santé Canada - VTR Substances. <http://www.hc-sc.gc.ca/francais/>
- RIVM Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu (national institute of public health and environment) (2001) Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels, report 711701 025, March 2001 - <http://www.rivm.nl>

Ces données sont utilisées le plus souvent directement car le grand nombre de substances à considérer ne permettra pas une expertise approfondie sur chaque substance. Toutefois, les synthèses déjà effectuées par l'INERIS sont disponibles (cf. le « portail substance chimique » sur le site INERIS, et le travail INERIS sur les HAP), et des expertises *ad hoc* pourront être nécessaires sur des sujets critiques pour l'étude en cas de conflit de données ou d'absence de données (cas des expositions de courte durée à des cancérigènes par exemple).

## 7.5.2 EVALUATION DE L'EXPOSITION

Le calcul des teneurs dans les milieux d'exposition et de la dose d'exposition des récepteurs reposera sur les mesures et sur la modélisation, sur la base du schéma conceptuel indiqué dans le paragraphe 2.1. La modélisation fera l'objet de contrôles de cohérence à travers le croisement de données calculées et de données mesurées.

Le principe de calcul de l'exposition pour l'évaluation prospective de l'impact des dépôts est présenté dans les schémas ci-dessous.

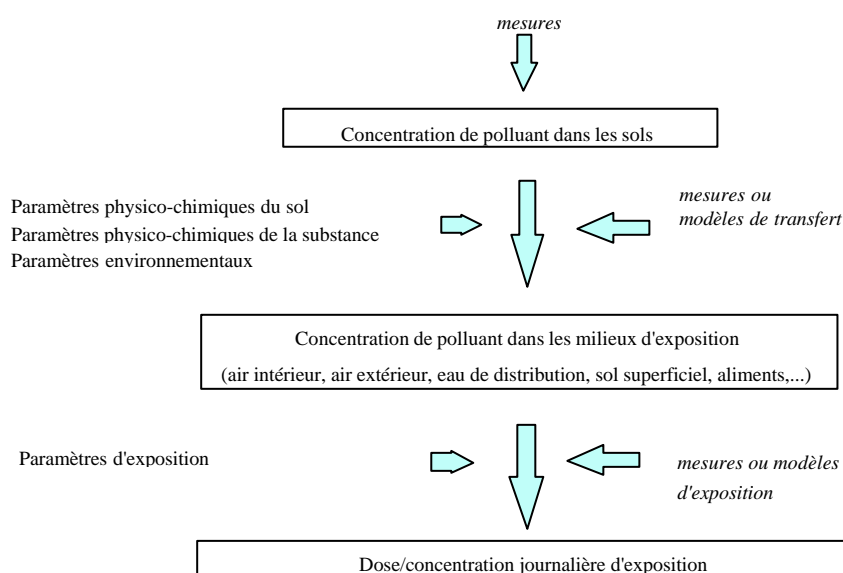


Figure 14: Schéma de principe de la modélisation de l'exposition au dépôt

Le principe de l'estimation de l'exposition pour la phase de l'exposition au panache des fumées est différent. Il est exposé ci-dessous.

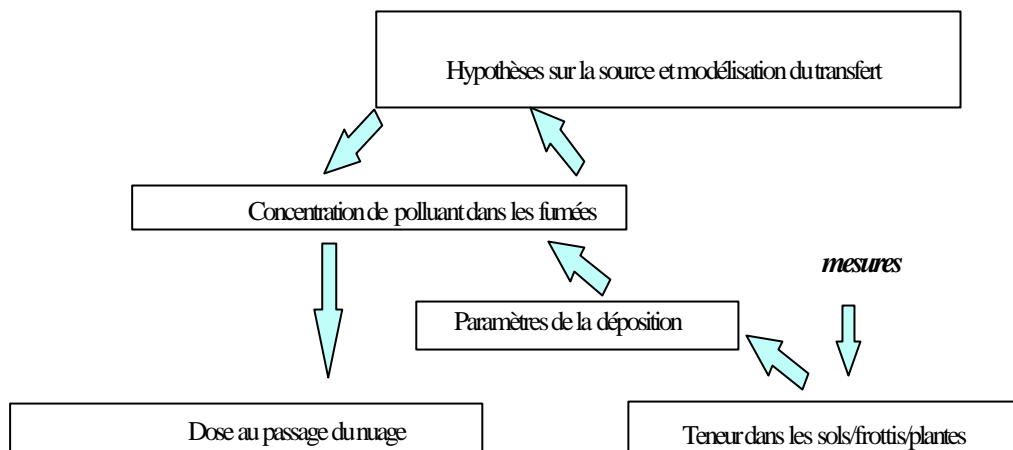


Figure 15: Schéma de principe de l'exposition au panache de fumées

L'usage des sols influe sur ces transferts. On distinguera *a priori* les trois usages qui semblent bien sectorisés sur la zone : industrie et activités professionnelles, résidences, agriculture. Cette sectorisation n'empêchera bien sur pas une analyse plus fine à plus petite échelle (potagers...).

Les milieux concernés par la modélisation (cf. schéma conceptuel paragraphe 2.1) et les principes de modélisation associés sont précisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 24: Modélisation des teneurs dans les milieux de transfert

Milieu source secondaire	Milieu de transfert	Voies d'exposition	Principe de modélisation des teneurs dans les milieux de transfert
(NC)	Air (fumées de l'incendie)	Inhalation	Reconstitution à partir du terme de dépôt.
Végétaux (par dépôt)	Transfert direct + Animaux	Ingestion d'aliments autoproduits	Modélisation du transfert des végétaux vers les animaux
Sol (par dépôt)	Végétaux puis/et animaux	Ingestion d'aliments autoproduits	Idem + modélisation du transfert du sol vers les végétaux et les animaux
	(NC)	Ingestion de sol	
	(NC)	Contact cutané	
	Air (envol de poussières, volatilisation)	Inhalation	Estimation de l'envol/volatilisation + dispersion

Les modèles et paramètres d'entrée seront sélectionnés selon l'état de l'art et en tenant compte des conditions propres au site.

### 7.5.3 CARACTÉRISATION DU RISQUE

L'étape de caractérisation du risque fait la synthèse de l'évaluation des risques. Elle consiste :

- à vérifier l'adéquation des données d'exposition par rapport aux données toxicologiques;
- à quantifier le risque lié aux polluants un par un, et le risque lié au cumul de produits chimiques;
- à évaluer l'impact des incertitudes sur les résultats obtenus. La définition des incertitudes concerne à la fois l'évaluation des expositions et l'évaluation de la toxicité des substances. Elle a pour but de mettre en évidence les hypothèses et paramètres clés et leur influence sur le résultat. Elle est effectuée tout au long de l'étude ;
- à relever les paramètres clés du risque susceptibles d'orienter la mise en sécurité éventuelle ;
- à présenter les résultats sous forme utilisable (tableaux, graphes).

### 7.6 OPPORTUNITÉ D' ACTIONS DE MISE EN SÉCURITÉ

L'objectif de cette étape est de permettre d'identifier s'il est nécessaire de définir des actions de mise en sécurité.

Cette analyse distinguera les différents types d'usage dans la zone d'étude, et les référentiels réglementaires y afférant.

Le jugement s'appuiera aussi sur la connaissance des techniques de mise en sécurité disponibles, en termes de conditions technico-économiques et environnementales.

Relativement à l'analyse rétrospective, bien que les mesures réellement préventives une fois l'exposition encourue soient très rares (des programmes de détection ont pu être envisagés), la question de la surveillance est souvent posée et le cas ne sera pas exclu *a priori*.

## **8. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES**

Les **travaux réalisés à ce jour** sont les suivants :

- lecture des analyses qualitatives et semi-quantitatives réalisées par l'INERIS sur des échantillons de sol prélevés sur le site, en limite de site et à des distances comprises entre 500 et 4000 m sur les axes principaux des panaches du feu développé (phase décroissante) et du feu couvant ;
- lecture des analyses quantitatives (produits phytosanitaires, HAP, dioxines) réalisées par la ville de Béziers sur une vingtaine de points de prélèvements situés dans un rayon de 1 km autour du site (lecture spatiale de ces informations) ;
- essais d'interprétation en termes 1) de domaine géographique d'impact sur les milieux observés, 2) d'imputabilité aux fumées de l'incendie des impacts observés sur les médias environnementaux par confrontation a) des résultats de mesures entre eux, b) des résultats de mesures et de la modélisation de la dispersion des fumées réalisée par ailleurs par l'INERIS, c) des résultats de mesures et de l'inventaire, fourni par l'exploitant, des produits stockés dans les bâtiments au moment de l'incendie, d) des résultats de mesures et des références d'imprégnation dans milieux environnementaux similaires (sites en zones urbaines, industrielles...).

Le **bilan** de ces travaux appelle aux conclusions suivantes :

- certaines matières actives de produits phytosanitaires reconnues comme initialement stockées dans les bâtiments de l'usine SBM Formulation incendiés le 26 juin 2005, en particulier celles présentant les plus gros volumes de stockage, ont pu échapper à la combustion lors de l'incendie. Ces matières imbrûlées ont été détectées à la fois par l'INERIS et la mairie de Béziers dans des échantillons de sols prélevés à l'intérieur et en limite de l'usine mais aussi sur des points de prélèvement situés à moins de 500 m du site, principalement dans la direction Est-Sud-Est. Au delà de 500 m, quel que soit l'axe directionnel considéré, les analyses de l'INERIS sont à ce jour négatives vis à vis des composés pouvant être détectés par les méthodes analytiques employées. En revanche, les résultats de la mairie indiquent la présence de différents produits phytosanitaires reconnus comme stockés au moment de l'incendie dans 3 échantillons de sol situés à environ 1 000 m au Sud-Sud-Ouest du site. Les teneurs en matières actives connues comme stockées dans les bâtiments de l'usine SBM Formulation mesurées par la mairie de Béziers dans les sols (et les végétaux) ne se distinguent pas des teneurs d'autres produits phytosanitaires, hormis pour la procymidone en limite est-sud-est du site SBM ;



- différents produits de combustion/dégradation (HAP, dioxines/furanes, phtalates) ont été identifiés dans des échantillons de sols et/ou de végétaux prélevés. Pour les phtalates, le nombre réduit de mesures réalisées ne permet pas de dégager de schéma de répartition spatiale clair. Pour les HAP et dioxines/furanes, les teneurs maximales ont été observées dans les secteurs au sud des bâtiments incendiés, situés en grande partie sous les panaches principaux des fumées de l'incendie. Les teneurs mesurées dans les sols se situent dans la fourchette des concentrations rencontrées dans les sols des zones urbaines en France pour les dioxines/furanes et les phtalates, et jusque trois fois au dessus pour les teneurs maximales en HAP;
- la répartition spatiale des produits de combustion semble donc différer de celle décrite pour les produits phytosanitaires mais des incertitudes demeurent quant au degré de précision sur les domaines géographiques exacts de ces deux familles de produits.

En raison du caractère assez ubiquitaire des différents « traceurs de risque » pris en compte (pesticides et surtout produits de combustion/dégradation), il reste difficile d'établir un lien de causalité direct entre les fumées de l'incendie et la détection de contaminants ou les niveaux de pollution mesurés dans les milieux environnementaux. La mise en œuvre de mesures quantitatives sur des échantillons prélevés dans des zones les moins affectées par les fumées devrait permettre de mieux connaître le bruit de fond local et ainsi de fournir des éléments de réponse importants en terme d'imputabilité.

Cette analyse a permis de proposer un programme précis d'évaluation quantitative, notamment en terme sanitaire, des impacts des fumées de l'incendie dans le domaine en dehors du site SBM. En particulier, des mesures quantitatives complémentaires doivent être mises en œuvre pour préciser les distributions et les teneurs maximales relevées, notamment en fonction des zones attendues comme les plus exposées au dépôt au sol d'après la modélisation de l'incendie et de la dispersion des fumées.

## **9. RÉFÉRENCES CITÉES**

AFSSE, 2003. Les dioxines dans l'environnement et la santé. Agence française de Sécurité sanitaire et environnementale. 30 juin 2003.

Environmental Health Criteria n°131 : Diethylhexyl Phtalate. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva : 1992.

CERCHAR, 1989. Evaluation expérimentale en grandeur d'un incendie de produits phytosanitaires. Client privé. INC-CCw/JLe 8ç-(2)-98 42-2830. 28 avril 1989.

HSDB: Hazardous Substances Databank: données sur les propriétés des substances dangereuses, par la National Library of Medicine, USA,

INERIS 2005. Campagne de prélèvement autour du site sinistré de SBM Formulation. Rapport d'étude INERIS-DRC-05-71165/DESP-R01a. 30 /08/2005.

INERIS 2005a. Estimation de l'exposition aux fumées de l'incendie du 27/06/2005 sur le site de SBM Formulation à Béziers. Rapport d'étude N° 71165/P01b, 28/10/2005.

INERIS 2005b. Chromatogrammes des analyses CG/SM. Rapport annexé au rapport d'étude n° INERIS-DRC-05-71165/ERSA-R184b. 15/11/2005.

INERIS 2004. Emission de polluants engendrés par un incendie de stockage de déchets combustibles : processus associés de dissémination dans l'air, dans les eaux d'extinction d'incendie et en retombées au sol. Rapport final. Client privé. INERIS DRA- 04 - P45104. S. Evanno / G. Marlair. Juin 2004.

INERIS, 2003. REFERENTIEL. Evaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'Impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Version Projet 3.0. 30 novembre 2001. sur [www.ineris.fr](http://www.ineris.fr).

MATE, 1999. Circulaire du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement portant sur les principes de fixation des objectifs de réhabilitation pour les sites et sols pollués, datée du 10 décembre 1999

MATE, 2000. Ministère Français de l'Environnement. Gestion des sites pollués : Diagnostic approfondi – Evaluation détaillée des risques. Version 0. BRGM Editions. Juin 2000.

MEDD, 2004. Circulaire du 25 octobre 2004 sur le Plan National Santé-Environnement (PNSE). Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

US EPA, 2004. Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume I- Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal risk Assessment). Final. Office of Superfund Remediation and Technology Innovation. EPA/540/R/99/005. OSWER 9285.7-02EP. PB99-963312. July 2004.



## **10. LISTE DES ANNEXES**

<b>Repère</b>	<b>Désignation</b>	<b>Nombre de pages</b>
Annexe 1	Plans de situation des prélèvements INERIS hors site et sur site	2 A4
Annexe 2	Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau (INERIS)	3 A4
Annexe 3	Résultats d'analyse sur les échantillons de sols sur le site (INERIS)	3 A4
Annexe 4	Résultats d'analyse sur les échantillons de sols à plus de 500 m du site (INERIS)	4 A4
Annexe 5	Synthèse des substances détectées dans les échantillons prélevés par l'INERIS et le laboratoire Analytica	5 A4
Annexe 6	Stations de relevés et d'analyse autour du site SBM effectuées par la mairie de Béziers	1 A4
Annexe 7	Conditions de prélèvements et résultats remis par la mairie de Béziers	9 A4
Annexe 8	Profils spectraux des HAP sur les sols et feuilles (source : Mairie de Béziers, exploitation INERIS)	2 A4



## **ANNEXE 1**

### **Plans de situation des prélèvements INERIS hors site et sur site**





Carte topographique illustrant le positionnement du site SBM Formulation et les différents échantillons prélevés (sols, frottis et végétaux) hors site



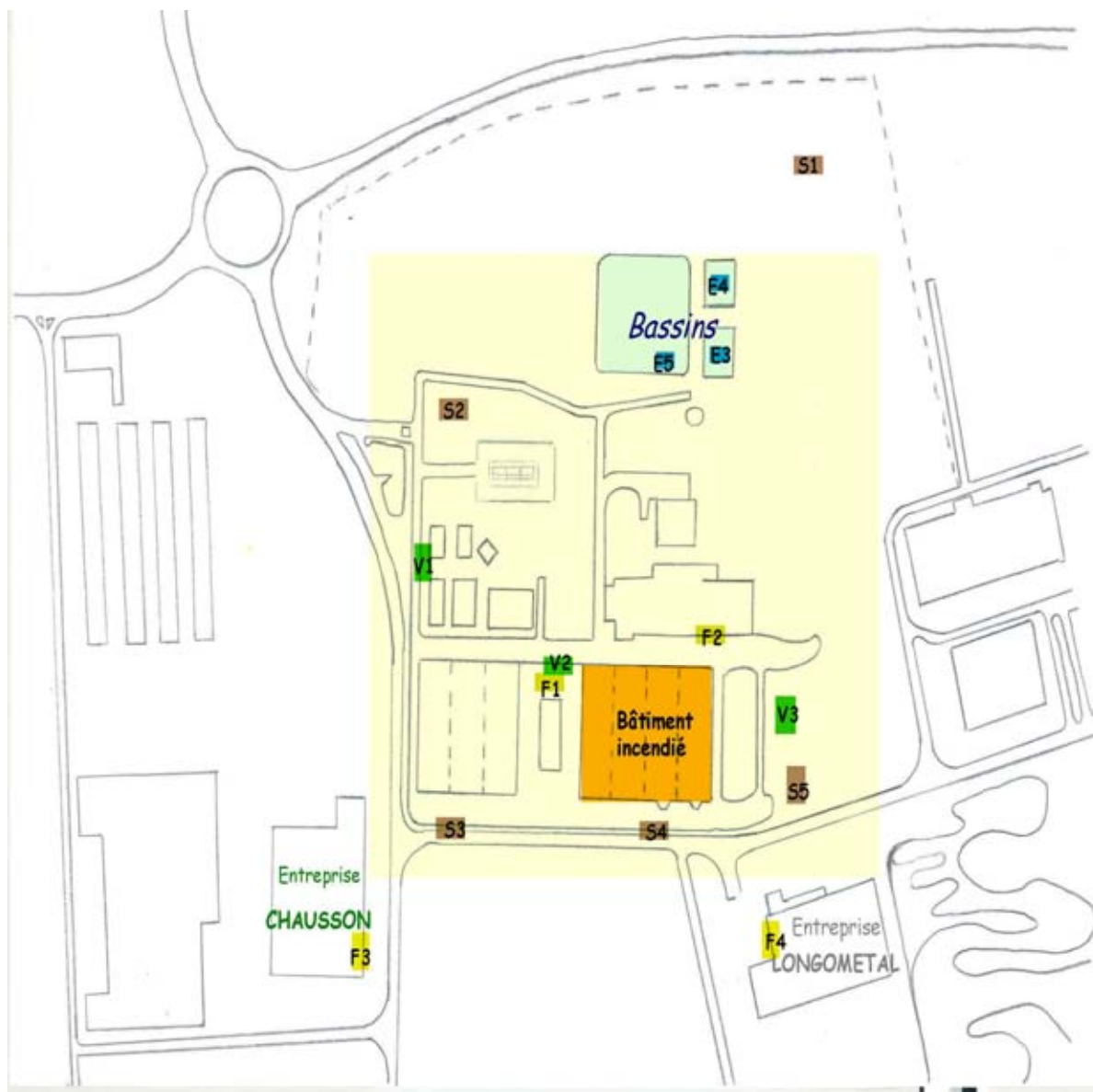


Schéma de la situation du site SBM Formulation et des différents échantillons prélevés (eaux, sols, frottis et végétaux) sur site

## **ANNEXE 2**

### **Résultats d'analyse sur les échantillons d'eau (INERIS)**



**Analyse qualitative des composés extraits d'échantillons d'eaux par CG/SM (chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse).**

Description du mode opératoire :

Traitement des échantillons :

Extraction liquide/liquide par du dichlorométhane, séchage de l'extrait organique volumé puis dilution ou concentration d'une partie de l'extrait pour analyse par CG/SM.

Extraction liquide/liquide par de l'hexane, séchage de l'extrait organique volumé puis dilution ou concentration d'une partie de l'extrait pour analyse par CG/SM.

Analyse:Analyse qualitative de ces composés par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (Trappe d'ions / Impact électronique).

Chromatographe - VARIAN - 3400 (M-CS-0012) couplé au spectromètre de masse – VARIAN – SATURN4D (M-CS-0011)								
?? Injecteur	? Interface	Pression He	Split	Volume Injecté	Délai filament	Gain multi	Source	Courant d'émission
50°C-0,1min- 180°C/min-300°C-	300°C	16 psi	/	1 µl	3 min	1750 V	220°C	12µA
Programme four		30°C-5min-6°C/min-320°C-5min			Colonne	DB5MS30*.25*.25		

Réf laboratoire INERIS	05AD802	05AD803	05AD804
Désignation	Eau 3	Eau 4	Eau 5
Localisation, description du lieu	Sur site, eau de bassin	Sur site, eau de bassin	Sur site, eau d'extinction
<b>Composés identifiés</b>			
Butyl acétate	X	ND	ND
3-hydroxy-2-pentanone	ND	ND	X
4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone	ND	ND	X
Composé supposé Aldicarb	ND	ND	X
2-butoxy éthanol	ND	ND	X
Ethyl-2 Hexanol	ND	ND	X
1-Méthyl-2- pyrrolidinone	X	X	X
Phényl méthanol	ND	ND	X
Paraldéhyde (CAS 123-63-7) ou Méthaldéhyde (CAS 108-62-3)	X	X	X
Benzoate ou 1-phényl-1,2-propanedione	ND	ND	X
Composés soufrés non déterminés	ND	ND	X
<b>BTEX</b>	X	ND	ND
Benzène substitué en C <sub>4</sub> , C <sub>5</sub>	ND	ND	X
Alcanes linéaires C <sub>11</sub> < C <sub>13</sub>	ND	ND	X
Alcools à base EG(Ethylène glycol)	ND	ND	X
Alcools à base PG (Propylène glycol)	X	ND	ND
2-chloro-6-méthylphénol	ND	ND	X
Acide-3,3,5-triméthylhexanoïque	ND	ND	X
Diméthyl styrène (isomères)	ND	ND	X
Naphtalène	ND	ND	X
1,1,3,3 tétraméthyl thiourée	ND	ND	X
Isoquinoline (CAS 119-65-3) ou quinoline ou 3-phényl-2-propénitrile (CAS 1885-38-7)	X	ND	X
Méthyl naphtalène (isomères)	ND	ND	X
Méthyl quinoline (isomères)	ND	ND	X
2,4-dichloro-6-méthyl phénol	ND	ND	X
Tertiobutyl pyridine	ND	ND	X
N-éthyl(1H)isoindole-1,3-(2H) dione ou N-éthyl phtalimide = Dérivé du Folpet	ND	ND	X
Dipropyl adipate	ND	ND	X
Tétrahydronaphtalimide (CAS 85-40-5) = Dérivé du Phosmet	ND	ND	X
Naphtalénoïl = Dérivé du Carbaryl ou triméthyl naphtalène	ND	ND	X
Composé supposé dérivé du Méthiocarb	ND	ND	X
Bis(1-méthyl) propyl pentanedioate	X	X	ND
Diméthyl phénol	ND	ND	X
Adipate	X	ND	X
Diéthylphtalate	X	X	X
Phényl urée substituée	ND	ND	X

Désignation	Eau 3	Eau 4	Eau 5
Localisation, description du lieu	Sur site, eau de bassin	Sur site, eau de bassin	Sur site, eau d'extinction
Composés identifiés			
Phosphates dont tributylphosphate	X	ND	X
Bendiocarb (CAS 22781-23-3)	ND	ND	X
Di-isopropylnaphtalène	ND	ND	X
3-Phénoxybenzaldéhyde	ND	ND	X
Di-isopropylnaphtalène	ND	ND	X
Phénoxy phénol	ND	ND	X
2-méthylthiobenzimidazole (CAS 7152-24-1)	ND	ND	X
Chloroxylénol (CAS 88-04-0)	ND	ND	X
Phénoxy benzène méthanol	ND	ND	X
Phosmet (CAS 732-11-6)	ND	ND	X
Méthiocarb (CAS 2032-67-5)	X	ND	X
Composé azoté supposé dérivé de l'esfenvalérate	ND	ND	X
Anthraquinone	ND	ND	X
Procymidone (CAS 32809-16-8)	X	ND	X
Composé supposé dérivé du Thiram	ND	ND	X
1(3H)isobenzofuranone (CAS 87-41-2)	X	ND	ND
Ethyl méthyl adipate (CAS 6938-94-9)	X	X	X
3-isopropyl imidazolidine-2,4-dione	ND	ND	X
Dichlorobenzamine	ND	ND	X
2-amino,1H isoindole 1,3,(2H) dione ou N-aminophthalimide = dérivé du Phosmet	ND	ND	X
Bis (1-méthylethyl) adipate	ND	ND	X
Méthyl stéarate	ND	ND	X
Carboxine (CAS 5234-68-4)	ND	ND	X
Iprodione (CAS 36734-19-7)	ND	ND	X
Diocetylphthalate	X	ND	ND
Bitertanol (CAS 55179-31-2)	ND	ND	X
Squalène (C <sub>30</sub> H <sub>50</sub> )	X	X	ND
Perméthrine (isomères)	ND	X	X
Cyperméthrine (isomères)	ND	X	X
Esfenvalérate	ND	ND	X
Fipronil	X	X	X
Tolclophos méthyl	ND	ND	X
Composé supposé dérivé du Bendiocarb	ND	ND	X

ND (non détectés) = inférieurs à la limite de détection.

**Observations :** Le Carbendazime, Thiram , Maneb, Guazatine, Lignosulfonate de NA ne peuvent pas être détectés lors des analyses réalisées en CG/SM



## **ANNEXE 3**

### **Résultats d'analyse sur les échantillons de sols sur le site (INERIS)**



**Analyse qualitative des composés extraits d'échantillons de sols par CG/SM (chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse).**

**Description du mode opératoire :**

Traitement des échantillons :

- 1) Extraction ASE ( Extraction haute température, haute pression) par du dichlorométhane, séchage de l'extrait organique puis concentration de l'extrait pour analyse par CG/SM.
- 2) Extraction ASE ( Extraction haute température, haute pression) par un mélange Hexane/Acétone (50 :50), lavage à l'eau, séchage de l'extrait organique, concentration puis reprise de l'extrait par 1 ml de dichlorométhane pour analyse par CG/SM.

Analyse :

- 1) Analyse qualitative de ces composés par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (Simple Quadripôle / Impact électronique).

Chromatographe – AGILENT 6890 (M-CS-0068) couplé au spectromètre de masse – AGILENT 5973 (M-CS-0069)								
θ Injecteur	θ Interface	Pression He	Split	Volume Injecté	Délai filament	Gain multi	θ Source	θ Quad
130°C-0,1min-180°C/min-300°C-	280°C	16 psi	/	3 µl	3 min	1718 V	230°C	150°C
Programme four		30°C-5min-6°C/min-320°C-5min			Colonne		DB5MS 30*.25*.1	

- 2) Analyse qualitative de ces composés par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (Trappe d'ions / Impact électronique).

Chromatographe - VARIAN - 3400 (M-CS-0012) couplé au spectromètre de masse – VARIAN – SATURN4D (M-CS-0011)								
θ Injecteur	θ Interface	Pression He	Split	Volume Injecté	Délai filament	Gain multi	θ Source	Courant d'émission
50°C-0,1min-180°C/min-300°C-	300°C	16 psi	/	1 µl	3 min	1750 V	220°C	12µA
Programme four		30°C-5min-6°C/min-320°C-5min			Colonne		DB5MS 30*.25*.25	

Réf laboratoire INERIS	05AO805	05AO806	05AO774	05AO775	05AO776
Désignation	Sol n°1	Sol n°2	Sol n°3	Sol n°4	Sol n°5
Localisation, description du lieu	sur site NE incendie	entrée du site	Limite Sud de site jardinière SO	Limite Sud de site jardinière SE	sur site friche Est du bâtiment incendié
Composés identifiés					
Alcanes linéaires, Cycloparaffines	X	X	X	X	X
Aldéhydes tautomères d'énols	X	X	X	X	X
Cétones insaturées tautomères d'énols	X	X	X	X	X
Cétones	X	X	X	X	X
Aldéhydes	X	X	X	X	X
Esters	X	X	ND	ND	X
Triméthylcyclohexane	X	X	X	X	X
Bis(1-méthyl propyl) pentanedioate (Cas :57983-33-2)	X	X	ND	X	X
DEP = Diéthylphtalate	X	X	X	X	X
DIBP= Diisobutylphtalate	X	X	X	X	X
DBP= Dibutylphtalate	X	X	X	X	X
DOP=Di-n-octylphtalate , DEHP= Di(éthylhexyl)phtalate	X	X	X	X	X
3,3,6,8-tétraméthyltéralone	X	ND	ND	X	X
Diphényl sulfone (CAS :127-63-9)	X	X	X	X	X
Benzène substitué	X	X	X	X	X
Acide 5-hydroxy dodécanoïque lactone (CAS :413-95-1)	X	ND	ND	ND	ND
Terpènes	X	X	X	X	X
Sesquiterpènes dont Squalène,	X	X	X	X	X
Terpinéols dont cholestérol, ergostérol, stigmastérol	X	X	X	X	X
Foron (CAS :504-20-1)	ND	X	X	X	X
Isophoron (CAS :78-59-1)	ND	X	X	X	X
Naphtalène (HAP)	ND	ND	X	ND	ND
Phénanthrène + Anthracène (HAP)	ND	X	X	X	X
Fluoranthène (HAP)	ND	X	ND	ND	X
Pyrène (HAP)	ND	X	ND	ND	X
Méthylphénanthrène+ méthylantracène (HAP)	ND	ND	X	X	ND
Adipate dont Dipropyl adipate	X	X	X	ND	ND
Acide dodécanoïque = Acide Laurique	ND	ND	X	ND	X
Acide tétradécanoïque = Acide myristique	ND	ND	X	ND	ND
Acide hexadécanoïque = Acide palmitique	X	X	X	X	X
Acide octadécanoïque = Acide stéarique	X	X	X	X	X

Désignation	Sol n°1	Sol n°2	Sol n°3	Sol n°4	Sol n°5
Localisation, description du lieu	sur site NE incendie	entrée du site	Limite Sud de site jardinière SO	Limite Sud de site jardinière SE	sur site friche Est du bâtiment incendié
Composés identifiés					
Triéthylphosphate	X	ND	ND	ND	ND
Tributylphosphate	X	ND	X	X	X
Triphénylphosphate	ND	ND	ND	X	ND
Méthiocarb (CAS 2032-67-5)	ND	ND	X	X	ND
Perméthrine (isomères)	ND	ND	ND	X	ND
Cyperméthrine (isomères)	ND	ND	X	X	ND
Fipronil (CAS : 120068-37-3)	ND	ND	X	X	ND
Procymidone (CAS :32809-16-8)	ND	ND	ND	X	X
Phénol substitué	ND	ND	X	X	X
Acénaphène acétyl	X	ND	ND	ND	ND
Vitamine E	X	X	X	X	X
2(3H)benzofuranone-3-méthyl	ND	ND	X	ND	ND
Anhydride phtalique	X	X	X	ND	ND
Phytol (CAS :150-86-7) ou isophytol (CAS : 505-32-8)	X	X	ND	X	X
Antraquinone	X	X	X	X	ND
Iprodione (CAS 36734-19-7)	ND	ND	X	X	ND
9H Fluoren-9-one (CAS: 486-25-9)	ND	ND	ND	X	ND
Triéthylèneglycol = TEG	X	ND	ND	ND	ND
Vaniline	X	ND	ND	ND	ND
Tétrahydropyridazine	X	ND	ND	ND	ND
3-hydroxy-4-métoxy-benzaldéhyde	X	ND	ND	ND	ND
Tolchlophos méthyl	ND	ND	X	X	ND
4méthoxy -2méthyl 1(méthylthio)benzène = supposé dérivé du Bendiocarb	ND	ND	X	X	ND

ND (non détectés) = inférieurs à la limite de détection.

Observations : Le Carbendazime, Thiram , Maneb, Guazatine, Lignosulfonate de NA ne peuvent pas être détectés lors des analyses réalisées en CG/SM

## **ANNEXE 4**

### **Résultats d'analyse sur les échantillons de sols à plus de 500 m du site (INERIS)**



**Analyse qualitative des composés extraits d'échantillons de sols par CG/SM (chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse).**

**Description du mode opératoire :**

Traitement des échantillons :

- 1) Extraction ASE (Extraction haute température, haute pression) par du dichlorométhane, séchage de l'extrait organique puis concentration de l'extrait pour analyse par CG/SM.
- 2) Extraction ASE (Extraction haute température, haute pression) par un mélange Hexane/Acétone (50 :50), lavage à l'eau, séchage de l'extrait organique, concentration puis reprise de l'extrait par 1 ml de dichlorométhane pour analyse par CG/SM.

Analyse :

- 1) Analyse qualitative de ces composés par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (Simple Quadripôle / Impact électronique).

Chromatographe – AGILENT 6890 (M-CS-0068) couplé au spectromètre de masse – AGILENT 5973 (M-CS-0069)								
θ Injecteur	θ Interface	Pression He	Split	Volume Injecté	Délai filament	Gain multi	θ Source	θ Quad
130°C-0,1min- 180°C/min-300°C-	280°C	16 psi	/	3 µl	3 min	1718 V	230°C	150°C
Programme four		30°C-5min-6°C/min-320°C-5min			Colonne		DB5MS 30*.25*.1	

- 2) Analyse qualitative de ces composés par chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (Trappe d'ions / Impact électronique).

Chromatographe - VARIAN - 3400 (M-CS-0012) couplé au spectromètre de masse – VARIAN – SATURN4D (M-CS-0011)								
θ Injecteur	θ Interface	Pression He	Split	Volume Injecté	Délai filament	Gain multi	θ Source	Courant d'émission
50°C-0,1min-180°C/min 300°C-	300°C	16 psi	/	1 µl	3 min	1750 V	220°C	12µA
Programme four		30°C-5min-6°C/min-320°C-5min			Colonne		DB5MS 30*.25*.25	

Réf Laboratoire INERIS	05AO780	05AO783	05AO789	05AO809	05AO811	05AO814	05AO816
Désignation	Sol n°7	Sol n°10	Sol n°16	Sol n°19	Sol n°22	Sol 25	Sol 28
Localisation par rapport au site	SO, 500 m	SO, 1000 m	SO, 3000 m	SE, 500 m	SE, écart, 700 m	SE 1 km	SE2,5 km
Localisation, description du lieu	Proximité société UNIVAR	Près canal du midi/piste cyclable	champ près de Languedocienne	Près ruisseau St Victor	Près domaine de Claudery	Au nord du Méga CGR	Au nord de la STEP
Composé identifié							
Alcanes linéaires, Cycloparaffines	X	X	X	X	X	X	X
Aldéhydes tautomères d'énols	X	X	X	X	X	X	X
Cétones insaturées tautomères d'énols	X	X	X	X	X	X	X
Cétones	X	X	X	X	X	X	X
Aldéhydes	X	X	X	X	X	X	X
Esters	X	X	X	X	X	X	X
Triméthylcyclohexane	X	X		X	X	X	X
DEP = Diéthylphtalate	X	X	X	X	X	X	X
DIBP= Diisobutylphtalate	X	X	X	X	X	X	X
DBP= Dibutylphtalate	X	X	X	X	X	X	X
DOP=Di-n-octylphtalate , DEHP= Di(éthylhexyl)phtalate	X	X	X	X	X	X	X
3,3,6,8-tétraméthyltéralone			X				
Diphényl sulfone (CAS :127-63-9)	X	X	X	X	X	X	X
Benzène substitué	X	X	X	X	X	X	X
Acide 5-hydroxy dodécanoïque lactone (CAS :413-95-1)							X
Terpènes	X	X	X	X	X	X	X
Sesquiterpènes dont Squalène,	X	X	X	X	X	X	X
Terpinéols dont cholestérol, ergostérol, stigmastérol	X	X	X	X	X	X	X
Foron (CAS :504-20-1)			X	X	X	X	X
Isophoron (CAS :78-59-1)			X	X	X	X	X
Naphtalène (HAP)		X					
Phénanthrène + Anthracène (HAP)	X	X					X
Fluoranthène (HAP)	X	X	X	X	X	X	X
Pyrène (HAP)	X	X	X		X	X	X
Méthylphénanthrène+ méthylantracène (HAP)	X	X		X			
Benzo(a)anthracène+ triphénylène+chrysène	X	X					

Désignation	Sol n°7	Sol n°10	Sol n°16	Sol n°19	Sol n°22	Sol 25	Sol 28
Localisation par rapport au site	SO, 500 m	SO, 1000 m	SO, 3000 m	SE, 500 m	SE, écart, 700 m	SE 1 km	SE2,5 km
Localisation, description du lieu	Proximité société UNIVAR	Près canal du midi/piste cyclable	champ près de Langue-docienne	Près ruisseau St Victor	Près domaine de Claudery	Au nord du Méga CGR	Au nord de la STEP
Composé identifié							
Benzo(k)fluoranthène+ benzo(b)fluoranthène	X	X					
Benzo(a)pyrène	X	X					
Benzo(ghi)pérylène+ dibenzo(ah)anthracène	X	X					
Triéthylphosphate	X						
Phénol substitué	X	X	X	X	X		X
Vitamine E	X	X	X	X		X	X
Anhydride phtalique	X	X					
Phytol (CAS :150-86-7) ou isophytol (CAS : 505-32-8)	X	X	X	X	X	X	X
Vaniline		X				X	
Tétrahydropyridazine				X			
3-hydroxy-4-métoxy-benzaldéhyde				X			
Tolchlophos méthyl				X			
4méthoxy -2méthyl 1(méthylthio)benzène = Supposé dérivé du Bendiocarb				X			
Adipate dont Dipropyl adipate	X	X	X	X			X
Acide dodécanoïque = Acide Laurique				X			
Acide tétradécanoïque = Acide myristique				X			
Acide hexadécanoïque = Acide palmitique		X	X	X	X	X	X
Acide octadécanoïque = Acide stéarique		X	X	X	X	X	X
Triméthyl pentadecanone	X	X	X	X		X	X
Iridène (C10H18)	X	X	X	X	X	X	X
Oxadiazon						X	X
Op' et pp' DDE	X	X	X	X		X	X
Acides autres							X

ND (non détectés) = inférieurs à la limite de détection.

**Observations : Le Carbendazime, Thiram , Maneb, Guazatine, Lignosulfonate de NA ne peuvent pas être détectés lors des analyses réalisées en CG/SM**



### Analyse semi-quantitative des phtalates (en mg/kg)

Résultats à un facteur 2 près pour la valeur absolue, mais en relation exacte entre les échantillons.

<i>Désignation</i>	<i>Réf Laboratoire INERIS</i>	<i>DEP</i>	<i>DIBP</i>	<i>DBP</i>	<i>DEHP</i>	<i>DOP</i>
<i>Sol n°1</i>	<i>05AO805</i>	<i>0.05</i>	<i>0.02</i>	<i>0.02</i>	<i>0.07</i>	<i>0.01</i>
<i>Sol n°2</i>	<i>05AO806</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.03</i>	<i>0.43</i>	<i>&lt;LQ</i>
<i>Sol n°3</i>	<i>05AO774</i>	<i>0.07</i>	<i>0.05</i>	<i>0.04</i>	<i>0.46</i>	<i>0.01</i>
<i>Sol n°4</i>	<i>05AO775</i>	<i>0.06</i>	<i>0.03</i>	<i>0.02</i>	<i>0.7</i>	<i>&lt;LQ</i>
<i>Sol n°5</i>	<i>05AO776</i>	<i>0.05</i>	<i>0.03</i>	<i>0.02</i>	<i>0.09</i>	<i>0.01</i>
<i>Sol n°7</i>	<i>05AO780</i>	<i>0.05</i>	<i>0.05</i>	<i>0.07</i>	<i>0.34</i>	<i>0.02</i>
<i>Sol n°10</i>	<i>05AO783</i>	<i>0.06</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.23</i>	<i>0.01</i>
<i>Sol n°16</i>	<i>05AO789</i>	<i>0.01</i>	<i>&lt;LQ</i>	<i>&lt;LQ</i>	<i>0.04</i>	<i>&lt;LQ</i>
<i>Sol n°19</i>	<i>05AO809</i>	<i>0.06</i>	<i>0.05</i>	<i>0.02</i>	<i>0.33</i>	<i>0.01</i>
<i>Sol n°22</i>	<i>05AO811</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.03</i>	<i>0.33</i>	<i>0.01</i>
<i>Sol n°25</i>	<i>05AO814</i>	<i>0.06</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.21</i>	<i>&lt;LQ</i>
<i>Sol n°28</i>	<i>05AO816</i>	<i>0.08</i>	<i>0.04</i>	<i>0.03</i>	<i>0.91</i>	<i>&lt;LQ</i>

*<LQ: < Limite de Quantification (non déterminée précisément)*

Note: La présence des phtalates n'est pas significativement différente de celle observée lors de l'étude de sols dans des écoles en milieu urbain à l'Est de Paris réalisée par l'INERIS en 2001<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> Mesures INERIS par GC/MS après extraction au dichlorométhane sur des sols de surface dans des écoles en milieu urbain à l'Est proche de Paris. Le DEHP est un isomère du DOP présentant une chaîne ramifiée au lieu d'une chaîne linéaire. Les pics de ces deux substances sont très rapprochés dans les graphes GC. Ces deux substances n'étaient pas distinguées entre elles dans l'analyse GC/MS de 2001.

## **ANNEXE 5**

### **Synthèse des substances détectées dans les échantillons prélevés par l'INERIS et le laboratoire Analytica**



Composé	Analyses INERIS				Analyses Analytica Sols limite ext. du site
	Eaux de bassin	Eaux d'extinction	Sols sur le site	Sols $\approx$ 500 m du site	
<b>Produits phytosanitaires présents dans les entrepôts</b>	4 CPA				
	acide alphanaphtalene acetique				
	Acide indolebutyrique				
	Aldicarbe		+		
	Alpha cyperméthrine				
	Alpha Naphtyl acétamide				
	Anthraquinone		+		
	Bendiocarbe		+	+	+
			(+ composé dérivé supposé)	(dérivés supposés)	
	Benthiavalicarbe				
	(beta) cyfluthrine				
	Bifenthrine				
	Bitertanol		+		
	Bromuconazole				
	captane				
	Carbaryl		+		
			(dérivé = naphthaléno)		
	Carbendazime				
	chlormequat				
	chlorpyrifos (ethyl)				
	chlorpyrifos methyl				
	cuivre				
	Cymoxanyl				
	Cyperméthrine		+	+	(isomères)
	Deltaméthrine				
	diazinon				
	dicloran				
	Dicofol				
	Diethofencarbe				
	diniconazole				
	esfenvalérate				
			+		
			(+ composé dérivé supposé)		
	Ethephon				
	Etoxazole				
	famoxadone				
	fenitrothion				
	Fenpropathrin				
	Fipronil	+	+	+	
	flutolanil				
	Fluzilazole				
	Folpel		+		
			(dérivé)		
	Fosetyl 80%				

	Composé	Analyses INERIS			Analyses Analytica	
		Eaux de bassin	Eaux d'extinction	Sols sur le site		Sols $\approx 500$ m du site
<b>Produits phytosanitaires présents dans les entrepôts</b>	Fuberidazole					
	Guazatine					
	hexaconazole					
	Imidaclopride					
	imizalil					
	Indoxacarb					
	Iprodione		+	+		+
	Lignosulfonate de NA					
	Mancozèbe					
	Manèbe					
	mepanipyrim					
	Métaldéhyde	+	+			
		(paraldéhyde ou Métaldéhyde)	(paraldéhyde ou Métaldéhyde)			
	Méthiocarbe	+	+	+		
	Perméthrine		+	+		
				(isomères)		
	Phosmet		+			
	Procymidone	+	+	+		+
	Pyriproxyfen					
	Soufre					
Thiodicarbe						
Thiram			+			
			(composé dérivé supposé)			
	Tolclophos Méthyl		+	+	+	
	Triticonazole					
	zinebe					
<b>Autres substances</b>	Butyl acetate	+				
	4-biphenyl acetate					+
	Acide dodécanoïque = acide laurique			+	+	
	Acide tétradécanoïque = acide myristique			+	+	+
	Acide hexadécanoïque = acide palmitique			+	+	+
	Acide octadécanoïque = acide stéarique			+	+	
	acide 5-hydroxy dodécanoïque lactone			+	+	
	acide-3,3,5-triméthylhexanoïque adipate (dont propyl adipate)	+	+	+	+	+
	bis(1-méthyl) adipate		+			
	di propyl adipate		+			
	ethyl methyl adipate	+	+			
	alcanes linéaires C11 < C13		+			
	squalène (C30H50)	+				
	alcanes linéaires, cycloparaffines			+	+	
	aldéhydes tautomères d'énols			+	+	
	aldéhydes			+	+	
	BTEX	+				

Composé	Analyses INERIS				Analyses Analytica	
	Eaux de bassin	Eaux d'extinction	Sols sur le site	Sols $\geq$ 500 m du site	Sols limite ext. du site	
<b>Autres substances</b>	benzene substitué en C4,C5	+	+			
	4-methoxy-2-methyl-1-(methylthio)benzene			+	+	
	cétones insaturées tautomères d'énols			+		
	cétones			+		
	esters			+		
	phényl méthanol	+				
	2-chloro-6-méthylphénol	+				
	2,4-dichloro-6-méthyl phénol	+				
	di méthyl phénol	+				
	phénoxy phénol	+				
	phénol substitué			+	+	
	p-phenyl phenol					+
	3 phénoxybenzaldéhyde	+				+
	phénoxy benzène méthanol	+				
	composés soufrés	+				
	dichlorobenzamine	+				
	3,4,5 trichlorobenzenamine					+
	9-chloro-1-azaphenoxanthine					+
	alcools à base Ethylène Glycol		+			
	alcools à base Propylène Glycol	+				
	triéthylène glycol			+		
	naphtalène		+	+	+	
	méthyl naphtalène (isomères)		+			
	phénanthrène + anthracène			+	+	
	fluoranthène			+	+	
	pyrène			+	+	
	méthyl phénanthrène + méthylanthracène			+	+	
	Benzo(a)anthracène+ triphénylène+chrysène				+	
	Benzo(k)fluoranthène+ benzo(b)fluoranthène				+	
	Benzo(a)pyrène				+	
	Benzo(ghi)pérylène+ dibenzo(ah)anthracène				+	
	di isopropylnaphtalène		+			
	diméthyl styrène		+			
acénaphène acétyl			+			

Composé	Analyses INERIS				Analyses Analytica	
	Eaux de bassin	Eaux d'extinction	Sols sur le site	Sols <sub>≅500 m</sub> du site	Sols limite ext. du site	
<b>Autres substances</b>	DEP (di éthyl phtalate)	+	+	+	+	
	dioctyl phtalate (DOP)	+		+	+	+
	DIBP			+	+	
	DEHP			+		+
	DBP				+	
	butyl benzyl phtalate (BBP)					+
	triéthylphosphate			+	+	
	tributylphosphate			+		+
	triphénylphosphate			+		
	phosphates (dont tributyl phosphate)	+	+			
	tris-2-chloroisopropyl)phosphate					+
	Foron			+	+	
	Isophoron			+	+	
	oxadiazon				+	
	terpènes			+	+	
	sesquiterpènes (dont squalène)			+	+	
	terpinéol (dont cholestérol, ergostérol)			+	+	
	phényl urée substituée		+			
	2 méthylthiobenzimidazole		+			
	vitamine E			+	+	
	2(3H)benzofuranone-3-méthyl			+		
	anhydride phtalique			+	+	
	1(3H)isobenzofuranone	+				
	phytol ou isophytol			+	+	
	chloroxylénol		+			
	9H fluoren -9-one			+		
	vaniline			+	+	
	tétrahydropyridazine			+	+	
	3-hydroxy-4-métoxy-benzaldéhyde			+	+	
	Triméthyl pentadecanone				+	
	iridène				+	
	Op' et pp' DDE				+	
	Acides autres				+	
	3-hydroxy-2-pentanone		+			
	4-hydroxy-4-méthyl-2-pentanone		+			
	2-butoxy-ethanol		+			
	ethyl-2-hexanol		+			
	1-méthyl-2-pyrrolidinone	+	+			
	benzoate ou 1-phényl-1,2-propanedione		+			
	1,1,3,3 tétraméthyl thiourée		+			
Isoquinoline ou quinoline	+	+				
triméthylcyclohexane			+	+		

Composé	Analyses INERIS				Analyses Analytica
	Eaux de bassin	Eaux d'extinction	Sols sur le site	Sols $\geq 500$ m du site	Sols limite ext. du site
<b>Autres substances</b>	bis(1-méthyl propyl) pentanedioate		+		
	3,3,6,8 tétraméthyltetralone		+		
	diméthyl sulfone		+	+	
	3-isopropyl imidazoline-2,4-dione				+
	méthyl stéarate				+
	carboxine				+
	méthyl quinoline (isomères)				+
	tertio butyl pyridine				+
	bis(1-méthyl) propyl pentanedioate	+			
	furidazol = fuberidazole				+
	9,10-anthracenedione				+
	2,cyclopenten-1-one, 2-méthyl				+
	1-(2,6-dichlorphenoxy)-4-nitrobenzene				+

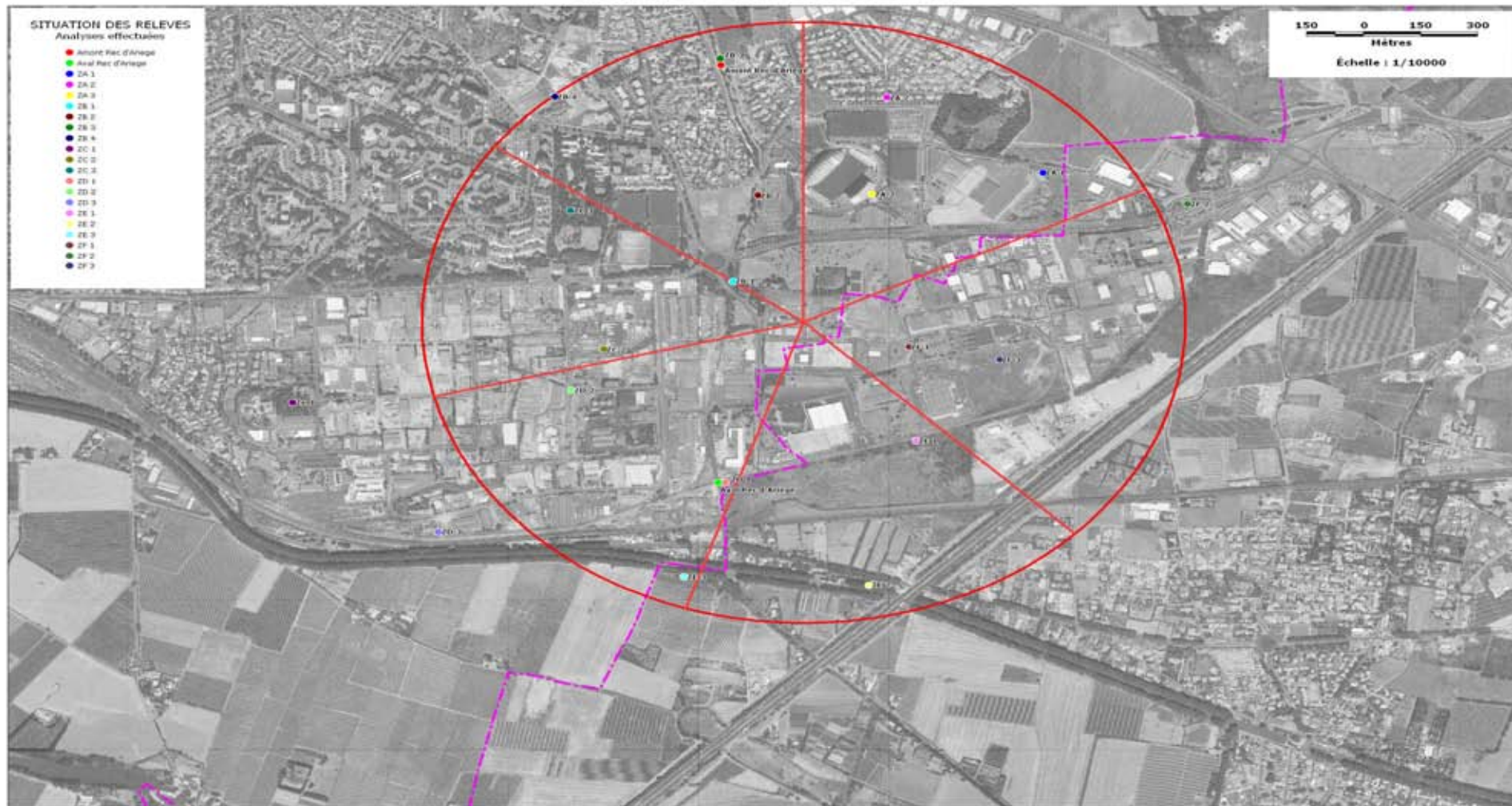




## **ANNEXE 6**

**Stations de relevés et d'analyse autour du site SBM effectuées par la mairie de Béziers (source : mairie de Béziers)**

STATIONS DE RELEVES ET D'ANALYSE - SITE SBM  
RAYON DE 1 KM AUTOUR DU SITE



## **ANNEXE 7**

### **Conditions de prélèvements et résultats remis par la mairie de Béziers**



S.B.M.

Prélèvements du 7 Juillet 2005

### **Zone A**

#### **A 1 ( 1 )**

Talus de l'école hôtelière rue de Chiclana  
→ sol et feuilles d'arbres

#### **A 2 ( 2 )**

Boulodrome angle de la rue du cinsault et rue du listan  
→ sol et feuilles de romarin

#### **A 3 ( 3 )**

Stade de la Méditerranée - tribunes de face côté rue de Stavropol  
→ sol et feuilles de haies

### **Zone B**

#### **B 1 ( 4 )**

Abords devant l'usine S.B.M. et le rond-point François Miterrrand avenue Jean Foucault  
→ sol et feuilles ( chêne et autres )

#### **B 2 ( 5 )**

Terrain de bi-cross, face à l'arrêt de bus avenue des Olympiades  
→ sol et feuilles d'arbres

#### **B 3 ( 6 )**

Rec d'Ariège ue du syrah  
→ prélèvement d'eau, amont  
→ sol et feuilles d'arbres ( chênes et autres )

#### **B 4 ( 7 )**

Parking optique mutualiste rue du Dr Flemming  
→ sol et feuilles de plantes au sol

### **Zone C**

#### **C 1 ( 8 )**

Résidence Pelletier 12 rue Evariste Galois  
→ sol et feuilles de haies et d'arbustes

#### **C 2 ( 9 )**

Déchetterie rue André Blondel  
→ sol et feuilles

#### **C 3 ( 10 )**

Conservatoire de musique rue du Sétif  
→ sol et feuilles ( arbustes et lierre )

## **Zone D**

### **D 1 ( 11 )**

Quarrechim 9 rue Paul Langevin  
→ prélèvement d'eau, aval  
→ sol et vigne vierge

### **D 2 ( 12 )**

Silo à grains angle de la rue André Blondel  
→ sol et feuillage

### **D 3 ( 13 )**

Entre la voie ferrée et C.F.F. recycling purfer rue Martin Luther King  
→ sol et feuilles de vigne vierge

## **Zone E**

### **E 1 ( 14 )**

Voie ferrée derrière castel  
→ sol et feuilles de vigne vierge

### **E 2 ( 15 )**

Entre l'écluse d'Ariège et le pont de l'autoroute parallèlement à la route d'Agde  
→ sol et feuilles d'arbustes

### **E 3 ( 16 )**

Bord du canal du Midi  
→ sol et feuilles ( pruniers et autres )

## **Zone F**

### **F 1 ( 17 )**

Derrière de l'usine S.B.M.  
rue Henri Poincaré  
→ sol et feuilles de vigne

### **F 2 ( 18 )**

Talus entre Métro et l'hôtel I bis intersection avenue d'Actipolis et avenue de l'Acropole  
→ sol et feuilles d'arbres

### **F 3 ( 19 )**

Bordure du terrain de cross - face à mécanic sud industrie impasse des calandres  
→ sol et feuilles d'arbustes

## Analyses d'eaux Synthèse des pesticides

Nom	Amont Rec d'Ariège	Aval Rec d'Ariège
	ZB3	ZD1
	concentration en µg/l	concentration en µg/l
Allethrine	inf. à 0,05	0.13
Bénodanil		inf. à 0,05
Biphenyl	0.08	0.18
Buprofezin		0.32
Chlorpyrifos - éthyl		inf. à 0,05
Cyprodinil		inf. à 0,05
Diazinon	inf. à 0,05	
Dichlorvos		inf. à 0,05
EPTC	inf. à 0,05	
O - phenylphenol	inf. à 0,05	0.21
Pendiméthalin		0.14
Propoxur		0.06
Terbacile		inf. à 0,05

## Synthèse des hydrocarbures aromatiques polycycliques

Nom	Amont Rec d'Ariège	Aval Rec d'Ariège
	ZB3	ZD1
	concentration en µg/l	concentration en µg/l
Acénaphène	inf. à 0,01	0.019
Acénaphthylène	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Anthracène	inf. à 0,01	0.620
Benzo ( a ) anthracène	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Benzo ( a ) pyrène	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Benzo ( b ) fluoranthène	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Benzo ( ghi ) pérylène	inf. à 0,02	inf. à 0,02
Benzo ( k ) fluoranthène	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Chrysène	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Dibenzo ( ah ) anthracène	inf. à 0,02	inf. à 0,02
Fluoranthène	inf. à 0,01	0.140
Fluorène	inf. à 0,01	0.201
Indéno ( 1,2,3-cd ) pyrène	inf. à 0,02	inf. à 0,02
Naphtalène	inf. à 0,01	0.090
Phénanthrène	inf. à 0,01	0.869
Pyrène	inf. à 0,01	inf. à 0,01
<b>Total H.A.P. :</b>		<b>1,94 µg/l</b>



### Synthèse des pesticides : Analyse de feuilles (mg/kg de MS)

Nom	ZA1	ZA2	ZA3	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZC1	ZC2	ZC3	ZD1	ZD2	ZD3	ZE1	ZE2	ZE3	ZF1	ZF2	ZF3
Alatrine					0.094			0.047		0.806						0.460			
Alpha - endosulfan	0.036																	0.028	
Alpha - HCH								inf. à 0,01									inf. à 0,01		
Azinphos - éthyl																		0.030	
Azinphos - méthyl	0.091	0.115		0.093	0.095	0.045	0.173	0.029	0.078	0.061		0.020		inf. à 0,01	0.113	0.052		0.103	0.096
Bénoxylyl																			inf. à 0,01
Béto - endosulfan	0.046																		
Béto - HCH																		inf. à 0,01	
Biféno								0.023											
Bifénothrine													inf. à 0,01						
Bifénoyl													inf. à 0,01	inf. à 0,01	0.011	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	
Bifenoxol				0.039															
Buprofezin								0.073											
Carbaryl	0.010		0.021	0.113	0.050	0.031	0.013	0.024	0.083	0.106	0.137		0.159	0.270			0.183	0.073	0.096
Carbofuran		inf. à 0,01																	
Chloridazon		0.023																	
Chlorpyrifos - éthyl	0.039	0.037	0.019	inf. à 0,01	0.012	0.012	inf. à 0,01		inf. à 0,01				0.010		0.017	0.064	0.017		
Cyfluthrine		inf. à 0,01																	
Cyperméthrine		0.052			inf. à 0,01	0.759												0.116	
Déthiathrine				0.013															inf. à 0,01
Déméton - s - méthyl				0.045											0.044			0.110	0.029
Déméton - s - méthyl sulfone																	0.053	1.196	
Dicofol	0.090		0.103	0.082		0.091	inf. à 0,01		0.031	0.069	inf. à 0,01			0.031	0.186	0.044			
Diphénylamine								inf. à 0,01											0.011
Dinofatol																0.130			
Dinofenof			0.014																
EPTC							0.016								0.104	0.191			
Ethion		inf. à 0,01																	
Fenpropiorph																			0.020
Folpet		0.313	0.137					0.202											
Fenofos																			0.046
Furathiocarb	0.048	0.065		0.013				0.177	0.020	0.272			0.094	0.096	0.041				0.040
Heptachlor																			
Hexachlorobenzène																		0.023	
Hexachlorocyclopentadiène		inf. à 0,01																	
Igrodione				0.054														0.237	
Lambda - cyhalothrine			0.025						0.038										
Mécarbom					0.039											0.105			
Méthoxylyl			0.019																
Métamitron					0.108														
Métachlor								inf. à 0,01											
Méthamidophos													0.016						
Méthidation							0.027												
Monoctrofos				inf. à 0,01									0.065						
Monosulfuron							0.320								0.019	0.029			
O - phénythéol	0.010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01		0.014	0.014				inf. à 0,01		inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Oxadymil		0.027																	
Pendiméthalin			0.035		0.212														
Pentachlorozinnole																			inf. à 0,01
Permethrine		0.076		0.133		0.038	0.014						0.062						
Phorate			0.090	0.311	0.385	0.250	0.038	0.224	0.245	0.611				0.098	0.330	0.377	0.108		
Prinacarbe		0.032																	
Procydione	0.628	0.144	0.152	0.454	0.591	0.143	0.127		0.044	0.076	0.104		0.035	0.588	0.110	0.079	11.647	0.188	
Propachlor			1.498		0.929		0.064	0.121	0.156	0.034							0.103		
Propargite			0.054				0.130		0.087										
Propetaphos		inf. à 0,01						inf. à 0,01											inf. à 0,01
Prophane		0.083												inf. à 0,01					
Propoxur							inf. à 0,01												
Pyriméthanol																		0.012	
Quinalphos												0.181							
Tau - fluorinate																0.177			0.371
Tébuconazole	0.014		0.020	0.015		0.066							0.017		0.012			0.011	
Tébutiuron		inf. à 0,01																	
Terbacile	0.467												0.236						
Terbufos				0.029															
Thiofénat		0.026						0.016											
Tolythiamid				0.103		inf. à 0,01													0.134
Triprophos												0.093							

### Synthèse des pesticides : Analyse de sols (mg/kg de MS)

Nom	ZA1	ZA2	ZA3	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZC1	ZC2	ZC3	ZD1	ZD2	ZD3	ZE1	ZE2	ZE3	ZF1	ZF2	ZF3
2,4 - DDD																inf. à 0,01			
2,4 - DDT											inf. à 0,01		inf. à 0,01			0.035			
4,4 - DDD											inf. à 0,01		inf. à 0,01			0.035			
4,4 - DDE	inf. à 0,01	0.025		inf. à 0,01		inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01			0.024		inf. à 0,01		0.016	0.063			
4,4 - DDT													inf. à 0,01		inf. à 0,01	0.037			
Alpha - endosulfan																0.104			
Atrazine																inf. à 0,01			
Bénelaxyl										0.010								inf. à 0,01	
Bêta - endosulfan																0.018			
Binapacryl			0.015																
Biphényl															0.016	0.015			
Bromacil															0.011				
Carbaryl															0.040	0.040			
Cyperméthrine																			
Dicofol																			
Dieldrine																			
Endosulfan - sulfate								0.015		0.078									
EPTC	0.018	inf. à 0,01				inf. à 0,01		0.012							0.032				
Heptachlor																			inf. à 0,01
Heptachlor époxy a																			0.109
Métamitron										0.047									
Pendiméthalin					2.014														
Perméthrine																0.028			
Procymidone																		0.011	inf. à 0,01
Propiconazole			0.011																
Tébuconazole			0.011																

### Synthèse des dioxines et furanes : Analyse de feuilles

Nom	ZA1	ZA2	ZA3	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZC1	ZC2	ZC3	ZD1	ZD2	ZD3	ZE1	ZE2	ZE3	ZF1	ZF2	ZF3	
	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)
2,3,7,8 TCDD	<0,05	<0,05	<0,05	1.1323	0.9460	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.1794	<0,05	0.1447	<0,24	0.3436	0.2562	0.1021	6.8029	0.1156	1.0195	
1,2,3,7,8 PeCDD	0.3466	<0,05	<0,05	1.3833	1.3618	0.2582	<0,05	<0,05	<0,05	0.3726	<0,05	0.1683	<0,24	0.4573	0.5743	0.2894	12.6058	<0,05	1.7772	
1,2,3,4,7,8 HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	0.3454	0.4676	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.3784	<0,05	<0,05	0.3204	0.5261	<0,05	0.1149	6.1061	<0,05	0.9548	
1,2,3,6,7,8 HxCDD	<0,05	0.3450	<0,05	0.8290	1.0557	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.4127	<0,05	<0,05	0.9432	0.4297	0.8978	0.3531	7.3968	<0,05	<0,05	
1,2,3,7,8,9 HxCDD	<0,05	<0,05	<0,05	0.4441	0.6226	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.3451	<0,05	<0,05	0.5676	0.3797	0.4815	0.1612	6.1810	<0,05	0.5686	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	<0,15	2.3391	1.6548	1.9298	2.3042	1.4622	<0,05	<0,05	2.0550	1.9770	<0,05	<0,05	5.1493	1.2363	2.1431	1.3265	17.4533	0.9356	3.0521	
OCDD	6.4961	5.6509	8.7024	10.4139	4.9180	3.3793	<0,5	3.5860	9.3983	5.5260	<0,5	<0,5	19.3947	2.1041	7.5705	3.6508	18.1114	10.9909	8.7132	
<b>Total dioxines</b>	<b>6.8427</b>	<b>8.3350</b>	<b>10.3572</b>	<b>16.4778</b>	<b>11.6759</b>	<b>5.0997</b>		<b>3.5860</b>	<b>11.4533</b>	<b>9.1912</b>		<b>0.3130</b>	<b>26.3752</b>	<b>5.4768</b>	<b>11.9234</b>	<b>5.9980</b>	<b>74.6573</b>	<b>12.0421</b>	<b>16.0854</b>	
2,3,7,8 TCDF	5.9638	4.3044	3.7372	22.9999	26.1326	4.0506	0.4150	0.3965	1.7030	2.6338	<0,05	1.1768	0.8232	3.2742	2.3025	1.2641	150.7120	1.3185	22.6142	
1,2,3,7,8 PeCDF	3.5404	3.0039	2.7397	22.1547	18.5417	3.5288	0.2039	<0,05	1.2841	2.9855	<0,05	2.2562	0.7049	4.7037	2.3263	1.3570	129.0983	0.9582	14.6529	
2,3,4,7,8 PeCDF	1.0250	1.1905	1.2407	5.5922	5.3896	0.8970	0.1734	<0,05	0.5546	1.1756	<0,05	0.3901	0.8433	1.5944	1.1764	0.7314	41.0799	0.3897	6.5302	
1,2,3,4,7,8 HxCDF	2.3000	1.6659	2.2337	12.0768	13.7989	2.0139	0.2417	<0,05	0.9567	3.7527	<0,05	1.1185	0.8685	5.3615	3.3956	0.9880	122.2648	1.0514	16.9688	
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0.7821	0.5896	0.6162	4.8335	4.7317	0.8041	0.1522	<0,05	0.4036	1.4618	<0,05	0.3807	0.7261	2.3857	1.4264	0.4119	50.1347	0.4669	5.7591	
2,3,4,6,7,8 HxCDF	<0,05	<0,23	<0,05	1.1490	1.0313	<0,24	<0,05	<0,05	<0,22	0.5695	<0,05	<0,05	0.8472	0.7923	0.5793	0.1621	18.2505	<0,05	1.8418	
1,2,3,7,8,9 HxCDF	<0,05	<0,05	<0,05	0.5947	0.5803	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.2765	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.3701	<0,05	8.2815	<0,05	1.0964	
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	2.0349	3.8548	3.0396	11.7306	9.4730	5.3468	0.5263	0.9387	0.7901	2.2525	<0,05	1.4932	4.1862	5.3848	2.6178	1.6582	68.2477	0.8784	7.5879	
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	<0,05	<0,05	<0,05	0.8687	1.2549	0.5710	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,48	<0,05	<0,05	<0,05	7.5051	<0,05	<0,05	
OCDF	0.7376	<0,4	1.2970	2.3624	2.5069	1.0551	<0,5	<0,5	0.0500	<0,05	<0,5	<0,5	3.9855	2.7892	<0,5	0.7389	39.1935	<0,5	5.4004	
<b>Total furanes</b>	<b>16.3838</b>	<b>14.6091</b>	<b>14.9041</b>	<b>84.3625</b>	<b>83.4409</b>	<b>18.2673</b>	<b>1.7125</b>	<b>1.3352</b>	<b>5.7421</b>	<b>15.1079</b>		<b>5.8155</b>	<b>12.9849</b>	<b>26.2858</b>	<b>14.1944</b>	<b>7.3116</b>	<b>634.7680</b>	<b>5.0631</b>	<b>82.4517</b>	
<b>Total TE WHO :</b> <b>(dioxines + furanes)</b>	<b>1,96 pg/g</b>	<b>1,5 pg/g</b>	<b>1,46 pg/g</b>	<b>10,89 pg/g</b>	<b>10,9 pg/g</b>	<b>1,64 pg/g</b>	<b>0,18 pg/g</b>	<b>0,05 pg/g</b>	<b>0,68 pg/g</b>	<b>2,31 pg/g</b>	<b>ND</b>	<b>0,85 pg/g</b>	<b>1,06 pg/g</b>	<b>3,21 pg/g</b>	<b>2,53 pg/g</b>	<b>1,2 pg/g</b>	<b>84,27 pg/g</b>	<b>0,66 pg/g</b>	<b>11,88 pg/g</b>	

### Synthèse des dioxines et furanes : Analyse de sols

Nom	ZA1	ZA2	ZA3	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZC1	ZC2	ZC3	ZD1	ZD2	ZD3	ZE1	ZE2	ZE3	ZF1	ZF2	ZF3
	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)	(pg/g)
2,3,7,8 TCDD	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	<0,05	<0,28	<0,05	<0,03	<0,3	<0,05	<0,05	<0,3	<0,3	<0,05	0,2402	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,7,8 PeCDD	<0,05	<0,05	<0,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,0547	<0,6	<0,05	<0,6	<0,05	1,3977	<0,05	1,2608	1,2897	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,7,8 HxCDD	<0,05	<0,05	<0,6	<0,05	<0,05	<0,56	<0,05	1,3690	<0,6	<0,6	0,7423	<0,05	2,1211	<0,6	1,0558	<0,05	0,6911	<0,6	<0,05
1,2,3,6,7,8 HxCDD	2,7093	<0,05	<0,6	<0,6	<0,05	0,8345	<0,58	3,0350	1,5790	<0,6	3,4008	<0,6	6,2847	1,0990	4,5759	3,2770	0,7408	0,7195	<0,6
1,2,3,7,8,9 HxCDD	1,3062	<0,05	<0,6	<0,6	<0,05	<0,56	<0,05	2,1287	1,0452	<0,6	1,8198	<0,05	3,5275	0,7376	1,6199	2,1460	1,1857	0,6834	<0,6
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	15,6157	4,6421	5,4937	5,7960	1,2879	11,8948	2,5024	46,7280	35,0748	7,2182	69,4639	10,4066	134,6915	18,9788	24,2380	23,2870	18,4748	15,8010	12,4715
OCDD	79,3980	27,4941	41,3703	23,7525	9,9985	75,2733	12,7098	225,5769	215,9722	36,6528	420,1860	60,1749	1091,2578	126,1000	179,4482	201,7774	341,3112	214,6297	177,3263
<b>Total dioxines</b>	<b>99,0292</b>	<b>32,1362</b>	<b>46,8640</b>	<b>29,5485</b>	<b>11,2864</b>	<b>88,0026</b>	<b>15,2122</b>	<b>279,8923</b>	<b>253,6712</b>	<b>43,8710</b>	<b>495,6128</b>	<b>70,5815</b>	<b>1239,2803</b>	<b>146,9154</b>	<b>212,4388</b>	<b>231,7771</b>	<b>362,4036</b>	<b>231,8336</b>	<b>189,7978</b>
2,3,7,8 TCDF	0,6426	0,3381	0,4748	0,3716	<0,29	0,8921	0,3686	1,9742	1,0506	0,5790	1,0976	0,7319	22,4900	1,1512	5,4886	7,1680	0,3153	0,4868	0,7997
1,2,3,7,8 PeCDF	<0,57	<0,57	<0,6	<0,6	<0,59	<0,05	<0,58	3,1559	<0,6	<0,6	0,7860	0,6396	9,4132	0,8075	301132,0000	4,1544	<0,6	<0,6	2,1967
2,3,4,7,8 PeCDF	<0,57	<0,57	<0,6	<0,6	<0,59	<0,56	<0,58	2,3343	<0,6	<0,6	1,1849	<0,6	10,4281	1,0937	4,7641	4,8529	<0,05	<0,6	<0,6
1,2,3,4,7,8 HxCDF	<0,57	<0,57	<0,6	<0,6	<0,59	<0,56	<0,58	2,3098	0,8832	<0,6	0,9999	<0,6	7,8916	0,6581	4,3057	7,7500	<0,05	<0,05	<0,6
1,2,3,6,7,8 HxCDF	<0,57	<0,57	<0,6	<0,6	<0,59	<0,56	<0,58	2,0579	0,9682	<0,6	0,9716	<0,6	5,7158	0,6978	3,8385	4,7729	<0,05	<0,05	<0,6
2,3,4,6,7,8 HxCDF	<0,57	<0,05	<0,6	<0,6	<0,05	<0,56	<0,05	2,9159	1,1708	<0,6	1,1001	<0,6	6,5296	0,7808	2,7780	3,0759	<0,05	<0,05	<0,6
1,2,3,7,8,9 HxCDF	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,6	<0,6	<0,05	<0,6	<0,05	0,6139	<0,05	0,4738	0,7673	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	2,0343	<1,14	1,4782	1,5957	<1,2	2,4208	<1,15	12,1639	9,4726	2,7154	11,0909	3,2266	30,0493	4,1180	23,4192	29,6436	1,4061	2,0580	1,5158
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	<0,05	<1,14	<1,2	<1,2	<0,05	<1,11	<0,05	<1,2	<1,2	<0,05	<1,2	<0,05	2,2978	<1,2	2,2129	3,4670	<0,05	<1,2	<0,05
OCDF	2,6350	1,2255	1,2515	4,5910	<1,2	2,4792	<1,15	9,2733	8,2793	2,6110	11,7445	2,5482	27,3297	3,7886	15,9226	19,7460	<1,2	1,4122	1,5630
<b>Total furanes</b>	<b>5,3119</b>	<b>1,5636</b>	<b>3,2045</b>	<b>6,5583</b>		<b>5,7921</b>	<b>0,3686</b>	<b>36,1882</b>	<b>21,8247</b>	<b>5,9054</b>	<b>28,9755</b>	<b>7,1463</b>	<b>122,7590</b>	<b>13,0957</b>	<b>66,3166</b>	<b>85,3980</b>	<b>1,7214</b>	<b>3,9570</b>	<b>6,0752</b>
<b>Total TE WHO :</b> (dioxines + furanes)	<b>0,65 pg/g</b>	<b>0,08 pg/g</b>	<b>0,12 pg/g</b>	<b>0,11 pg/g</b>	<b>0,01 pg/g</b>	<b>0,32 pg/g</b>	<b>0,06 pg/g</b>	<b>4,57 pg/g</b>	<b>1,14 pg/g</b>	<b>0,16 pg/g</b>	<b>2,49 pg/g</b>	<b>0,25 pg/g</b>	<b>14,38 pg/g</b>	<b>1,34 pg/g</b>	<b>6,97 pg/g</b>	<b>7,41 pg/g</b>	<b>0,53 pg/g</b>	<b>0,39 pg/g</b>	<b>0,35 pg/g</b>

**Synthèse des hydrocarbures aromatiques polycycliques : Analyse de feuilles (mg/kg de MS)**

Nom	ZA1	ZA2	ZA3	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZC1	ZC2	ZC3	ZD1	ZD2	ZD3	ZE1	ZE2	ZE3	ZF1	ZF2	ZF3
Acénaphthène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Acénaphthylène	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Anthracène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Benzo (a) anthracène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Benzo (a) pyrène	0,040	0,040	inf. à 0,01	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,040	inf. à 0,01	0,040	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Benzo (b) fluoranthène	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,020	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,020	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,020	0,020	0,020
Benzo (ghi) pérylène	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05
Benzo (k) fluoranthène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,020	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,020	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Chrysène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,030	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,040	inf. à 0,01	0,030	inf. à 0,01	0,040	inf. à 0,01	0,030
Dibenzo (ah) anthracène	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05
Fluoranthène	0,010	0,010	0,020	0,010	0,020	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	0,020	0,020	0,030	inf. à 0,01	0,050	0,050	0,010	0,020	0,020	0,010	0,020
Fluorène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	0,050	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05
Naphtalène	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Phénanthrène	inf. à 0,01	0,020	0,020	inf. à 0,01	0,010	0,010	inf. à 0,01	0,020	0,020	inf. à 0,01	0,030	0,020	0,040	0,040	0,010	0,010	0,030	inf. à 0,01	0,020
Pyrène	0,020	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,020	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
<b>Total H.A.P. :</b>	<b>0,1 mg/kg</b>	<b>0,09 mg/kg</b>	<b>0,04 mg/kg</b>	<b>0,13 mg/kg</b>	<b>0,07 mg/kg</b>	<b>0,02 mg/kg</b>	<b>N.D.</b>	<b>0,03 mg/kg</b>	<b>0,14 mg/kg</b>	<b>0,02 mg/kg</b>	<b>0,15 mg/kg</b>	<b>0,02 mg/kg</b>	<b>0,23 mg/kg</b>	<b>0,1 mg/kg</b>	<b>0,05 mg/kg</b>	<b>0,03 mg/kg</b>	<b>0,14 mg/kg</b>	<b>0,03 mg/kg</b>	<b>0,09 mg/kg</b>

**Synthèse des hydrocarbures aromatiques polycycliques : Analyse de sols (mg/kg de MS)**

Nom	ZA1	ZA2	ZA3	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZC1	ZC2	ZC3	ZD1	ZD2	ZD3	ZE1	ZE2	ZE3	ZF1	ZF2	ZF3
Acénaphthène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Acénaphthylène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,070	0,040	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Anthracène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	0,050	inf. à 0,01	0,130	0,100	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010
Benzo (a) anthracène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	0,020	0,010	0,010	0,230	inf. à 0,01	0,150	0,020	0,620	0,440	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,040
Benzo (a) pyrène	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	0,020	0,020	0,020	0,270	0,010	0,180	0,030	1,220	0,870	0,010	inf. à 0,01	0,050
Benzo (b) fluoranthène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	0,020	0,030	0,020	0,320	0,010	0,250	0,040	1,420	1,180	0,010	inf. à 0,01	0,050
Benzo (ghi) pérylène	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	0,140	inf. à 0,05	0,140	inf. à 0,05	0,850	0,630	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05
Benzo (k) fluoranthène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	0,020	0,010	0,150	inf. à 0,01	0,110	0,020	0,700	0,520	0,010	inf. à 0,01	0,030
Dibenzo (ah) anthracène	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	0,050	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	0,260	0,200	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05
fluoranthène	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	0,020	inf. à 0,01	0,030	0,040	0,020	0,490	inf. à 0,01	0,340	0,040	0,960	0,710	0,020	inf. à 0,01	0,110
Fluorène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,030	0,010	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Chrysène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	inf. à 0,01	0,020	0,020	0,010	0,160	inf. à 0,01	0,140	0,020	0,570	0,400	0,010	inf. à 0,01	0,030
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05	0,270	inf. à 0,05	0,190	inf. à 0,05	1,440	1,100	inf. à 0,05	inf. à 0,05	inf. à 0,05
Naphtalène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,100	0,070	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01
Phénanthrène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,010	0,010	0,010	0,030	inf. à 0,01	0,190	0,010	0,610	0,380	0,010	inf. à 0,01	0,050
Pyrène	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	inf. à 0,01	0,030	0,030	0,020	0,430	inf. à 0,01	0,300	0,030	0,870	0,570	0,010	inf. à 0,01	0,080
<b>Total H.A.P. :</b>	<b>N.D.</b>	<b>0,02 mg/kg</b>	<b>N.D.</b>	<b>0,01 mg/kg</b>	<b>N.D.</b>	<b>0,06mg/kg</b>	<b>N.D.</b>	<b>0,16 mg/kg</b>	<b>0,18 mg/kg</b>	<b>0,12 mg/kg</b>	<b>2,56 mg/kg</b>	<b>0,02 mg/kg</b>	<b>2,04 mg/kg</b>	<b>0,21 mg/kg</b>	<b>9,86 mg/kg</b>	<b>7,23 mg/kg</b>	<b>0,08 mg/kg</b>	<b>N.D.</b>	<b>0,45 mg/kg</b>



## **ANNEXE 8**

**Profils spectraux des HAP sur les sols et les feuilles  
(source : Mairie de Béziers, exploitation INERIS)**



Annexe 8a : Profils spectraux en HAP des échantillons de sols (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Zone	Concentration totale en HAP (mg/kg MS)	Acénaphthène	Acénaphthylène	Anthracène	Benzo ( a ) anthracène	Benzo ( a ) pyrène	Benzo ( b ) fluoranthène	Benzo ( ghi ) pérylène	Benzo ( k ) fluoranthène	Dibenzo ( ah ) anthracène	fluoranthène	Fluorène	Chrysène	Indéno ( 1,2,3-cd ) pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
A1	n.d.	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np
A2	0.02	-	-	-	-	50.0%	-	-	-	-	50.0%	-	-	-	-	-	-
A3	n.d.	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np
B1	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0%	-	-	-	-	-	-
B2	n.d.	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np
B3	0.06	-	-	-	16.7%	16.7%	16.7%	-	-	-	33.3%	-	16.7%	-	-	-	-
B4	n.d.	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np
C1	0.16	-	-	-	12.5%	12.5%	12.5%	-	6.3%	-	18.8%	-	12.5%	-	-	6.3%	18.8%
C2	0.18	-	-	-	5.6%	11.1%	16.7%	-	11.1%	-	22.2%	-	11.1%	-	-	5.6%	16.7%
C3	0.12	-	-	-	8.3%	16.7%	16.7%	-	8.3%	-	16.7%	-	8.3%	-	-	8.3%	16.7%
D1	2.56	-	0.4%	0.4%	9.0%	10.5%	12.5%	5.5%	5.9%	2.0%	19.1%	-	6.3%	10.5%	-	1.2%	16.8%
D2	0.02	-	-	-	-	50.0%	50.0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D3	2.04	-	-	2.5%	7.4%	8.8%	12.3%	6.9%	5.4%	-	16.7%	-	6.9%	9.3%	-	9.3%	14.7%
E1	0.21	-	-	-	9.5%	14.3%	19.0%	-	9.5%	-	19.0%	-	9.5%	-	-	4.8%	14.3%
E2	9.86	0.1%	0.7%	1.3%	6.3%	12.4%	14.4%	8.6%	7.1%	2.6%	9.7%	0.3%	5.8%	14.6%	1.0%	6.2%	8.8%
E3	7.23	0.1%	0.6%	1.4%	6.1%	12.0%	16.3%	8.7%	7.2%	2.8%	9.8%	0.1%	5.5%	15.2%	1.0%	5.3%	7.9%
F1	0.08	-	-	-	-	12.5%	12.5%	-	12.5%	-	25.0%	-	12.5%	-	-	12.5%	12.5%
F2	n.d.	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np
F3	0.45	-	-	2.2%	8.9%	11.1%	11.1%	-	6.7%	-	24.4%	-	6.7%	-	-	11.1%	17.8%

nd = non déterminé ; np = non pertinent

Annexe 8b : Profils spectraux en HAP des échantillons de feuilles (source : Mairie de Béziers ; exploitation : INERIS)

Zone	Concentration totale en HAP (mg/kg MS)	Acénaphthène	Acénaphthylène	Anthracène	Benzo ( a ) anthracène	Benzo ( a ) pyrène	Benzo ( b ) fluoranthène	Benzo ( ghi ) pérylène	Benzo ( k ) fluoranthène	Dibenzo ( ah ) anthracène	fluoranthène	Fluorène	Chrysène	Indéno ( 1,2,3-cd ) pyrène	Naphtalène	Phénanthrène	Pyrène
A1	0.10	-	-	-	-	40.0%	30.0%	-	-	-	-	10.0%	-	-	-	-	20.0%
A2	0.09	-	11.1%	-	-	44.4%	-	-	-	-	-	11.1%	-	-	11.1%	22.2%	-
A3	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.0%	-	-	-	50.0%	-
B1	0.13	-	-	-	23.1%	23.1%	15.4%	-	7.7%	23.1%	-	7.7%	-	-	-	-	-
B2	0.07	-	-	-	-	-	42.9%	-	-	-	-	28.6%	-	-	14.3%	14.3%	-
B3	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.0%	50.0%	-
B4	n.d.	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np	np
C1	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.3%	-	-	-	66.7%	-
C2	0.14	-	-	-	-	28.6%	21.4%	-	14.3%	-	-	14.3%	-	-	-	14.3%	7.1%
C3	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	-	-	-	-	-
D1	0.15	-	-	-	-	26.7%	-	-	-	-	-	20.0%	-	33.3%	-	20.0%	-
D2	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0%	-
D3	0.23	-	-	4.3%	13.0%	-	8.7%	-	8.7%	17.4%	-	21.7%	-	-	-	17.4%	8.7%
E1	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.0%	-	-	-	40.0%	10.0%
E2	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	60.0%	-	20.0%	-	-	-	20.0%	-
E3	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.7%	-	-	-	33.3%	-
F1	0.14	-	-	-	21.4%	-	14.3%	-	-	28.6%	-	14.3%	-	-	-	21.4%	-
F2	0.03	-	-	-	-	-	66.7%	-	-	-	-	33.3%	-	-	-	-	-
F3	0.09	-	-	-	-	-	22.2%	-	-	33.3%	-	22.2%	-	-	-	22.2%	-

nd = non déterminé ; np = non pertinent