

# Risques toxiques

## liés à l'exposition aux polychlorobiphényles

Etude de l'incendie  
de la papeterie de Venizel



Modalités de l'intervention,  
dispositif de surveillance médicale,  
évaluation des risques

**Décembre 2002**

Stéphane Sarthou<sup>1</sup>, Christophe Heyman<sup>1</sup>, Cyril Pisson<sup>1</sup>, Danièle Illef<sup>1</sup>, Cécile Lheureux<sup>2</sup>, Magalie Signolet<sup>2</sup>, Francis Goux<sup>2</sup>, Françoise Debaisieux<sup>2</sup>

Les auteurs remercient Frédéric Dor<sup>3</sup> de son aide pour la partie « évaluation des risques »

<sup>1</sup> Cellule interrégionale d'épidémiologie nord

<sup>2</sup> Direction départementale des affaires sanitaires et sociales de l'Aisne

<sup>3</sup> Institut de veille sanitaire



DRASS du Nord Pas-de-Calais  
Cellule Inter Régionale d'Epidémiologie Nord







# Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>7</b>
1.1. Contexte .....	7
1.2. Objectifs .....	7
<b>2. Prise en charge de l'accident par la Ddass et les autres services de l'Etat</b> .....	<b>9</b>
2.1. Méthode .....	9
2.2. Relevé chronologique des actions engagées .....	9
2.2.1. Le jour de l'accident .....	9
2.2.2. Le lendemain .....	10
2.2.3. Les jours suivants .....	13
2.2.4. La deuxième semaine .....	14
2.2.5. La troisième semaine après l'accident .....	16
2.2.6. Décisions et actions plus tardives .....	17
2.3. Synthèse des mesures prises en matière de suivi médical .....	18
2.3.1. Nature du suivi .....	18
2.3.2. Bilan du suivi médical .....	19
2.4. Synthèse des mesures de suivi environnemental .....	19
<b>3. Evaluation de l'exposition immédiate et secondaire aux dioxines et PCB et proposition d'évaluation des risques pour la santé</b> .....	<b>21</b>
3.1. La zone d'étude .....	21
3.1.1. La population .....	21
3.1.2. Les cultures .....	21
3.2. Identification des dangers .....	22
3.2.1. Les produits .....	22
3.2.2. Effets sur la santé humaine .....	26
3.3. Relations dose-réponse .....	28
3.3.1. Valeurs toxicologiques de référence .....	28
3.4. Estimation des expositions et caractérisation des risques en fonction des scénarios d'exposition .....	29
3.4.1. Scénario d'exposition immédiate .....	29
3.4.2. Scénario d'exposition chronique .....	31
3.5. Discussion .....	33
3.5.1. Scénario d'exposition immédiate .....	33
3.5.2. Scénario d'exposition chronique .....	34
3.6. Conclusion .....	34

<b>4. Discussion de la gestion de l'événement</b> .....	<b>35</b>
4.1. Implication des acteurs .....	35
4.1.1. Mise en jeu immédiate .....	35
4.1.2. Cellule de crise .....	35
4.2. Évaluation de l'impact .....	36
4.2.1. Détermination de la zone d'exposition .....	36
4.2.2. Mesure de la contamination .....	36
4.3. Décisions .....	37
4.3.1. Interdiction de consommation .....	37
4.3.2. Sécurisation de l'environnement .....	37
4.3.3. Suivi médical .....	38
4.4. Conclusion .....	39
<b>5. Propositions</b> .....	<b>41</b>
5.1. Principes généraux .....	41
5.2. Conduite à tenir .....	41
5.2.1. Evaluation des risques .....	41
5.2.2. Gestion des risques .....	42
5.2.3. Communication .....	43
5.3. Conclusion .....	44
<b>6. Références</b> .....	<b>45</b>
<b>7. Liste des annexes</b> .....	<b>47</b>
7.1. Annexe 1 : lettre adressée aux personnes incluses dans le suivi médical .....	48
7.2. Fiche de renseignements à retourner à la Ddass par retour du courrier .....	50
7.3. Annexe 2 : synthèse des résultats d'analyses effectuées sur le site de la Rochette-Venizel dans le cadre du suivi environnemental .....	51
7.4. Annexe 3 : cartographie de la zone d'exposition et localisation des points de prélèvement .....	54
7.5. Annexe 4 : les facteurs d'équivalence de toxicité (TEF) pour les HAPC .....	55
7.6. Annexe 5 : cadre réglementaire .....	56
7.7. Annexe 6 : données météo observées à la station de Braine le 18/06/2001 .....	57



# Lexique

- AEP** : Alimentation en eau potable
- AFSSA** : Agence française de sécurité sanitaire des aliments
- CH** : Centre hospitalier
- Cire** : Cellule interrégionale d'épidémiologie
- DDAF** : Direction départementale de l'agriculture et de la forêt
- Ddass** : Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
- DGCCRF** : Direction générale de la consommation, de la concurrence et de la répression des fraudes
- DJA** : Dose journalière admissible
- DJE** : Dose journalière d'exposition
- DJT** : Dose journalière tolérable
- Driré** : Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement
- EPA** : Environmental protection agency
- ERI** : Excès de risque individuel
- ERU** : Excès de risque unitaire
- HAPC** : Hydrocarbures aromatiques polycycliques
- IES** : Ingénieur d'études sanitaires
- IGS** : Ingénieur de génie sanitaire
- Ineris** : Institut national de l'environnement industriel et des risques
- InVS** : Institut de veille sanitaire
- IP(ASS)** : Inspecteur Principal de Affaires Sanitaires et Sociales
- OMS** : Organisation mondiale de la santé
- Misp** : Médecin inspecteur de santé publique
- MRL** : Minimum Risk Level
- PCB** : Polychlorobiphényles
- PCDD** : Polychlorodibenzodioxines
- PCDF** : Polychlorodibenzofurannes
- QD** : Quotient de danger
- RR** : Risque relatif
- SAU** : Service d'accueil des urgences
- SDIS** : Service départemental d'incendie et de secours

- Smur** : Service mobile d'urgence et de réanimation
- SSE** : Service santé environnement
- TEF** : Toxic equivalent factor
- TEQ** : Toxic equivalent
- VTR** : Valeur toxicologique de référence



# 1. Introduction

## 1.1. Contexte

Le 18 juin 2001 à 2 heures du matin survient un incendie dans une usine de fabrication de papier classée SEVESO à Vénizel, près de Soissons, dans le département de l'Aisne. Cette usine comporte des transformateurs au pyralène ou Polychlorobiphényle (PCB), déclarés à la préfecture en 1986 pour lesquels aucune information précise (lieu d'implantation) n'est disponible même dans le plan d'organisation interne de l'entreprise. Les services d'incendie et de secours interviennent dès l'alerte sans avoir la connaissance de la présence de ces transformateurs. Quand l'information est donnée, quelques heures après l'incendie, une liste des personnes qui ont été sur les lieux pendant l'incendie est constituée (une centaine de personnes : pompiers, gendarmes, riverains, journalistes, salariés d'une usine voisine). Il est conseillé à ces personnes de consulter un médecin et des consignes sur la nature du suivi médical à mettre en place sont données tant aux hôpitaux qu'aux médecins du travail et de prévention des différents personnels concernés.

L'accident de Vénizel, a donné lieu à des dégagements de fumées noires provenant de la combustion des transformateurs électriques contenant du pyralène. Ce « nuage » s'est propagé dans l'atmosphère et a conduit à la définition d'une zone d'exposition correspondant au secteur de retombées potentielle des fumées.

Une cellule de crise a été mise en place à la préfecture le soir du 18 juin et des mesures conservatoires ont été prises. Toutes ces mesures ont été levées au 11 Juillet et l'usine a été autorisée à reprendre son activité le 20 Août.

## 1.2. Objectifs

La Ddass, en tant que responsable santé dans la cellule de crise a été sollicitée sur les mesures de suivi médical à mettre en place et aussi sur les risques immédiats et secondaires encourus par la population en fonction des mesures de toxiques dans les sols, l'eau et les végétaux. Face à un événement rare (dernier accident décrit : incendie de Reims en 1985), elle a recherché des soutiens externes : tant pour le suivi médical que pour l'estimation des risques (Cap, Cire, InVS, Afssa).

Le suivi médical et l'estimation des risques ont été mis en œuvre en urgence sans qu'une évaluation quantifiée des risques rigoureuse n'ait été réalisée dans l'urgence. Un retour sur ces actions semblait utile pour évaluer leur bien-fondé.

Par ailleurs, au delà du risque immédiat, en raison de la persistance de ces molécules dans l'environnement, la Ddass se posait la question du risque à moyen terme. La population continuait-elle à être exposée ? A quel ordre de grandeur de dose ? Fallait-il envisager un suivi environnemental du devenir des dioxines ? Un suivi médical des populations ?

Les objectifs de ce travail sont donc de répondre à ces questions.

Le présent rapport abordera successivement :

- Une description précise de l'événement et de sa prise en charge par la Ddass et les autres services de l'Etat ;
- Une évaluation de l'exposition immédiate et secondaire aux produits dégagés lors de l'incendie (dioxines et PCB) et des risques pour la santé ;
- Sur la base de cette évaluation, une discussion sur la pertinence des décisions et mesures prises pour réduire les conséquences sanitaires et environnementales de l'événement ;
- Une proposition de guide pour l'évaluation et la gestion des risques lors de la survenue d'un tel accident.



## 2. Prise en charge de l'accident par la Ddass et les autres services de l'Etat

### 2.1. Méthode

Afin d'établir la chronologie des faits, des entretiens ont été réalisés avec les personnels de la Ddass (Directrice, Misp, IGS, IES), de l'hôpital de Soissons (chef du service d'accueil des urgences – SAU) et de la Drire (inspecteur des installations classées).

Tous les documents disponibles ont été consultés : prises de notes des différents intervenants, résultats d'analyses, arrêtés préfectoraux. Aucun relevé de décision ou compte-rendu des réunions de la cellule de crise n'ayant été établi, les décisions prises au cours de ces réunions ont été reconstituées à partir des notes et souvenirs des acteurs et de la main-courante réalisée à la Ddass.

Cette prise en charge fera l'objet d'une discussion dans le chapitre 4.

### 2.2. Relevé chronologique des actions engagées

#### 2.2.1. Le jour de l'accident

**2h** : début de l'incendie.

**5h30** : maîtrise de l'incendie.

**5h30-6h30** : mesures immédiates de prévention : 7 personnes ayant présenté des « malaises » sont évacuées par le Smur vers le SAU de Soissons. Deux personnes seront hospitalisées : un pompier (pour des irritations oculaires et rhino-pharyngées et de faibles troubles respiratoires) et le bébé d'un autre pompier auquel son père a donné le biberon en tenue de travail, en rentrant après l'incendie, mais qui ne présentait aucun symptôme.

**9h30** : découverte de la présence des transformateurs. Les pompiers alertent leur médecin-chef et la Drire.

**10h** : arrivée sur les lieux de la sous-préfète de Soissons. Elle prend immédiatement les mesures suivantes :

- recensement rapide par les pompiers des personnes ayant approché le lieu du sinistre (environ 100 personnes) ;
- envoi à l'hôpital pour examens médicaux de ces personnes (informées par leurs hiérarchies respectives) ainsi que des habitants des deux maisons à l'aval du site ;
- évacuation du local contaminé ainsi que des parties environnantes ;

– définition avec la Drire d'un périmètre dit « de sécurité » autour de l'usine et les quelques habitations les plus proches qui sont évacuées.

Fin de matinée : communiqué conjoint de la préfecture et de l'entreprise annonçant que cinq transformateurs contenant du pyralène ont été touchés par l'incendie.

**15h** : mini cellule de crise autour de la sous-préfète de Soissons : Drire et SDIS.

**16h** : l'Ineris est sur place pour effectuer les premiers prélèvements de surface dans l'usine (poussières et suies déposées).

**17h** : le préfet convoque une cellule de crise. C'est par ce biais que la Ddass est informée.

**20h** : réunion à la préfecture de la cellule de crise pour coordonner l'action des services de l'Etat. Sont présents : Ddass, DDAF, Drire, SDIS, protection civile, police, gendarmerie, le préfet et la sous-préfète et une personne représentant la presse.

Une zone d'exposition est définie par la Drire et le SDIS ; il s'agit d'un cône centré sur le lieu du sinistre de 2.5 km de rayon et de 15° de part et d'autre de la direction supposée nord-ouest du vent.

Il est demandé que l'établissement fasse la liste des personnes présentes sur le site et exposées aux fumées lors du sinistre, ainsi que celle des personnes prises en charge par les services de secours.

Il lui est également demandé de fournir dans un délai d'un mois un rapport d'incident déterminant les effets de l'accident sur la santé des personnes et sur l'environnement.

Le préfet prend un arrêté de suspension de l'activité et de décontamination de l'entreprise<sup>1</sup>.

## **2.2.2. Le lendemain**

### ***2.2.2.1. Actions menées au sein de la Ddass avant la cellule de crise***

Une réunion interne est organisée à la Ddass entre la Directrice, le responsable du pôle santé (IPASS), le service santé environnement (IGS + IES), le service actions de santé (Misp).

La première nécessité est de rechercher de l'information sur les PCB et les dioxines :

- dangers aigus, subaigus et chroniques, cancérigènes
- références sur l'exposition (valeurs toxicologiques de référence, exposition moyenne observée en dehors des épisodes accidentels, ...)
- examens médicaux pertinents pour mesurer l'imprégnation
- mesures environnementales pertinentes
- laboratoires compétents.

Divers organismes et/ou personnes experts (collègues Ddass, Cire, InVS, Afssa, Centre antipoison et Centre hospitalier) sont donc sollicités. Les informations recueillies sont synthétisées et permettent les orientations suivantes :

<sup>1</sup> Arrêté du 18 juin 2001 relatif à la suspension d'activité de l'entreprise et à sa décontamination.

#### • Suivi médical :

Les recommandations publiées et appliquées par le centre anti-poison de Paris (Cap) sont les suivantes :

- Recenser la population potentiellement exposée ;
- Faire un échantillon sanguin conservatoire pour une recherche éventuelle de PCB ;
- S'assurer que des examens biologiques (bilan lipidique et hépatique) ont été pratiqués lors de la prise en charge des personnes lors de l'accident ;
- Prendre des photographies du visage, du dos, des cuisses pour faire la preuve de l'apparition secondaire d'une chloracné éventuelle ;
- Faire à J+8 un nouvel examen clinique et biologique.

Il est donc proposé que les 96 personnes présentes sur les lieux lors de l'incendie, recensées par les différents services (pompiers, gendarmes, responsables de l'usine,...) bénéficient d'un examen clinique, d'un bilan sanguin et urinaire.

Pour ces personnes, il est également souhaitable de réaliser un prélèvement conservatoire de sang pour une recherche éventuelle ultérieure de PCB ; les modalités de ce prélèvement (quantité, type de tube, modalités de conservation,..) sont encore à préciser.

Par ailleurs, il faut ré-évaluer le nombre de personnes présentes dans la zone exposée (le cône de sécurité déterminé par la Dire) et rechercher s'il y a des personnes sensibles (enfants, personnes âgées).

#### • Suivi environnemental

La distance retenue pour le cône semble élevée car la suie produite par le pyralène retombe vite. Il est décidé d'aller voir sur place si des traces sont retrouvées (fenêtres, maisons, boîtes aux lettres) et d'attendre les résultats des prélèvements.

Le SSE indique qu'il n'y a pas de captage d'eau destinée à la consommation humaine dans le cône défini par la Dire.

Le SSE souhaiterait connaître la quantité de pyralène qui a brûlé.

L'IGS et l'IES du SSE vont sur le terrain pour faire des prélèvements avec des lingettes sur des boîtes aux lettres, feuilles d'arbres à l'intérieur du cône. Lors de cette inspection, ils ne remarquent pas de retombées de suie.

Le SSE s'informe auprès de l'Institut Pasteur de Lille de la faisabilité des recherches et dosages des PCB et dioxines dans les eaux. Celui-ci conseille une analyse portant sur les PCB totaux (approche industrielle) et sur les 17 isomères de dioxine et furannes référencés.

#### **2.2.2.2. Réunion de la cellule de crise**

A 11h réunion à la préfecture de la cellule de crise.

Les informations communiquées sont :

- les transformateurs avaient été déclarés à la préfecture en 1986. Aucune information précise sur leur lieu d'implantation, dans l'usine, n'est disponible même dans le plan d'organisation interne (POI) ;
- 1 500 litres de pyralène auraient été consommés lors de l'incendie ;
- le captage de Vénizel pompe dans la nappe alluviale de l'Aisne, cette dernière passant au bord de l'usine et des bassins de rétention des eaux d'extinction d'incendie.

Les décisions annoncées sont :

- un arrêté préfectoral interdisant la mise en pâturage des animaux <sup>2</sup> (DSV) ;
- un arrêté préfectoral interdisant la consommation des fruits et légumes et de l'eau des puits privés dans le cône <sup>3</sup> (Ddass) ;
- une demande d'analyses d'eau sur un captage situé à 250 m de Venizel (Ddass) ;
- la mise en place d'un plan d'analyses environnementales (entreprise).

Cette première série d'analyses est destinée à évaluer l'impact de l'incendie à l'intérieur et à l'extérieur de l'usine (eaux d'extinction de l'incendie et retombées sur les sols dans le cône).

### **2.2.2.3. Interventions du SAU du CH de Soissons**

Etant interrogé sur les risques d'exposition par les salariés de l'usine voisine de La Rochette, le médecin-chef du SAU, de sa propre initiative et sans en référer à la Ddass, se rend sur le site de cette usine voisine non touchée par l'incendie.

Il fait part des mesures d'hygiène et de précaution à prendre.

Il voit en consultation les salariés qui se rendaient à leur travail lors de l'incendie (équipe du matin commençant à 4h30). Il informe les salariés de l'équipe d'après-midi qu'il n'y a pas lieu de consulter.

### **2.2.2.4. Actions menées au sein de la Ddass après la réunion de la cellule de crise**

La Directrice fait une rétro-information sur la réunion de la cellule de crise et la conférence de presse qui l'a suivie.

#### **• Suivi médical**

L'InVS a pris contact avec un laboratoire d'analyses de biologie médicale spécialisé<sup>4</sup> qui est prêt à analyser des prélèvements pour recherche de PCB en cas de besoin. Les tubes spéciaux ne semblent pas nécessaires, il suffit de glisser une feuille d'aluminium entre le prélèvement et le bouchon d'un tube classique.

D'après l'InVS, le prélèvement conservatoire permettra, en cas d'apparition de signes évocateurs, de renforcer le suivi de la façon la plus adaptée.

L'InVS et la Cire conseillent de faire un prélèvement sanguin (20 ml) dès que possible, car la décroissance du PCB dans le sang se fait en 4 semaines (le taux revenant à son niveau antérieur).

Il est décidé de suivre les recommandations du Cap de Paris pour les examens cliniques et biologiques, mais en augmentant la fréquence du suivi à savoir : à J+(10-15), 3 mois, 6 mois et un an.

Lors de l'interrogatoire des personnes, il faut leur faire préciser leur localisation lors de l'incendie, leur temps d'exposition, les protections éventuellement utilisées et les coordonnées de leur médecin traitant.

<sup>2</sup> Arrêté du 19 juin 2001 relatif à l'interdiction de mise en herbage et imposant le déplacement des animaux sur une partie du territoire de la sous-préfecture de Soissons.

<sup>3</sup> Arrêté du 20 juin 2001 relatif à l'interdiction de consommation de fruits et de légumes et d'utilisation de l'eau pour les usages alimentaires dans les communes d'ARCY, SERCHES, SERMOISE, VENIZEL pour la zone qui les concerne (cône de sécurité).

<sup>4</sup> Laboratoire municipal et régional d'analyses de Rouen, 49 rue Mustel – BP 4063 – 76022 ROUEN cedex.

Le médecin chef du Service d'accueil des urgences (SAU) du CH de Soissons transmettra à J+2 la liste des personnes reçues en soins externes ou en hospitalisation. Cette liste comprendra également les personnes qui se sont rendues à J+1 aux CH de Chauny et St-Quentin.

La directrice demande à ce que les médecins de prévention (des pompiers, des gendarmes et de l'entreprise) et le médecin chef du CH de Soissons soient contactés pour assurer le suivi J+(10-15).

Le patient adulte hospitalisé est sorti de l'hôpital après disparition des symptômes. Le bébé est, quant à lui, gardé pour des analyses d'urine et sortira J+2. Le Misp demande, avant sa sortie, un prélèvement sanguin chez le nourrisson pour une éventuelle recherche de PCB.

## **2.2.3. Les jours suivants**

### **2.2.3.1. Jour J+2**

#### **• Suivi environnemental**

Le SSE réalise un prélèvement au captage d'AEP de Vénizel pour une recherche de PCB et dioxines.

L'Ineris pour le compte de l'industriel fait une première campagne de prélèvements pour analyse des teneurs en PCB et en dioxines dans les sols de la zone exposée, dans l'eau et les sédiments du plan d'eau de la Grévière et dans des frottis (prélèvements de suies et poussières sur lingettes) effectués sur le site et sur les deux maisons les plus proches.

#### **• Cellule de crise**

Il est proposé par la Ddass et accepté par le préfet de faire des analyses PCB sur l'alimentation en eau sur le captage d'AEP de Vénizel, en sortie de pompage à Villeneuve St Germain, sur les deux forages de Bucy le long.

Le préfet décide, par précaution, la fermeture du captage de Vénizel, ce qui n'a pas d'influence sur l'approvisionnement en eau de la population, ce captage ne fonctionnant qu'une heure par jour et la commune de Vénizel disposant d'une autre source d'alimentation en eau.

La DDCCRF décide, après accord du préfet, de faire des prélèvements de végétaux et de terre pour analyse de PCB. Ces échantillons seront prélevés dans le cône à J+3. Il s'agit de feuillages de fraise, de fruits et légumes, de céréales, de terre en surface et en profondeur. Sont également prélevées, des plaques de suie (1cm x 1cm) sur la pelouse de la ferme du Pavillon (située à 2 250 m de l'usine).

Ces prélèvements sont envoyés au laboratoire DGCCRF de Villeneuve d'Ascq (59). Les plaques de suie ramassées ne pourront être analysées, car le laboratoire ne dispose pas des techniques nécessaires.

#### **• Communication auprès du public**

Les habitants du secteur sont inquiets et posent des questions telles que « j'ai mangé des légumes de mon jardin dans le cône de sécurité, que dois-je faire ? »

La directrice de la Ddass transmet au préfet les modalités de réponse aux questions posées par la population à la préfecture.

La DGS est informée du déroulement des opérations et des mesures prises.

### 2.2.3.2. Jour J+3

#### • Suivi médical

Le Misp demande au laboratoire du CH de Soissons de préciser quelles ont été les modalités de recueil des prélèvements sanguins dont ont bénéficié les personnes suivies. Ces modalités sont transmises au laboratoire spécialisé pour savoir si elles sont compatibles avec une recherche de PCB.

Le laboratoire spécialisé pourra rechercher les PCB sur les prélèvements réalisés par le CH de Soissons. Il faudra travailler sur la totalité de l'échantillon pour avoir une limite de détection suffisante. Cependant, par sécurité, le laboratoire conseille de faire un deuxième prélèvement, le premier échantillon pouvant être rendu inutilisable par un problème technique.

La directrice décide, pour ne pas alourdir le suivi, de ne pas inclure un second prélèvement conservatoire de sang lors du bilan à J+(10-15).

La DGS propose de recenser les femmes allaitant domiciliées dans le cône de sécurité pour réaliser une recherche de toxiques dans leur lait. Ceci pourrait déboucher sur une action préventive, même à distance de l'accident si des niveaux élevés étaient constatés dans les résultats des prélèvements environnementaux. Cet entretien est confirmé par un message électronique.

Pour un toxicologue expert auprès de l'Afssa, les risques liés à l'inhalation sont minimes, les principaux risques sont alimentaires. Il ne voit pas l'intérêt de recenser les femmes qui allaitent.

La directrice, compte tenu des modalités d'information du public décidées avec le préfet et du risque faible, pense que ce recensement risque d'affoler inutilement la population.

#### • Suivi environnemental

Informé que les eaux d'extinction d'incendie ont été orientées vers un bassin de rétention, le SSE exprime son inquiétude au sujet de son étanchéité, de sa localisation et d'un risque de débordement en cas d'orage. Il pourrait présenter des risques pour les captages de Venizel, Bucy le long et Villeneuve St Germain situés dans la nappe alluviale de l'Aisne. Il est proposé qu'il soit vidé ce jour. Cette question est évoquée avec la Drire. Il avait été demandé pour ce bassin de rétention, par arrêté préfectoral d'autorisation de l'usine en 1989, une étanchéité de  $10^{-9}$ . L'usine doit procéder aux vérifications. Le bassin de rétention est surveillé par des piézomètres. La Drire recherche la localisation des piézomètres et enverra un plan. Les premiers résultats devraient arriver J+4. Le SSE demande au BRGM une expertise sur les risques de débordement dans la rivière ou de défaut d'étanchéité qui pourraient entraîner une contamination des captages AEP par le bassin de rétention.

La Lyonnaise des eaux est prévenue par le SSE de l'arrêt du seul captage de Venizel. Elle décide de faire des analyses de recherche de PCB dans deux autres captages « à risque » du champ captant de Villeneuve St Germain. Les résultats de ces analyses se révéleront inférieurs aux limites de détection. La Lyonnaise des eaux étudie aussi les possibilités techniques de traitement d'appoint qui permettrait de continuer à utiliser les ouvrages des champs captants de Soissons-Villeneuve au cas où ils seraient touchés par la pollution.

## 2.2.4. La deuxième semaine

### 2.2.4.1. Jour J+7

Lors d'une réunion interne Ddass, la directrice, le Misp, l'IP et l'IGS s'interrogent sur la position à adopter par la Ddass sur la réouverture de l'usine lors de la cellule de crise du jour. En l'absence de résultats d'analyses, il est décidé de demander le maintien de la suspension d'activité.

La cellule de crise suit cet avis.

#### **2.2.4.2. Jour J+9**

Les résultats des premières analyses des prélèvements de terre (dans et hors le site de l'usine) effectués par l'INERIS et analysés par un sous-traitant<sup>5</sup> pour l'usine à J+2 sont reçus par la Ddass. Une partie de ces échantillons ont été analysés dans un laboratoire allemand. D'autres échantillons ont été analysés par l'Institut Pasteur de Lille. L'interprétation des résultats est faite par un autre bureau d'études (URS).

Le SSE étudie avec la Cire ces résultats des analyses de terre. Ils sont inférieurs aux valeurs habituellement relevées en zone urbaine (tableau 1, chapitre 3.2.1.3.). Cependant il n'y a pas de normes.

#### **2.2.4.3. Jour J+11**

Lors de la réunion de la **cellule de crise**, la Ddass qui n'a pas reçu les résultats des analyses des végétaux, conseille avec la DDAF d'attendre ces résultats avant de lever les interdictions. Le préfet accepte.

La Ddass conseille également que les deux maisons les plus proches de l'usine soient nettoyées par une société spécialisée.

Lors de cette même réunion, les décisions de décontamination du site de l'usine sont les suivantes :

- pour la pelouse (72 ng/kg de terre MS), on procédera à un décapage sur 10 cm ;
- pour le parking des bureaux (9 ng/m<sup>2</sup>), il n'y aura qu'un nettoyage simple ;
- pour les bureaux dans l'usine (4.8 ng/m<sup>2</sup> sur l'extérieur des vitres), il sera procédé à une décontamination ;

Il est également décidé que pour reprendre son activité, l'usine devra prouver que le scénario de l'accident n'est pas reproductible. Les transformateurs au pyralène devront être remplacés dans un délai court<sup>6</sup>.

A la suite de cette réunion, le SSE prépare un communiqué de presse sur les références PCB/dioxines. Une conférence de presse est organisée par la sous-préfecture.

#### **2.2.4.4. Jour J+13**

Les résultats des prélèvements du captage de Venizel arrivent au SSE. Aucun PCB, mais deux congénères de dioxine et furanne ont été détectés (1,69 pg TEQ/l). Pour l'Institut Pasteur de Lille, il n'est pas exceptionnel de trouver des traces de dioxines puisque celles-ci sont présentes dans l'environnement. Un rapide calcul de l'exposition par ingestion d'eau de boisson confirme l'absence de risque lié à l'eau potable.

#### **2.2.4.5. Jour J+14**

Le SSE reçoit les résultats des prélèvements de terre et de végétaux effectués par la DDCCRF. Il n'a pas été procédé à des analyses des dioxines car le laboratoire n'a pas les moyens techniques adéquats. Seuls ont été mesurés 7 congénères de PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180).

Il reçoit également les résultats bruts des analyses de PCB et dioxines réalisées par l'Ineris sur les frottis, végétaux, sols et eaux de surface. Ceux-ci sont concordants avec ceux du laboratoire de la DDCCRF.

<sup>5</sup> Laboratoire GfAmbH (Münster – Allemagne), filiale de la société AERIA SAS (Orléans).

<sup>6</sup> Arrêté du 04 juillet 2001 relatif à la levée partielle de la suspension d'activité imposée sur le site de la société la ROCHETTE VENIZEL sous conditions de décontamination et de nettoyage sur site et hors site.

Après contact avec la Cire et l'expert du CSHPF est calculée une dose d'exposition potentielle par voie alimentaire en cas de consommation de fruits et légumes produits sur place ; celle-ci est inférieure à la dose journalière tolérable proposée par le CSHPF.

Quelques résultats d'analyse de teneurs en dioxines sont cependant préoccupants :

- échantillon d'eau prélevé à l'étang au moulin Montjard : 444 TEQ pg/litre d'eau
- échantillon d'eau prélevé à la Ferme du pavillon à l'extrémité du cône : teneur en PCB dans les limites de la norme AEP de 0,09 µg/l mais la teneur en dioxine est de 10,5 TEQ pg/l d'eau
- échantillon de salade dans un jardin de la rue de la vallée : 327 TEQ ng/kg de Matière Sèche (MS)
- échantillon de feuilles de haricot au moulin de Montjard : 58.4 TEQ ng/kg MS.

Le laboratoire qui a réalisé les analyses ne s'explique pas les résultats qui pourraient provenir d'une mauvaise technique d'échantillonnage.

L'expert de l'Afssa conseille de maintenir l'interdiction de consommer les fruits et légumes. Il pense qu'il n'y aura pas de problème pour les prochaines récoltes issues de nouvelles plantations car d'après les résultats le sol n'est pas contaminé.

Le SSE se renseigne sur l'étang de Montjard en contactant son propriétaire. Il s'agit d'une mare de 20 à 30 m<sup>2</sup> recevant des eaux pluviales et alimentée par des sources, avec un niveau d'eau bas actuellement. On ne pratique pas la pêche sur cet étang.

Le SSE reçoit une interprétation de l'INERIS sur les résultats PCB/dioxines. Le rapport de l'INERIS conclut que l'apport en dioxines et PCB dans l'organisme par les poussières est très faible par rapport aux apports liés à la consommation de légumes auto-produits. La valeur estimée de l'absorption journalière de dioxine à l'aide des mesures sur les végétaux (hors maisons en limite du site) est du même ordre de grandeur que celle du bruit de fond estimé pour les pays industrialisés.

#### • Réunion de la cellule de crise

Le préfet prend les décisions suivantes :

- Maintien de l'interdiction de consommation des fruits et légumes ;
- Pas d'organisation pour la destruction des produits des particuliers. Ceux-ci doivent solliciter l'entreprise qui se chargera de l'élimination des produits ;
- Demande de nouvelles analyses de végétaux dans le cône suite aux incertitudes des premiers résultats ; gel des récoltes dans le cône ;
- Annonce d'une rencontre avec les maires ;
- Rédaction d'un communiqué de presse.

## 2.2.5. La troisième semaine après l'accident

### 2.2.5.1. Jour J+15

Les résultats des teneurs en PCB des prélèvements d'eau effectués par le SSE sont tous inférieurs au seuil de détection du laboratoire. Les résultats des recherches de dioxine ne sont pas encore disponibles.

Sur proposition de la DDAF, le préfet prend un arrêté d'interdiction de consommation de toute production végétale et l'obligation de séparer les récoltes du cône des autres récoltes<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Arrêté du 04 juillet 2001 relatif à l'interdiction de consommer tous les végétaux et de séparer les récoltes dans les communes d'ARCY, SERCHES, SERMOISE, VENIZEL (parcelles concernées par le cône de sécurité).

### **2.2.5.2. Jour J+20**

Le préfet rencontre avec la DDAF, les représentants de la chambre d'agriculture.

Se tient également une réunion publique en mairie d'Arcy à laquelle participent la sous-préfète, l'IGS et le directeur de l'usine.

De ces rencontres, il ressort les points suivants :

- Les habitants regrettent qu'une telle réunion n'ait pas eu lieu plus tôt : imprécision de l'information, informations contradictoires, tout le monde n'a pas été informé.
- Ils se posent des questions sur le mode de définition du cône, les lieux choisis pour les prélèvements de végétaux, l'absence de communication avec les personnes ayant réalisé les prélèvements.
- Ils sont inquiets pour la santé des personnes qui ont consommé des produits avant d'être avertis de l'interdiction de consommation. Il leur est répondu que le risque sanitaire est un risque à long terme. Malgré cela il est demandé par certains un suivi épidémiologique de la population vivant dans le cône.
- Le directeur de l'usine propose une indemnisation à toute personne qui apportera ses récoltes maraîchères ou agricoles à l'usine.
- Un producteur de fraises situé en dehors du cône de sécurité signale qu'il a dû faire face à une perte de confiance vis à vis de ses produits étant donnée leur origine.

La sous-préfète propose de reporter le cône sur un plan cadastral et de l'afficher en mairie.

### **2.2.6. Décisions et actions plus tardives**

Trois semaines après l'accident, le SSE reçoit les résultats des prélèvements de sol et de légumes effectués à J+16 par le laboratoire AERIA.

Ces prélèvements sont plus représentatifs (taille plus importante des échantillons, parties comestibles des végétaux). Il n'y a pas d'anomalie. Le préfet décide de lever toutes les interdictions en vigueur dans le périmètre du cône de sécurité<sup>8</sup>.

Les résultats des prélèvements sur les céréales ne sont jamais parvenus ni au SSE ni à la Cire.

Le 12 juillet, soit 24 jours après l'accident, le SSE s'informe du devenir des eaux d'extinction. Le directeur de l'usine fait savoir qu'à ce jour le bassin n'a toujours pas été vidé. Il contiendrait 13 000 m<sup>3</sup> d'eau mais il n'y aurait pas de risque de débordement dans l'Aisne. La DIRE ne lui aurait pas demandé d'analyse PCB/dioxine dans les piézomètres car le bassin est construit dans de l'argile.

Le directeur va demander l'autorisation de rejeter, sous contrôle, les eaux du bassin dans l'Aisne.

Les résultats des prélèvements sur les sources d'alimentation en eau sont inférieures au seuil de détection en PCB.

Un mois après l'accident, la Ddass organise une réunion avec les médecins de prévention et le médecin chef du SAU du CH de Soissons pour un premier bilan du suivi médical mis en place.

Après le nettoyage manuel à l'aide d'éponges des vitres, volets et gouttières des maisons rue de la Vallée (situées à 300 m de l'usine), un aspirateur a été passé sur les murs. Les espaces verts (zone est des maisons), ont été nettoyés à l'aide d'aspirateurs équipés de filtres ultimes

<sup>8</sup> Arrêté du 11 juillet 2001 relatif à la levée de toutes les interdictions dans le cône de sécurité.

(URS, 2001). Le 06 juillet, la société de nettoyage Brézillon a procédé au ramassage des cultures potagères présentes dans les deux maisons rue de la vallée, à l'enlèvement et au remplacement de la couche de terre végétale en surface des jardins potagers (URS, 2001). De plus, un ramassage systématique de toutes les cultures potagères ainsi que le gel des cultures professionnelles situées dans le cône de sécurité a été effectué.

L'entreprise a été autorisée à reprendre son activité le 20 août<sup>9</sup>.

## 2.3. Synthèse des mesures prises en matière de suivi médical

Le suivi médical a été mis en place par la Ddass de l'Aisne en collaboration avec le médecin chef du SAU du CH de Soissons et les médecins de prévention. Ce suivi concerne l'ensemble des personnes exposées aux fumées lors de l'incendie et qui se sont rendues aux consultations.

La Ddass a envoyé une lettre individuelle à chaque personne prise en charge pour lui proposer un bilan médical initial, lui présenter le suivi et son contexte et l'inviter à se rendre à la consultation J10-J15 pour un nouvel examen et obtenir les résultats de sa prise en charge initiale. Ce courrier invite aussi les personnes à fournir les coordonnées du médecin traitant qui pourra avoir la charge du suivi. Est joint à ce courrier un questionnaire sur les conditions d'exposition de la personne lors de l'incendie. Ce courrier et le questionnaire sont présentés en annexe 1. Parallèlement au courrier adressé aux personnes exposées, une information a été faite auprès de tous les médecins généralistes des communes situées dans le secteur de Venizel.

Le protocole de ce suivi médical a été réalisé à partir des recommandations du Centre anti-poison de Paris. Le suivi, d'une durée de 12 mois, est présenté ci dessous :

### 2.3.1. Nature du suivi

- **Bilan à J1 :**

- Examen clinique, essentiellement dermatologique
- Examens biologiques sanguins (NFS plaquettes, Ionogramme sanguin complet comportant glycémie, sodium, potassium, chlore, urée, créatinine et protides)
- Recherche d'hématurie
- Radiographie pulmonaire

Un prélèvement sanguin conservatoire pour dosage ultérieur éventuel de PCB (PCDD-PCDF) a été réalisé.

- **Bilan à J10-J15 :**

- Examen clinique
- Examens biologiques sanguins (NFS, Transaminases, Gamma GT, Cholestérol, Triglycérides)
- Recherche de porphyrines urinaires.

- **Bilan aux 3<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> mois :**

- Examen clinique
- Examens biologiques sanguins (NFS, Transaminases, Gamma GT, Cholestérol, Triglycérides)

<sup>9</sup> Arrêté du 20 août 2001 relatif à la reprise d'activité sur le site de la société de la ROCHETTE VENIZEL.

- Recherche d'hématurie
- Recherche de porphyrines urinaires en fonction des résultats de ces analyses.

Ce suivi médical n'a pu être entièrement réalisé selon ce protocole. Le dosage des porphyrines urinaires n'a pu être effectué à J10-J15. Cependant, d'après le Cap de Paris, cet examen peut être fait plus tardivement au 3<sup>ème</sup> mois. Compte tenu du nombre de personnes suivies, il a été décidé et fait savoir aux médecins qui assuraient le suivi qu'il était possible de ne prescrire cet examen qu'à celles présentant des anomalies cliniques et/ou paracliniques (anomalies du bilan lipidique ou hépatique même isolées). Le Cap a précisé qu'il fallait entendre par « anomalie du bilan », l'apparition récente (J10-15) d'une perturbation du bilan ou la majoration d'une anomalie notée précédemment.

Lors de la visite du 10<sup>ème</sup>-15<sup>ème</sup> jour, les médecins ont procédé à un interrogatoire précis des personnes afin de leur faire préciser leur situation lors de l'incendie.

### 2.3.2. Bilan du suivi médical

162 personnes ont été incluses dans le suivi médical comprenant :

- 38 salariés de l'usine La Rochette Vénizel ;
- 38 salariés de l'usine voisine RCO ;
- 63 pompiers ;
- 9 gendarmes ;
- 14 personnes de l'extérieur (journalistes, population riveraine...).

Seuls, les résultats complets du suivi (J0, J+15, J+3 mois, J+6 mois) pour les 63 pompiers sont disponibles à ce jour. Aucune anomalie attribuable à l'accident n'est à signaler tant sur le plan biologique que clinique.

Pour les autres catégories de personnes, ne sont disponibles que les résultats du suivi à J0 et J15 exception faite des gendarmes pour lesquels les résultats du suivi à J+3 mois ont été recueillis. Là encore, aucune modification biologique ou clinique n'a été notée.

## 2.4. Synthèse des mesures de suivi environnemental

Le suivi environnemental a été mis en place dans les jours qui ont suivi l'incendie.

Des prélèvements d'eau ont été réalisés par le Service santé environnement et analysés par l'Institut pasteur de Lille.

A l'intérieur et à l'extérieur du cône de sécurité, des prélèvements de sol, de produits végétaux et des frottis de poussières ont été effectués par la DDCCRF et l'Ineris et analysés par l'Institut pasteur de Lille, le laboratoire central de la répression des fraudes, l'Ineris, la société Aeria SAS et son laboratoire sous-traitant allemand.

Trois séries d'analyses ont été réalisées :

- Une première le 21 juin soit 3 jours après l'incendie ;
- Une seconde le 04 juillet soit 16 jours après l'incendie ;
- Une troisième le 09 juillet 2001 soit 21 jours après l'incendie.

La **première série** de mesures était destinée à estimer les retombées sur le site et hors du site.

Elle a compris 59 échantillons :

- 5 prélèvements de débris et dépôts au foyer de l'incendie ;
- 2 frottis au foyer de l'incendie ;
- 15 frottis dans les bâtiments industriels sur site, en dehors du foyer de l'incendie ;
- 1 débris carbonisés sur le site sous le vent par rapport au foyer de l'incendie ;
- 5 prélèvements de sols sur le site ;
- 3 prélèvements d'eau sur le site ;
- 7 prélèvements de sols hors site ;
- 11 frottis hors site ;
- 6 prélèvements de végétaux dans le cône ;
- 4 prélèvements de végétaux hors du cône.

La **seconde série** d'analyse avait deux objectifs :


- Améliorer les connaissances (plus de points de mesures, mesures sur les céréales et l'herbe) ;
- Valider les premiers résultats considérant que les échantillons de la première série étaient de petites tailles (par exemple partie de feuilles de salades au lieu de salades entières).

Elle a compris 25 échantillons :

- 5 échantillons de terre,
- 8 échantillons végétaux,
- 1 échantillon d'eau de l'étang et 1 échantillon des sédiments de l'étang au Moulin de Montjard,
- 5 échantillons de céréales aux emplacements suivants : le Ru Preux, D952 entrée d'Acy, D952 sortie d'Acy, Montjard et ferme du Pavillon.

La **troisième campagne** a compris huit échantillons de céréales.

Une synthèse des résultats et notamment ceux utilisés pour l'évaluation des risques est présentée en annexe 2.



## **3. Evaluation de l'exposition immédiate et secondaire aux dioxines et PCB et proposition d'évaluation des risques pour la santé**

La présente évaluation des risques a été réalisée à partir des résultats des prélèvements effectués par l'entreprise à la demande de la préfecture. Ils ont été obtenus auprès des services de l'Etat qui sont intervenus sur cet accident. Elle permettra d'apporter un regard critique sur les actions mises en œuvre et les décisions prises pour gérer les conséquences du dégagement des fumées de l'incendie.

### **3.1. La zone d'étude**

La zone d'étude concernée par l'évaluation des risques est limitée au cône de sécurité défini par la Dire (R=2,5 km, 15° de part et d'autre de la direction du vent), correspondant à la zone de propagation du nuage résultant de l'incendie et des retombées potentielles des fumées en direction du sud-est du site (cf. annexe 3). Ce cône s'étend sur les communes de Vénizel, d'Acy et de Sermoise. Il s'agit d'une zone rurale, occupée par des cultures céréalières et maraîchères.

#### **3.1.1. La population**

Cette zone est peu habitée (Bureau d'études URS, 2001).

Deux habitations sont situées rue de la Vallée entre la papeterie et la RN 31 à environ 150 m au SE de l'usine. Les occupants de ces habitations ont été évacués et relogés temporairement après le sinistre. Les terrains et les locaux d'habitations ont été nettoyés.

Plusieurs habitations de la commune d'Acy sont situées le long de la limite sud-ouest du cône. Ces habitations sont situées au hameau du Jury, dans un vallon à environ 1 500 m du foyer de l'incendie.

Deux autres habitations sont situées à environ 2 500 m du site au lieu dit le Pavillon sur le plateau sud-est du site.

Au total la population habitant la zone et concernée par les retombées est estimée à une vingtaine de personnes.

#### **3.1.2. Les cultures**

Les cultures sont localisées principalement le long de le RN 31 et sur le plateau au sud du site avec la présence de champs de céréales, de betteraves, de pommes de terre et de maïs. Un certain nombre d'habitations dans le cône possèdent des jardins potagers (URS, 2001).

## 3.2. Identification des dangers

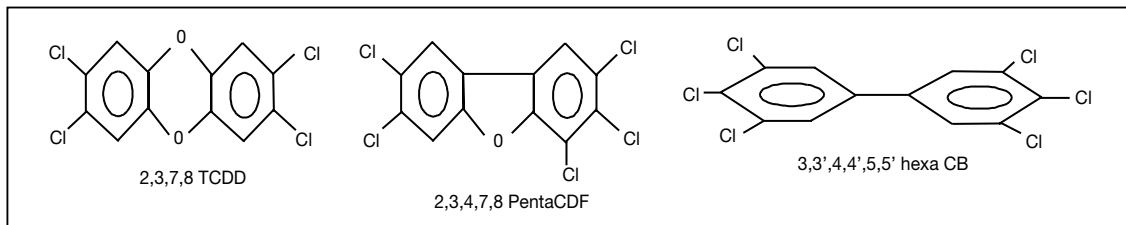
### 3.2.1. Les produits

#### 3.2.1.1. Structure et toxicité

La combustion du pyralène (mélange industriel de plusieurs PCB) a engendré la création de molécules appartenant à l'ensemble communément appelé « dioxines » qui comprend les polychlorodibenzodioxines (PCDD ou « dioxines »), les polychlorodibenzofurannes (PCDF ou « furannes ») et des isomères des polychlorobiphényles (PCB). Ces molécules de structures chimiques voisines (fig. 1), très stables chimiquement et physiquement, de caractère lipophile, se concentrent le long des chaînes alimentaires au bout desquelles se trouvent l'espèce humaine.

La lipophilie des PCB, c'est-à-dire leur capacité à se dissoudre facilement dans les lipides, les huiles et les graisses explique leur bio-accumulation dans les tissus. Cette lipophilie est proportionnelle au degré de chloration des congénères.

**FIGURE 1 : Isomères les plus toxiques de PCDD, PCDF et PCB (BARD, 1999)**



Ces molécules sont souvent associées entre elles. Parmi les 210 molécules regroupées sous le nom de dioxines, les toxicologues estiment que 17 congénères sont toxiques : il s'agit de molécules substituées en position 2,3,7 et 8. Pour une même dose étudiée, les différentes molécules toxiques ne présentent pas les mêmes effets. Un outil a été proposé pour évaluer la toxicité du mélange en exprimant celle de chaque congénère par rapport au composé le plus toxique, la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzodioxine (2,3,7,8-TCDD dite « dioxine SEVESO »), grâce à un coefficient de pondération appelé TEF (« toxic equivalent factor » défini à partir d'observations animales) ; ainsi la molécule de référence la 2,3,7,8-TCDD se voit attribuer un TEF égal à 1.

La toxicité de ce mélange est estimée à partir d'un indice, le TEQ ou équivalent toxique, obtenu par la somme des concentrations de chaque congénère pondérées par leur TEF, soit :

$$TEQ = \sum (C_i \times TEF_i).$$

Avec  $C_i$  : concentration du congénère  $i$

(I-)TEF<sub>i</sub> : facteur (international-) d'équivalence toxique du congénère  $i$

Le I-TEQ est le résultat de la somme pour 7 congénères de PCDD (sur 75) et 10 de PCDF (sur 135) provient des I-TEF proposés par l'OTAN en 1988.

Dans la nomenclature OMS, y sont ajoutés, depuis 1997, 12 congénères de PCB dits « dioxin-like » ce qui donne le **TEQ** (Toxic Equivalent) qu'il convient désormais d'utiliser. L'annexe 4 présente les facteurs d'équivalence pour les 29 composés pris en compte pour le calcul du TEQ.

Les autres PCB ne sont pas compris dans cet équivalent toxique. Leur toxicité est donc étudiée indépendamment de celles des dioxines (Inserm, 2000).

### **3.2.1.2. Les sources d'émission**

Les **PCB** n'existent pas naturellement : ce sont des substances produites industriellement dès 1930 par chloration du biphényle regroupant 209 substances apparentées.

Ils sont commercialisés sous différents noms de marque, en France et dans le monde (le pyralène est un nom de marque pour les PCB fabriqués par PRODELEC).

Ces produits sont souvent constitués de mélanges de plusieurs homologues ou isomères et ils peuvent contenir d'autres produits et en particulier des chlorobenzènes (tri- et tétra-chlorobenzènes) qui ont la propriété particulière de diminuer la viscosité des mélanges de PCB.

Ces mélanges peuvent être utilisés dans de nombreux types d'applications :

- Applications électriques (liquide de condensateur et de transformateur) ;
- Mécanismes (fluide hydraulique, pompe à vide...);
- Produits particuliers (cire, encre, huile de coupe, lubrifiant...).

Pour limiter leur dissémination dans l'environnement, l'utilisation des mélanges techniques de PCB a fait l'objet de réglementations très restrictives à partir des années 70 dans la plupart des pays industrialisés, allant jusqu'à l'arrêt total de leur fabrication, en 1987 pour ce qui concerne la France. Malgré tout, ces produits sont encore présents dans les anciens équipements électriques, condensateurs et transformateurs, encore en usage.

Ils doivent être éliminés de manière contrôlée par des entreprises agréées de destruction des déchets et leur utilisation doit être définitivement arrêtée pour 2010 (cf. annexe 5).

Les **dioxines et les furannes** n'ont jamais été produits intentionnellement (excepté en infime quantité pour des besoins de laboratoire). Leur formation résulte principalement des activités humaines suivantes :

- Tous les processus de combustion, pourvu qu'il y ait du chlore : l'incinération de déchets (ménagers, hospitaliers, industriels), la métallurgie et la sidérurgie (agglomération de minerais de fer, production d'acier, etc.), les cimenteries, la combustion industrielle et résidentielle de bois, de charbon, la circulation routière, et même les cigarettes ;
- L'industrie de la papeterie et du blanchiment de la pâte à papier ;
- L'industrie chimique fabriquant du dichlore (Cl<sub>2</sub>) et des composés tels que les PCB, les herbicides chlorés (le 2,4,5-T), les chlorophénols. Ces composés chlorés sont des précurseurs privilégiés des dioxines et des furannes.

La nature émet aussi des dioxines par l'activité volcanique, les incendies de forêts et l'action des micro-organismes présents dans les composts. Le niveau zéro de dioxines est donc « naturellement » impossible.

### **3.2.1.3. Devenir dans l'environnement**

#### **Dans l'atmosphère :**

Les dioxines émises par les rejets atmosphériques industriels ou lors d'incendie sont adsorbées à la surface de particules de très petite taille formées pendant la combustion. Elles peuvent alors être transportées sur de longues distances avant de « retomber » à la surface des sols et des milieux aquatiques. Elles s'y déposent grâce aux précipitations (dépôts humides) mais aussi aux dépôts secs.

#### **Dans le sol**

Les sols constituent le réceptacle ultime et majoritaire des retombées de dioxines. On considère que sur le sol comportant des végétaux, moins de 20 % des apports atmosphériques de dioxine

restent fixés sur les végétaux, la plus grande partie se déposant sur le sol. Tous les auteurs s'accordent sur le fait que les dioxines ainsi déposées sur le sol sont immobilisées. Elles ne sont ni photodégradées (ou très peu), ni biodégradées. Le seul risque de perte résulte d'une éventuelle érosion, peu probable sur sol végétalisé.

Par ailleurs, les dioxines restent en surface. Certains auteurs ont montré ainsi que 80 % des dioxines du sol étaient situées dans les 15 premiers centimètres.

La durée de vie des dioxines étant très importante (demi-vie estimée à plusieurs dizaines d'années en sous-sol et à une dizaine d'années en surface), le sol reflète une pollution cumulée, historique.

Les teneurs observées dans les sols vont donc croissant des zones rurales, aux zones urbaines, aux zones industrielles. Ces teneurs montrent cependant une grande variabilité selon les pays (tableau 1).

**TABLEAU 1 : Teneurs en dioxines dans le compartiment sol**

	Pays (année d'analyse)	Dioxines-furannes (pg I-TEQ/g sol)
Zones rurales	Allemagne (1992)	1-5
	Pays-Bas (1991)	2,2-16
	France (1999)	0,02-1
	Canada (2000)	< 0,92
Zones urbaines	Allemagne (1992)	10-30
	France (1999)	0,2-17
	Canada (2000)	< 21
Zones industrielles	Allemagne (1992)	50-150
	Pays-Bas (1990-91)	13-252
	France (1999)	20-60

*D'après European commission DG environment, 1999*

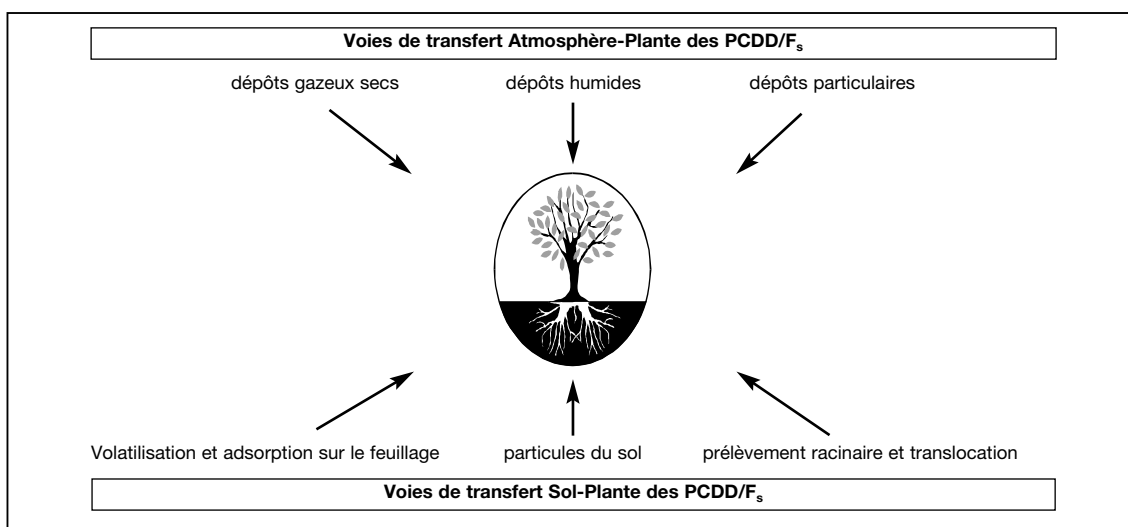
• **Transfert atmosphère et sol vers les plantes :**

En 1990, il a été rapporté que la concentration en PCDD/F<sub>s</sub> dans l'herbe et dans le sol d'une aire rurale en Europe Centrale était similaire. Si le sol était la source de PCDD/F<sub>s</sub> dans l'herbe, cela impliquerait que le taux de transfert soit de 1, ce qui est peu vraisemblable, et les auteurs ont conclu que les dépôts atmosphériques étaient la source principale de contamination. D'autres études ont confirmé que la principale source de contamination des végétaux est le dépôt atmosphérique et ce même si le sol est très pollué (Muller et coll., 1994 ; Nakamura et coll., 1994).

Il existe trois voies possibles de contamination par les particules de PCDD/F<sub>s</sub> du sol vers les parties aériennes des plantes (Fig. 2) :

- Le prélèvement racinaire puis la translocation vers les parties aériennes de la plante est une voie insignifiante de contamination des PCDD/F<sub>s</sub>, exception faite pour les végétaux appartenant au genre *Cucurbita*.
- La volatilisation suivie du dépôt sur les parties aériennes des feuilles est négligeable dans les conditions naturelles.
- La plus importante voie de contamination des PCDD/F<sub>s</sub> est le transport direct des particules du sol vers la surface des feuilles et des fruits. Cependant, les taux de transfert sol/plante sont très faibles moins de 0,001 et une grande partie de cette contamination peut être évacuée par lavage. La plus concernée par ce type de contamination est la nourriture donnée aux animaux, car la moisson entraîne une quantité considérable de sol et ce type de nourriture est donnée en l'état aux animaux d'élevage (Hulster & Marschner, 1993).

**FIGURE 2 : Voies de contamination des PCDD/Fs vers les plantes (d'après Mc Lachlan)**



#### • Photodégradation

Les longueurs d'ondes nécessaires pour la photolyse appartiennent au spectre solaire, cette transformation est donc possible en milieu naturel. Dans les processus de photodécomposition, des congénères faiblement chlorés sont formés. Les congénères fortement chlorés ont des taux de décomposition faibles. La phase des composés et la position des chlores jouent un rôle considérable (Liem & Theelen, 1997). La 2,3,7,8-TCDD est l'isomère le plus stable.

Cependant, certains auteurs indiquent que si la photodégradation existe sur la surface des feuilles, elle a une influence mineure sur l'élimination de ces composés en prairies (Welsh-paush & Mc Lachlan, 1995).

#### • Dans les eaux

Les dioxines entrent dans les systèmes aquatiques par les dépôts atmosphériques, l'érosion des sols pollués par les eaux (fleuves et autres cours d'eaux), les rejets aqueux des industries utilisant du chlore (les industries papetières par exemple).

Dans les eaux, les dioxines s'associent rapidement à des particules en suspension et sédimentent. Une fois adsorbées sur des couches superficielles des sédiments, elles s'enfouissent. Mais elles peuvent également être remises en suspension par des phénomènes physiques (vent, vagues, courants) ou biologiques tels que la bioturbation (agitation des couches superficielles des sédiments par la faune aquatique).

Elles peuvent alors entrer dans les chaînes alimentaires aquatiques par le biais des poissons et du phytoplancton (Inserm, 2000).

#### **3.2.1.4. Contamination de l'homme**

Il existe différentes voies de contamination :

- La voie orale par l'alimentation qui représente 95 % de l'exposition humaine;
- La voie respiratoire par inhalation de poussières contaminées ;
- La contamination par voie cutanée a été décrite suite à l'accident de Seveso (manipulation de sols contaminés).

Il peut aussi exister une exposition professionnelle : production et utilisation d'herbicides et de produits chimiques.

### 3.2.2. Effets sur la santé humaine

La connaissance des effets sur la santé a pu être documentée lors d'expositions professionnelles et d'accidents :

- accidents électriques en France : il s'agit des accidents de Reims (1985) et de Villeurbanne (1986), au cours desquels 342 et 395 personnes respectivement auraient été exposées,
- accident de Seveso où les rejets ont été évalués à 34 kilogrammes dont 90 % de 2,3,7,8 TCDD.

Lors de ces accidents, ont été constatés des effets aigus et non aigus.

#### 1. Effets aigus

##### • Effets dermatologiques :

La chloracné est l'effet dermatologique le plus largement reconnu de l'exposition à la 2,3,7,8-TCDD.

C'est une dermatose folliculaire des glandes sébacées. La lésion se présente comme un kyste d'une taille variant entre la tête d'épingle et le pois, de couleur variable, généralement brunâtre avec parfois formation d'un comédon. La guérison est longue à obtenir (plusieurs années parfois, comme on l'a vu à Seveso).

L'extension des lésions dépend de la sévérité de l'intoxication : à l'extrême, elle peut couvrir l'ensemble ou une grande partie du revêtement cutané.

La survenue d'une chloracné chez les individus exposés à une dose donnée d'hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés dépend de leur sensibilité personnelle. Ce point a été vérifié à Seveso. Tous les hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés sont susceptibles d'entraîner des chloracnés, semble-t-il (BARD, 1988).

Ces atteintes peuvent survenir lors d'exposition professionnelle au cours de fabrication des chlorophénols (production d'herbicides). Chez les sujets exposés durant l'accident de Seveso, une chloracné fut diagnostiquée chez 193 (0,6 %) des résidents de Seveso, la plupart étant des enfants.

D'autres lésions cutanées ont été fréquemment décrites en cas d'exposition professionnelle. Il s'agit d'un érythème non spécifique et transitoire.

#### 2. Effets non cancérogènes et non aigus

##### • Effets immunologiques :

L'effet de l'exposition à la TCDD sur le système immunitaire chez l'homme est peu documenté. La plupart des auteurs semblent d'accord sur une présomption d'atteinte du système immunitaire, notamment l'immunité à médiation cellulaire, sous l'effet de la TCDD, mais aucun des résultats rapportés n'est significatif. Cette propriété pourrait être partagée par d'autres HAPC.

##### • Effets hépatiques :

Des études portant sur les cohortes de travailleurs déjà citées à propos de la chloracné, décrivent certaines modifications enzymatiques (permettant d'évaluer la fonction hépatique).

Les scientifiques s'entendent aujourd'hui pour reconnaître que l'exposition à de fortes concentrations de PCB peut se traduire par une altération des fonctions hépatiques. Une exposition à de faibles quantités de ces substances ne peut entraîner que des altérations mineures dans le pire des cas.

- **Effets sur le métabolisme des lipides :**

De nombreux auteurs ont étudié les effets des PCB sur le métabolisme lipidique. La plupart d'entre eux trouvent une corrélation positive entre les taux de triglycérides et ceux des PCB dans le sang, certains rapportent une telle corrélation avec les taux de cholestérol.

- **Effets neurologiques :**

Tant pour les dioxines que pour les PCB, tous les auteurs rapportent un excès de troubles subjectifs tels que : céphalées, vertiges, insomnies, fatigue, perte de mémoire, dépressions, une impuissance ou baisse de libido, etc. Toutes ces études vont dans le même sens, mais ces troubles sont difficiles à imputer à l'exposition à ces produits.

- **Effets cardiovasculaires :**

Récemment, l'exposition aux dioxines a été associée à un excès de maladies cardiovasculaires. Un excès de mortalité par maladie coronarienne a été retrouvé dans plusieurs cohortes industrielles et dans la zone très exposée de Seveso.

Cependant, aucune étude ne permet de faire clairement le lien entre exposition aux dioxines et excès de risque de maladies cardiovasculaires.

### **3. Les effets cancérigènes**

- **Données animales**

– pour les dioxines (IARC, 1997) :

Les expérimentations animales (sur souris, rat ou hamster) après administration de 2,3,7,8-TCDD par différentes voies montrent selon l'espèce un accroissement plus ou moins important de l'incidence des tumeurs bénignes ou malignes dans différents tissus (foie, poumon, tissu mou, conduit nasal, palais, thyroïde, langue) dans les deux sexes. Le nombre de tumeurs par animal est faible.

Par ailleurs, une exposition préalable à un cancérigène connu, suivie d'une exposition à la 2,3,7,8-TCDD, accroît l'incidence des tumeurs, le nombre de tumeurs par animal et raccourcit le délai d'apparition des tumeurs.

– pour les furannes (IARC, 1997) :

Il n'existe pas d'expérimentations de longue durée sur la cancérigénicité des PCDF. On observe un accroissement de l'incidence des papillomes cutanés chez la souris après exposition au 2,3,7,8-TCDF, au 2,3,4,7,8 P<sub>e</sub>CDF ou au 1,2,3,4,7,8-H<sub>x</sub>CDF suivant une dose unique de N-méthyl N'-nitro N-nitrosoguanine (MNNG). Une exposition à 2,3,4,7,8 P<sub>e</sub>CDF, suivant un traitement de quatre semaines avec N-nitrosodiéthylamine (NDEA), entraîne un accroissement de l'incidence des carcinomes hépatocellulaires et des nodules hépatiques chez le rat mâle.

– pour les PCB :

Des effets carcinogènes ont été décrits chez le rat et la souris après exposition à des mélanges commerciaux de PCB. Il est possible que cet effet soit lié à une contamination par les PCDD ou PCDF des mélanges utilisés.

- **Données épidémiologiques**

– pour les dioxines :

Dans les cohortes professionnelles, on observe un accroissement modéré mais significatif de la mortalité par cancer, tout cancer confondu. Ce risque est plus élevé dans les cohortes considérées comme les plus exposées (travailleurs de la production des chlorophénols et des herbicides phénoxy-acétiques).

Un accroissement de risque de cancer du poumon est également observé (RR de l'ordre de 1,4) plus particulièrement dans les cohortes les plus exposées.

Dans la cohorte de Seveso, où les rejets ont été évalués à 34 kg dont 90 % de 2,3,7,8 TCDD, on a observé après 15 ans de suivi une augmentation des cancers gastro-intestinaux, des lymphomes, des sarcomes des tissus mous et des cancers hématopoïétiques.

Un accroissement du risque de sarcome des tissus mous (STM), de lymphome non hodgkinien (LNH) et d'autres sites a également été observé dans plusieurs cohortes mais le faible nombre de cas observés (STM), le manque de concordance entre les études (LNH) ne permettent pas d'interpréter ces résultats.

– pour les PCB et furannes (IARC, 1997) :

Les principales études épidémiologiques permettant d'évaluer le potentiel cancérigène des PCDF sont celles qui ont été conduites sur deux groupes de victimes d'intoxications par de l'huile de cuisine contaminée, un premier groupe de 1800 personnes au Japon en 1968 (Yusho), un autre groupe d'environ 1 900 personnes à Taïwan en 1979 (Yu-cheng).

Les niveaux d'exposition aux polychlorobiphényles (PCB) et aux PCDF étaient suffisants pour produire des symptômes d'intoxication. Au Japon, après 22 ans de suivi, on observe un triplement du risque de décès de cancer du foie ; cet excès était déjà visible après 15 ans de suivi. A Taïwan, après 12 ans de suivi, il n'y a pas d'excès de mortalité par cancer du foie. Cette différence semble le reflet des différences de durée de suivi.

### 3.3. Relations dose-réponse

#### 3.3.1. Valeurs toxicologiques de référence

##### 3.3.1.1. Effets aigus

Il n'existe pas de valeurs toxicologiques de référence, publiées dans la littérature, pour des expositions aiguës aux PCB et dioxines. Les symptômes de chloracné recensés lors de l'accident de Seveso l'ont été pour des doses très élevées (plusieurs dizaines de kilogrammes de dioxine dispersés).

##### 3.3.1.2. Effets chroniques

###### • Dioxines et furannes

Deux raisonnements différents aboutissent à des VTR différentes :

– Pour l'OMS, tous les effets, y compris les cancers, sont des effets à seuil.

L'OMS et le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) ont tous deux considéré que les dioxines jouaient un rôle de promoteur de la cancérogenèse, avec un seuil en deçà duquel l'exposition était sans danger.

Les doses sans effet nocif observé (DSENO ou NOAEL) chez le rat prenant en compte les effets cancérogènes, reproductifs et immunitaires se situent à des niveaux de 1 ng/kg/j. En appliquant des facteurs de sécurité prenant en compte les différences inter- et intra-espèces, l'OMS a recommandé en 1998 une Dose Journalière pour l'homme de 1 à 4 pg TEQ/kg de poids corporel et par jour, 4 étant la DJA et 1 l'objectif à atteindre. Le CSHPF a proposé une dose journalière

admissible (DJA) à 1 à 10 pg TEQ/kg/j (CSHPF, 1998) (comme en Allemagne et aux Pays-Bas), recommandations reprises dans une circulaire DGS<sup>10</sup> :

- > « Une exposition journalière inférieure à 1 pg TEQ/kg exclut à priori tout risque pour la santé publique » ;
  - > « Une exposition journalière supérieure à 10 pg TEQ/kg pendant une longue période est considérée comme pouvant entraîner des risques néfastes » ;
  - > « Une exposition journalière à long terme entre 1 et 10 pg TEQ/kg ne semble pas entraîner de signes avérés de toxicité chez l'homme mais ne donne pas une marge de sécurité suffisante pour exclure tout risque pour certains segments de la population. »
- en revanche, l'US-EPA considère que les HAPC agissent en cancérogènes complets, donc sans seuil.

L'excès de risque unitaire de décès vie entière est de  $5.10^{-3}$  par pg/kg/j (EPA 2000 – modèle conservateur additif).

• **P.C.B :**

Malgré les faibles connaissances sur les relations dose-effet de ces produits, en 1991, le CSHPF a proposé une dose journalière admissible de 5 µg/kg. Cette DJA concerne tous les PCB, y compris les dioxin-like et sans pondération par des facteurs de toxicité.

L'ATSDR a proposé un MRL (minimal Risk Level) pour la voie d'exposition orale à l'Arochlor 1254 : 0,02 µg/kg/j pour une exposition chronique et 0,03 µg/kg/j pour une exposition intermédiaire (entre 14 et 364 jours).

## 3.4. Estimation des expositions et caractérisation des risques en fonction des scénarios d'exposition

L'analyse de la situation conduit à envisager deux scénarios. Un scénario d'exposition immédiate lors de la phase de l'incendie et un scénario d'exposition chronique suite aux retombées des fumées sur le sol.

### 3.4.1. Scénario d'exposition immédiate

#### 3.4.1.1. Estimation des expositions

La dose d'exposition journalière d'exposition (DJE<sub>ij</sub>) liée à une exposition au milieu *i* par la voie d'exposition *j* (en pg I-TEQ/kg/j) est estimée par :

$$DJE_{ij} = C_i * Q_j * \theta / P$$

*C<sub>i</sub>* : Concentration dans le milieu *i*

*Q<sub>j</sub>* : Quantité du milieu administrée par la voie d'exposition *j* et par jour

*θ* : Taux de pénétration (dépend de la voie d'exposition)

*P* : Poids corporel du sujet (kg)

<sup>10</sup> Circulaire DGS/VS3/98 n° 987-333 du 11 juin 1998 relative aux recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, section de l'alimentation et de la nutrition sur la dioxine, fixant une dose journalière tolérable (DJT) de 1 pg TEQ/kg/j.

Dans le scénario d'exposition immédiate, les paramètres sont les suivants :

• **La population :**

- les salariés de l'usine présents au moment de l'accident ;
- les pompiers intervenus pour maîtriser l'incendie ;
- les gendarmes et autres professionnels présents sur la zone ;
- les populations riveraines (adultes et enfants) vivant dans le cône de sécurité.

• **Les voies d'exposition**

- par inhalation de polluant : elle est appréciée sur la base des concentrations présentes dans le panache de fumée produites lors de l'incendie (Ineris, 2001).
- par ingestion de produits végétaux présents dans la zone d'étude lors du dépôt des fumées ; il s'agit ici de l'auto production de fruits et légumes. Le scénario considère que tous les fruits et légumes consommés sont auto produits (hypothèse pénalisante).

Par ailleurs, il ne faut pas oublier que la population est exposée à des aliments contaminés via la chaîne alimentaire d'autre origine.

• **La durée d'exposition**

- En ce qui concerne la voie d'inhalation, les personnes sont supposées être restées pendant toute la durée de l'incendie, soit 6 heures.
- Pour l'exposition par ingestion de légumes auto-produits, l'exposition a eu lieu deux jours, les 18 et 19 juin car à partir du 20 juin a été émis un arrêté d'interdiction de consommation des fruits et légumes dans le cône de sécurité.

Pour l'exposition par ingestion d'aliments de toute autre origine, l'exposition dure toute la vie.

• **Hypothèses de calcul retenues pour l'exposition par inhalation le jour de l'incendie :**

- Concentration de dioxines dans l'air (**C<sub>i</sub>**) 0,009 pg TEQ/m<sup>3</sup>
- Taux de ventilation moyen (EPA, 1996) (**Q<sub>j</sub>**): 21,6 m<sup>3</sup>/j pour un adulte en activité  
8 m<sup>3</sup>/j pour un adulte au repos  
5 m<sup>3</sup>/j pour un enfant au repos
- Taux de dioxines inhalées pénétrant dans le sang (**θ**) 100 % (hypothèse pénalisante) ;
- Poids moyen (**P**) d'un adulte 70 kg  
d'un enfant (2-6 ans) 15,7 kg

Exemple de calcul pour un adulte en activité (pompier) :

<b>DJE<sub>ij</sub></b> =	<b>C<sub>i</sub></b>	*	<b>Q<sub>j</sub></b>	*	<b>θ</b>	*	<b>tps expo/24h</b>	/	<b>P</b>
DJE =	0,009	*	21,6	*	1	*	6/24	/	70 = 6,9.10 <sup>-4</sup> pg TEQ/kg/j

• **Hypothèses de calcul retenues pour l'exposition par ingestion de végétaux :**

- Concentration de dioxines dans les végétaux auto-produits (**C<sub>i</sub>**) 11,44 ng TEQ/kg de MS<sup>11</sup>
- Taux moyen de matière sèche (MS) dans les fruits et légumes (**θ**) 10 %
- Consommation de fruits et légumes (INCA, 1999) (**Q<sub>j</sub>**): d'un adulte 286 g/j  
(hors pommes de terre) d'un enfant 129 g/j
- Poids moyen (**P**) d'un adulte 70 kg  
d'un enfant (2-6 ans) 15,7 kg

<sup>11</sup> Moyenne sur 3 échantillons de végétaux notés 2,3 et 11 cf. carte ; les mesures présentant des concentrations « aberrantes » dues à un mauvais prélèvement ont été volontairement écartées.

Exemple de calcul pour un adulte :

$DJE_{ij} =$	$C_i$	*	$Q_j$	*	$\theta$	/	$P$
DJE =	11,44	*	0,286	*	0,10	/	70 = 4,7 pg TEQ/kg/j

A ces doses d'exposition liée à l'accident, il faut ajouter l'exposition liée à l'alimentation. Celle-ci a été estimée par l'Afssa à 1,4 (dont 0,2 pour les fruits et légumes) pg TEQ/Kg/j chez les adultes et à 2,3 (dont 0,2 pour les fruits et légumes) pour les enfants de 2-6 ans.

**TABLEAU IIA : Estimation des expositions aux dioxines dans le scénario d'exposition immédiate**

Environnement	Type de population	Type d'exposition	Voie d'exposition	Niveaux d'exposition (DJE) <sup>1</sup> (pg TEQ/kg/j)
Usine	Adultes en activité	accidentelle (suite à l'incendie)	inhalation de fumées	6,9.10 <sup>-4</sup>
			ingestion (fruits et légumes auto-produits)	4,7
		« bruit de fond »	ingestion (aliments autre origine)	1,2
Habitations (300 m de l'usine)	Adultes au repos	accidentelle (suite à l'incendie)	inhalation de fumées	2,6.10 <sup>-4</sup>
			ingestion (fruits et légumes auto-produits)	4,7
		« bruit de fond »	ingestion (aliments autre origine)	1,2
Habitations (300 m de l'usine)	Enfants (2-6 ans)	accidentelle (suite à l'incendie)	inhalation de fumées	7,2.10 <sup>-4</sup>
			ingestion (fruits et légumes auto-produits)	9,4
			ingestion de poussières	0,0666
		« bruit de fond »	ingestion (aliments autre origine)	2,1

### 3.4.1.2. Caractérisation du risque

La DJA correspond à une exposition chronique. Il apparaît donc peu pertinent de calculer des quotients de danger (DJE/DJA) pour ce scénario d'exposition immédiate car les DJE sont calculées pour des périodes d'exposition courtes (6 heures pour l'inhalation et 2 jours pour l'ingestion). Il n'existe pas aujourd'hui de « critères transitoires » ou de valeurs de référence pour les expositions à court terme.

On peut cependant remarquer que la DJE des deux jours restait inférieure à la DJA.

### 3.4.2. Scénario d'exposition chronique

#### 3.4.2.1. Estimation des expositions

**La population concernée** est, dans ce scénario, la population habitant à l'intérieur du cône. Seuls les enfants sont concernés car les adultes ne sont pas soumis à la voie d'exposition retenue.

**Les voies d'exposition :** Il n'y a plus d'exposition par inhalation. Les légumes sont interdits à la consommation et détruits. Il n'y a donc plus d'exposition par ingestion d'aliments auto-produits sur le site. En conséquence, la seule voie d'exposition à prendre en compte est l'ingestion de poussières et de sol contaminés par les retombées de fumées par les jeunes enfants ; par ailleurs, il ne faut pas oublier que la population est exposée à des aliments contaminés via la chaîne alimentaire de toute origine.

**La durée et fréquence d'exposition :** On considère que les enfants sont exposés à l'ingestion de sol et poussières pendant 4 ans (de 2 à 6 ans) et que le niveau de contamination du sol reste constant. On considère qu'ils sont exposés 365j/365.

• **Hypothèses de calculs retenues pour l'exposition par ingestion de sol par un enfant de 2 à 6 ans :**

- Ingestion de sol (EPA, 1996, percentile 95) : 400 mg/j
- Poids moyen : 15,7 kg
- Concentration de dioxine dans le sol<sup>12</sup> 2,62 ng I-TEQ/kg
- de PCB dans le sol<sup>12</sup> 0,0063 mg/kg
- Taux de dioxines et de PCB du sol se retrouvant dans les poussières : 100 %

*Dose journalière d'exposition d'un enfant par ingestion de sol et poussières :*

DJE <sub>ij</sub> =	C <sub>i</sub>	*	Q <sub>j</sub>	*	θ	/	P
DJE (diox) =	2,62.10 <sup>3</sup>	*	0,0004	*	1	/	15,7 = 0,0666 pg I-TEQ/kg/j
DJE (PCB)=	0,0063.10 <sup>3</sup>	*	0,0004	*	1	/	15,7 = 0,161 ng/kg/j

**TABLEAU IIB : Estimation de l'exposition dans le scénario d'exposition chronique**

Environnement	Type de population	Type d'exposition	Voie d'exposition	Niveaux d'exposition (DJE)	
				dioxines	P.C.B
Cône de sécurité	Enfants (2-6 ans)	accidentelle (suite à l'incendie)	ingestion de sol et de poussières	0,0666 pg TEQ/kg/j	0,161 ng/kg/j
		« bruit de fond »	ingestion alimentaire (toute origine)	2,3 pg TEQ/kg/j	NR

**3.4.2.2. Caractérisation du risque**

• **Approche avec seuil (OMS)**

Il s'agit de comparer l'exposition attribuable à l'incendie de la papeterie à la valeur de référence publiée dans la littérature (DJA). Cette comparaison se fait par le quotient de danger, rapport des expositions attribuables à la valeur de référence :

$$QD = DJE / DJA \quad \text{avec} \quad QD : \text{Quotient de danger}$$

La dose journalière admissible (DJA) retenue pour les dioxines est de 4 pg TEQ/kg/j. L'exposition des enfants comprenant l'exposition alimentaire moyenne et l'exposition par ingestion de sol et de poussières reste très inférieure à la DJA et le QD à 0,59 est donc inférieur à 1. Dans cette approche il n'y pas de risque.

Pour les PCB, la DJE est bien inférieure à la DJA proposée il y a dix ans par le CSHPF.

• **Approche sans seuil (US EPA)**

Dans cette approche, on estime un excès de risque individuel (ERI) qui est la probabilité de survenue d'effets chez un individu.

En tenant compte des expositions estimées (DJE estimée à 0,0666 pg TEQ – tableau IIB), on peut calculer l'excès de risque associé aux dioxines par ingestion de sol et de poussières.

<sup>12</sup> Moyenne sur 11 échantillons de sol (6 échantillons du suivi j+3 notées 1,2,3,4,5 et 10 sur la carte et 5 échantillons de sol du suivi j+16 notées 4,10 et 21 sur la carte).

ERI = DJE \* (T/T<sub>m</sub>) \* ERU<sub>0</sub> avec

T : durée d'exposition (4 ans)

T<sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (70 ans = vie entière par convention)

ERU<sub>0</sub> : excès de risque unitaire de décès vie entière estimée par US EPA  
5.10<sup>-3</sup> (pg/kg/j)<sup>-1</sup>

ERI = 0,0666\*(4/70)\* 5.10<sup>-3</sup> = 1,9.10<sup>-5</sup>

Dans cette approche, l'excès de risque lié à l'ingestion de sol et de poussières est donc de 1,9.10<sup>-5</sup>.

En clair, cela veut dire que dans une population de 100 000 enfants exposés pendant 4 ans à l'ingestion de poussières de sol polluées par cet incendie, on attendrait 2 cancers supplémentaires sur toute leur durée de vie. Compte tenu du nombre d'enfants présents dans le cône (une dizaine au plus) et d'après l'ERI calculé, le nombre de cas de décès par cancer supplémentaire attendu est nul.

## 3.5. Discussion

Diverses hypothèses ont été posées afin de conduire cette évaluation de risque. Il n'est pas aisé d'appréhender leur effet (sous-estimation ou surestimation) sur l'ampleur du risque final. En premier lieu, on rappellera que cette évaluation des risques se base sur des données déjà disponibles (résultats d'analyse, modélisation de l'accident...), aucune investigation supplémentaire n'ayant été entreprise.

### 3.5.1. Scénario d'exposition immédiate

La première hypothèse du scénario d'exposition immédiate suppose une même concentration de contaminant inhalée par les pompiers présents au moment de l'incendie et par les habitants de la rue de la Vallée (300 m de l'usine). Cela peut entraîner une surestimation de l'exposition, cependant la contribution de l'inhalation par rapport à l'ingestion est faible. Cette voie d'exposition reste donc négligeable même en utilisant des hypothèses de calculs pénalisantes.

Concernant l'exposition par ingestion de fruits et légumes auto-produits, la concentration d'exposition a été calculée avec seulement trois échantillons de végétaux (les concentrations, mesurées dans d'autres végétaux, 10 à 30 fois plus élevées ont été volontairement écartées car « suspectées » d'être issues d'une mauvaise technique de prélèvement et/ou d'une erreur d'analyse). Cela a pu conduire à une sous-estimation de l'exposition. Toutefois, nous avons considéré que la totalité de la ration en fruits et légumes de chaque individu était apportée par l'auto-production ce qui entraîne une surestimation de l'exposition.

Il n'existe pas de VTR pour une exposition ponctuelle aux dioxines ; cependant, les experts ont conclu que des excès de doses ponctuels ne sont pas jugés de nature à provoquer des manifestations de toxicité au long cours (Inserm, 2000). Ces conclusions s'appuient sur des études faites à partir de l'utilisation de modèles toxicocinétiques, notamment celui de Van der Molen (Van der Molen et coll., 1996 in Inserm, 2000), qui permet de prédire simplement l'accumulation des dioxines chez l'humain lors d'exposition à court ou long terme. Divers scénarios d'expositions aiguës (100 pg de 2,3,7,8-TCDD<sup>13</sup> 2 fois par semaine, durant 3 semaines pour une femme respectivement à l'âge de 35 ans et 20 ans) simulés à partir de ce modèle, révèlent qu'une contamination passagère sur la concentration de 2,3,7,8-TCDD dans

<sup>13</sup> Une telle exposition aurait pu être rencontrée par les personnes fortement exposées à l'occasion de l'incident rapporté en Belgique (Bernard et coll., 1999 in Inserm, 2000).

le corps est négligeable. Il est donc probable que l'impact des surexpositions simulées ici, est aussi négligeable sur le risque à long terme.

En se référant à cette littérature et aux DJE calculées (de  $2,5 \cdot 10^{-4}$  à  $7 \cdot 10^{-4}$  pg TEQ/kg/j par inhalation attribuable à 6 heures d'exposition et 4,7 à 9,4 pg TEQ/kg/j par ingestion pendant 2 jours) suite à l'incendie de la papeterie, il paraît raisonnable de conclure que le surcroît d'exposition lié au sinistre est négligeable ainsi que le risque qui en découle.

L'exposition cumulée prenant en compte « l'exposition liée au bruit de fond », par ingestion, de la population générale (plus l'exposition par « l'auto-production ») aboutit à une DJE de 2,2 pg TEQ/kg/j pour un adulte et de 3,1 pg I-TEQ/kg/j pour un enfant. Ces valeurs d'exposition sont comparables à celles estimées (1 à 3 pg I-TEQ/kg/j en moyenne) pour la population générale dans l'enquête « Dioxines : données de contamination et d'exposition de la population française ».

[rapport Afssa et CSHPF]

### 3.5.2. Scénario d'exposition chronique

Dans le scénario d'exposition chronique, nous avons considéré que la dose de sol ingéré par les enfants était de 400 mg/j en nous référant au percentile 95 de l'ingestion de sol et de poussières de l'US-EPA (1996). Ceci est supérieur à l'ingestion de 50 mg/j retenue dans le rapport Inserm qui traite de l'exposition au plomb (Inserm, 1999). Ici, l'hypothèse choisie a donc tendance à surestimer l'exposition.

Dans l'approche « avec seuil », le quotient de danger correspondant à l'ingestion de sol par les enfants est de l'ordre de 1 % de la DJA. L'exposition cumulée prenant en compte l'ingestion de sol et des aliments aboutit à une valeur de DJE de 2,4 pg I-TEQ/kg/j comparable à l'exposition quotidienne dans les pays industrialisés se situant entre 1 et 3 pg I-TEQ/kg/j (Inserm 2000).

Dans l'approche « sans seuil », l'ERI ajouté par une ingestion de sol et poussières pendant 4 années serait de  $1,9 \cdot 10^{-5}$ , soit de l'ordre de 1 % de l'ERI attribuable à l'alimentation moyenne en France.

## 3.6. Conclusion

Dans les deux scénarios et dans les deux approches, l'estimation des expositions des populations est très faible. Il en résulte un supplémentaire de risque nul ou très faible dans le cas de l'approche sans seuil en cas d'exposition chronique.



## 4. Discussion de la gestion de l'événement

L'incendie a été accidentel. Comme tout accident, il a entraîné des difficultés de gestion. L'objectif de ce chapitre est d'analyser ce qui a été fait pour en déduire des propositions d'amélioration.

### 4.1. Implication des acteurs

#### 4.1.1. Mise en jeu immédiate

Les premières décisions ont été prises par une cellule de crise restreinte (sous-préfet, Drire et SDIS) à laquelle n'a pas été conviée la Ddass. De ce fait, c'est le SAU de Soissons qui, dans les premières heures a orienté les décisions en matière de santé. Les services concernés de la Ddass ont été alertés très tardivement (prévenus le lundi 18 juin à 17h alors que l'incendie s'était déclaré à 2h du matin). La Ddass n'était pas présente lors de la première réunion sur le site dans les toutes premières heures qui ont suivi le sinistre. Ceci a entraîné un décalage dans la prise de décision entre la Drire et la Ddass.

Il semble y avoir eu une méconnaissance du rôle de chacun et notamment de la plus-value que peuvent apporter le service médical de santé publique et le service santé-environnement d'une Ddass dans la gestion d'une telle crise.

#### 4.1.2. Cellule de crise

A partir de 20h le 18 juin tous les chefs de services de l'Etat concernés par l'accident étaient représentés à chaque réunion de la cellule de crise. Celle-ci s'est réunie chaque jour sous la direction du préfet mais n'a pas produit de compte rendu écrit de réunion ce qui est à l'origine d'une perte importante d'informations (modalités de définition du cône de sécurité, stratégie d'échantillonnage...) qui ne sont pas disponibles aujourd'hui, malgré les transmissions orales faites en interne à la Ddass après chaque réunion de la cellule de crise.

Ces compte rendus écrits auraient favorisé la circulation de l'information en temps réel entre les différents acteurs et auraient facilité l'information auprès du public (modalités de définition du cône de sécurité par exemple...). Enfin, il aurait pu être envisagé d'organiser une cellule de crise de « techniciens » (DDAF, SSE, Drire,...) qui aurait permis une meilleure collaboration inter-services (cohérence entre les différents avis techniques, consensus...) et la séparation de l'analyse technique du décisionnel.

## 4.2. Évaluation de l'impact

### 4.2.1. Détermination de la zone d'exposition

La dispersion d'un épais nuage de fumée suite à l'incendie de la papeterie de Vénizel, a nécessité la définition d'une zone d'exposition pour le secteur de retombées potentielles des fumées. Cette zone a été définie en cellule de crise au soir du sinistre, sur proposition des premiers intervenants. Aucune autre information sur les modalités de définition du cône de sécurité n'est disponible à ce jour ; le rapport de l'Ineris consacré à la modélisation de l'accident n'apporte pas plus de précisions. La zone d'exposition se présente sous forme conique avec un rayon de 2,5 km et forme un angle de 15° de part et d'autre de la direction supposée ou décrite nord-ouest du vent. Cependant, on peut se demander pourquoi les données de Météo France (station de Braine) n'ont pas été utilisées pour construire la zone d'exposition. La station météo de Braine (située à une douzaine de kilomètres au sud-est de Vénizel) relevait un vent de nord pendant la nuit du sinistre, donc à 45° de la direction qui a été retenue (cf. annexe 6). La localisation de la station météo et la topographie du site (situé dans la vallée de l'Aisne) expliquent peut-être le décalage (par rapport aux données météo) dans l'appréciation par la cellule de crise, de la direction du vent et donc de la dispersion du nuage de fumée pendant l'incendie. Ceci n'a été expliqué ni aux partenaires ni à la population.

Par ailleurs, la population habitant ou fréquentant cette zone exposée n'a pas été estimée.

### 4.2.2. Mesure de la contamination

Aucun document ne permet de savoir sur quels critères a été déterminée la stratégie d'échantillonnage pour le suivi environnemental du site de la Rochette Vénizel. Elle semble avoir eu pour objectif la réalisation de prélèvements représentatifs de la distribution spatiale du contaminant dans la zone (un prélèvement de sol tous les 500 m dans le cône de sécurité).

Des prélèvements plus systématiques et reproductibles en terme de lieu de prélèvement et d'échantillons à prélever (même végétal, même partie de sol...) entre les différentes campagnes auraient permis de mieux apprécier la distribution temporelle des contaminants sur le site.

En outre, les méthodes de prélèvement et de préparation des échantillons ne sont décrits dans aucun document. Il semble que de mauvaises techniques de prélèvement de végétaux et d'analyse en laboratoire, l'analyse de parties non comestibles des végétaux, soient à l'origine de résultats discutables. Il aurait été souhaitable d'obtenir un consensus entre les différents intervenants (en cellule de crise), sur les modalités de prélèvement de ces végétaux (définition des parties de végétaux à prélever, lavage ou épluchage des échantillons avant analyse...) afin de limiter la production de résultats peu utilisables. Au minimum, il aurait pu être exigé des laboratoires qu'ils précisent leurs modalités de prélèvement et de préparation des échantillons avec les résultats. Enfin, il faut noter que la multiplicité des préleveurs et métrologues qui sont intervenus sur le site (DGCCRF, Ineris, Institut Pasteur, SSE...) a rendu difficile, à la fois, l'analyse des résultats (résultats tout-venant à interpréter sans en connaître le contexte) et la communication avec le public.

Par ailleurs, des analyses de dépôts surfaciques ont été faites et ont été difficiles à interpréter. En effet, ces valeurs, sont utilisables uniquement en référence à la valeur seuil de décontamination fixée à 10 ng TEQ/m<sup>2</sup> après l'accident de Reims par le CSHPF et le conseil supérieur des installations classées (valeur reprise dans la circulaire du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement<sup>14</sup>). Les traduire en termes de « risque pour la santé » n'était pas possible puisque l'on ne pouvait les convertir en quantités.

<sup>14</sup> Circulaire n° 27 du 26 août 1986 relative aux PCB et PCT Installations classées pour la protection de l'environnement Rubrique 355 A – Polychlorobiphényles Prévention et gestion des accidents sur des appareils électriques.

De plus, il manque un certain nombre de données pour apporter une réelle aide à la décision. Si l'on savait que l'on était en zone rurale avec cultures et maraîchages, aucune information quantitative n'a été produite sur les surfaces cultivées, les pratiques familiales de jardinage et d'élevage. Aucune information non plus n'est disponible sur l'existence éventuelle de puits et les usages de puits pour l'eau de boisson et l'arrosage des jardins dans le cône de sécurité.

Il n'a donc pas été possible de réaliser, sur le moment, une véritable évaluation des risques sanitaires qui aurait permis une prise de décisions de la part des autorités dans de meilleures conditions.

## 4.3. Décisions

### 4.3.1. Interdiction de consommation

Compte tenu de l'importance de l'exposition par voie alimentaire (95 %), il apparaît justifié d'avoir interdit par précaution toutes les consommations de fruits et légumes dans le cône de sécurité. Cependant on peut se demander pourquoi il n'a pas été fait mention des produits animaux qui concentrent les dioxines dans leurs graisses beaucoup plus que les végétaux (12 % des dioxines apportées par l'alimentation seraient d'origine végétale, contre 88 % d'origine animale – Afssa). Peut-être avait-on préalablement vérifié qu'aucun habitant de la zone exposée n'entretenait d'élevage.

L'arrêté d'interdiction de consommation a été émis deux jours après l'incendie (20 juin 2001), il aurait été donc souhaitable, dans cet intervalle de temps, d'effectuer une information préventive auprès de la population afin d'éviter une « panique » de certains habitants. Cette information aurait pu se présenter sous la forme de conseils d'hygiène destinés à limiter l'exposition des populations liée à la consommation de fruits et de légumes auto-produits en s'appuyant sur de nombreuses études internationales et notamment allemandes sur le transfert des « dioxines » du sol et de l'atmosphère vers les végétaux :

- Laver abondamment les fruits et les légumes provenant des jardins potagers ;
- Procéder au nettoyage et au retrait des racines ;
- Procéder à un épluchage soigneux des fruits et des légumes ;
- Eviter formellement de consommer des cucurbitacées (courgettes) issues de la production potagère, car celles-ci concentrent les dioxines.

L'interdiction de consommation a été levée le 11 juillet soit 21 jours plus tard et l'ensemble des productions végétales détruites. Tout risque alimentaire lié à l'incendie a donc été écarté. Seule la consommation des 48 premières heures aurait pu apporter un excès de risque dont nous avons vu qu'il était très très faible.

### 4.3.2. Sécurisation de l'environnement

Les mesures de nettoyage des habitations et de dépollution des espaces verts et des jardins viendront diminuer l'excès de risque pour les jeunes enfants qui absorberaient de la terre. Cet excès de risque calculé dans l'évaluation des risques étant déjà très faible, ces mesures peuvent être jugées suffisantes.

Considérant, les mesures prises et les données recueillies dans la littérature, il semble que tout risque en terme de santé publique ait été écarté durant la gestion de cette crise. Il apparaît donc peu pertinent, aujourd'hui, d'entreprendre un suivi environnemental sur le site.

### 4.3.3. Suivi médical

Le suivi médical a pour objectif de mettre en évidence un éventuel impact sanitaire, à commencer par un impact sur les paramètres biologiques.

Le suivi médical a été mis en place par la Ddass dans les jours qui ont suivi le sinistre. Cependant du fait de l'alerte tardive des services de la Ddass aucune réflexion préalable n'a pu être menée pour caractériser l'exposition des personnes présentes sur le site pendant l'incendie (nombre, localisation pendant l'incendie, voies d'exposition...). La Ddass n'a pu agir qu'en relais à des actions déjà entreprises sur le site juste après l'incendie (envoi à l'hôpital pour examens médicaux de toutes les personnes ayant approché le lieu du sinistre...). C'est pourquoi, un effectif probablement trop important de personnes (162 personnes) a été inclus dans ce suivi médical.

Afin d'éviter toute dérive due à une certaine panique collective à propos des dioxines et éviter d'inclure des personnes qui n'en ont pas besoin, il aurait fallu essayer de définir des critères d'inclusion dans ce programme de suivi, ce qui n'est pas simple. En effet, même si l'on obtient des informations sur les quantités de toxique émis, il n'existe pas de valeurs toxicologiques de référence pour les effets aigus.

Ces critères n'étant pas faciles à déterminer et, encore moins, à faire respecter dans l'urgence, on aurait pu envisager :

- de proposer un examen médical initial aux populations très exposées (voisinage immédiat du sinistre, durée d'exposition d'au moins une heure) ; outre qu'il permet l'examen cutané, les prélèvements sanguins, il est l'occasion d'expliquer, de dédramatiser et de conseiller... sous réserve que les médecins appelés à faire cet examen médical aient reçu quelques informations sur les dangers et risques des PCB et dioxines.
- de ne décider d'engager les personnes dans un suivi médical de 1 an que si elles répondaient à des critères d'inclusion très stricts ou si elles avaient un premier bilan perturbé sans notion de perturbation antérieure.

On rappellera à ce propos que l'examen appliqué à 495 personnes, dans le cas de l'accident de Villeurbanne, dans lequel on avait distingué des sous groupes « fortement » et « très faiblement » exposés n'avait montré aucune anomalie dans aucun des deux groupes.

Par ailleurs, lors de la mise en place du suivi médical, la question du recensement des femmes allaitant domiciliées dans le cône de sécurité s'est posée. A ce propos, la directrice de la Ddass n'a pas suivi l'avis de la DGS et a jugé inutile le recensement des femmes allaitant pour réaliser une recherche de toxiques dans leur lait.

L'étude de l'InVS/Careps (février 2000) sur le taux de dioxines retrouvées dans le lait maternel n'a pas mis en évidence de relation significative entre la proximité d'industries émettrices et le taux de dioxines dans le lait des femmes. L'on sait, par ailleurs, que l'exposition aux dioxines ne peut se faire que par deux voies :

- L'inhalation, voie d'exposition qui contribue très peu en comparaison à l'alimentation ;
- L'alimentation à partir de produits locaux exposés sous le panache de telles industries.

Dans le cas de la Rochette-Vénizel, l'exposition par voie alimentaire étant écartée (par arrêté préfectoral d'interdiction) et l'exposition par voie aérienne ayant été très courte, le choix de pas recenser les femmes allaitant sur le site est justifié.

L'examen médical initial doit être effectué dans les premières heures ou dans les premiers jours, car il permet d'établir un niveau initial (ou point zéro) chez les personnes exposées et, éventuellement de diagnostiquer une intoxication aiguë.

Parmi les mesures effectuées à J0, le prélèvement en vue d'un dosage des PCB sanguins est indispensable. Ce dosage peut permettre d'estimer l'importance de l'exposition avant que la répartition dans des compartiments différents n'ait eu lieu, c'est-à-dire avant que le sang ait été « nettoyé » de ces PCB par le stockage dans les graisses des tissus. Il peut avoir un intérêt médico-légal mais sera, dans tous les cas, difficile à interpréter en l'absence de connaissance des expositions et imprégnations antérieures.

Ici, les prélèvements sanguins pour dosage ultérieur de PCB n'ont pas été systématiquement réalisés et ont souvent été pratiqués a posteriori avec toutes les difficultés que cela comporte dans la communication avec le public (il est toujours délicat de rappeler les personnes pour un examen supplémentaire, en leur expliquant qu'il n'y a pas de danger).

Idéalement, il aurait pu être envisagé de faire doser les PCB chez les personnes exposées et chez autant de personnes non exposées, mais cela pose des problèmes d'acceptabilité et de coût. Cependant, ce coût peut être pris en charge par l'industriel, ce qui avait été le cas lors de l'accident de Reims.

Les autres examens biologiques permettent d'établir un niveau de normalité des paramètres biologiques mesurés à un temps initial. Il sera ainsi possible de savoir si ces sujets développent des modifications de leurs paramètres biologiques après l'exposition ; cependant, rien ne prouvera que ces modifications peuvent alors être attribuées à l'exposition.

Il faut garder à l'esprit que les personnes se sachant « exposées » à la « dioxine » vont vieillir, peut être développer des cancers et les attribuer à cet accident (comme pour l'accident de Reims). Il pourra donc y avoir dans 10 ou 15 ans des procédures contentieuses suite à cet accident.

Le rythme du suivi reste une question difficile à résoudre, cependant le choix d'un suivi à J10-15, 3 mois, 6 mois et 1 an apparaît aujourd'hui difficile à gérer dans le temps (rendu incomplet de résultats à ce jour) et peut-être excessif compte tenu des faibles excès de risque calculés.

## 4.4. Conclusion

Il s'agit d'un accident dont seuls quelques acteurs avaient une expérience antérieure. Les décisions ont été prises par les autorités compétentes sur des estimations de risques plutôt empiriques. Au total les décisions prises ont été suffisamment protectrices. On peut penser qu'une estimation plus précise des exposés et des risques encourus aurait limité certaines décisions (notamment le nombre de sujets inclus dans le suivi médical). Cette analyse de l'événement va nous permettre de faire des propositions en termes de procédure pour l'éventualité d'un tel type d'accident.





## 5. Propositions

Comme nous l'avons vu précédemment, lors de la gestion de l'événement certains acteurs se sont heurtés à de nombreuses difficultés. Des propositions pour tenter de limiter ces contraintes et permettre une meilleure circulation de l'information, sont présentées ci-dessous.

Chaque événement a ses particularités ; il est donc difficile de proposer un schéma général. Les propositions ci-dessous ne concernent que le cas d'une pollution chaude aux PCB. Cependant, elles pourront servir de guide, sous réserve d'être adaptées, lors d'autres pollutions par incendies de produits toxiques.

### 5.1. Principes généraux

Ceux-ci concernent l'alerte, l'évaluation des risques, la gestion des risques et la communication. Il convient de :

- Alerter systématiquement et conjointement la Ddass et la Drire;
- Séparer l'évaluation et la gestion des risques en constituant des cellules d'« expertise technique » qui préparent les argumentaires en amont des réunions de la cellule de crise ;
- Acter les décisions prises dans un compte rendu écrit après chaque réunion de cellule de crise ;
- Communiquer avec la population dès le début de la crise avec des documents préparés conjointement par les acteurs.

En amont des crises, il semble utile d'établir des procédures conjointes Ddass/Drire pour la gestion de tels événements (zone d'exposition, stratégie d'échantillonnage et de prélèvement...).

### 5.2. Conduite à tenir

#### 5.2.1. Evaluation des risques

Face à une pollution chaude aux PCB, il convient de dérouler les quatre étapes de l'évaluation des risques :

- identification des dangers
- relations dose-réponse
- évaluation de l'exposition
- caractérisation du risque

Les expliciter à la cellule de crise évitera des malentendus et des erreurs de communication.

- **Identifier les dangers et rechercher les relations dose-réponse**

Il s'agit de préciser quels produits ont été émis, comment ils ont été dispersés, dans quels milieux on est susceptible de les retrouver et quels sont leurs effets sur la santé humaine.

S'agissant d'un incendie au pyralène, les dangers sont décrits dans le chapitre 3.2. et les relations dose-réponse auxquelles on peut se référer dans le chapitre 3.3.

Pour toute autre émission, il conviendra de rechercher ces éléments dans les bases de données existantes.

- **Etablir la zone d'exposition(ZE) :**

La zone de retombées des suies et poussières doit se faire en fonction de la direction et de la force du vent. Une modélisation rapide doit être demandée soit à la Drire soit à Météo France.

Cette zone de retombées permettra de définir une zone d'exposition par voie aérienne et une population exposée par voie respiratoire (= population présente dans la zone pendant l'incendie).

- **Lister les voies d'exposition potentielles et en déduire les populations exposées pour chacune des voies**

- Air : les personnes exposées par cette voie d'exposition sont celles qui sont présentes dans la zone pendant la durée de l'émission. Il faut, pour cette population, estimer ou mesurer la concentration aérienne de polluants.
- Eau : rechercher l'existence de captages, les lister et faire une analyse à J0 puis dans les jours qui suivent ; demander éventuellement une étude hydrogéologique.
- Végétaux : sont exposés les personnes et animaux ingérant des végétaux pollués. Il faut recenser les activités agricoles, les jardins ; faire des prélèvements raisonnés (parties comestibles des végétaux) et les analyser afin de déterminer si leur contamination crée un risque sanitaire pour les consommateurs.
- Produits animaux : ingérés par l'homme ils constituent un mode de contamination qu'il faut évaluer ; pour cela, il faut recenser les élevages (y compris familiaux) et préciser le mode d'élevage (sur sol ou hors sol) et d'alimentation (produite localement ou non).
- Sol : constituant les poussières et particules ingérées par les enfants vivant dans la zone il faut en connaître le niveau de contamination ; faire un plan d'échantillonnage et des mesures.

Pour tous les prélèvements, il faut établir une stratégie d'échantillonnage explicite. Il est également nécessaire d'établir un cahier des charges précis pour les organismes préleveurs (méthodes de prélèvements et listes des contaminants recherchés doivent être précisées).

- **Caractériser les risques :**

Cette caractérisation du risque est un calcul prenant en compte l'estimation de l'exposition et la relation dose-réponse. Elle suppose un certains nombre d'hypothèses d'exposition qui devront être explicitées : durée d'exposition, quantité de milieu de contact,...

A distance de l'événement, il pourra être utile de faire un retour sur l'évaluation des risques réalisée à chaud afin d'en confirmer les conclusions.

### 5.2.2. Gestion des risques

Elle a pour objectif d'assurer la protection de la population immédiatement et à long terme.

- **Soustraire la population à l'exposition**

Des mesures immédiates d'interdiction de consommation seront prises ; des analyses faites ensuite pourront être déduites des mesures plus nuancées.

- *Exposition aérienne*

La première mesure à prendre très rapidement est de soustraire les personnes au nuage : selon les cas, on pourra discuter l'évacuation ou le confinement ; en tout état de cause, on évitera au maximum la présence sur le lieu du sinistre des personnes dont la présence n'est pas indispensable.

- *Exposition alimentaire*

Dans la zone où des retombées ont eu lieu, il faut interdire la consommation de l'eau des puits privés. La consommation et la commercialisation des végétaux à maturité à l'époque du sinistre seront suspendues. Elles ne seront éventuellement re-autorisées qu'au vu des résultats de l'évaluation de risques.

S'agissant de l'eau du réseau, l'interdiction de sa consommation peut se discuter en fonction de la présence de captage dans la zone.

Afin de prévenir une éventuelle exposition par consommation de produits d'origine animale contaminés, il faudra interdire la mise en pâture des animaux et la récolte d'aliments pour bétail dans la zone.

- *Exposition aux poussières*

Elle concerne surtout les enfants et dure plus longtemps que les expositions précédentes. S'il est recommandé d'empêcher les enfants de jouer dans la terre et la poussière, des mesures adaptées seront prises dans un second temps en fonction de l'évaluation des risques.

- **Protéger la santé des personnes qui ont été exposées au nuage polluant**

Diriger les personnes exposées (c.a.d présentes sur le lieu du sinistre pendant toute ou partie de sa durée) vers un service médical pour un examen initial. Après ce premier bilan et une estimation précise de l'exposition de chacune de ces personnes, on établira la liste de celles pour lesquelles il est légitime de proposer un suivi de plusieurs mois conformément au protocole proposé par les centres anti-poison (cf. chapitre 2.3.1.).

### **5.2.3. Communication**

Dès les premières décisions, il est important de communiquer :

- **Sur les risques**

Dès que le mot « dioxines » est prononcé, la population s'affole. Il est particulièrement important de communiquer de manière précise et concrète sur les dangers, sur les doses d'exposition, sur ce que représentent ces doses d'exposition comme sur-exposition et comme sur-risque.

Une communication écrite et détaillée devrait être fournie aux personnes incluses dans le suivi médical.

- **Sur les actions**

Celles-ci doivent être justifiées (précaution ou prévention).

La participation auprès des autorités administratives de personnes reconnues expertes sur le sujet facilitera l'acceptation des décisions.

## 5.3. Conclusion

Un tel événement, même si, comme nous l'avons vu tout au long de ce document, n'entraîne pas de fort risque réel représente toujours un risque ressenti important. L'évaluer scientifiquement permet de relativiser ce risque et de faciliter sa compréhension par la population et sa gestion par les autorités administratives. Faire, à distance de l'événement un retour sur son déroulement doit permettre d'en améliorer la prise en charge. Bien qu'il soit difficile, pour tous les services, de consacrer du temps à cet exercice, il nous semble indispensable de s'y contraindre.

## 6. Références

1. ABENHAIM L., BARD D. Le pyralène : cadre d'analyse des décisions de santé publique et étude de cas. *Sciences Sociale et Santé*, vol. V 1987, n° 3-4 : 179-203.
2. Afssa (Agence française de sécurité sanitaire des aliments). Dioxines : données de contamination et d'exposition de la population française. Rapport rédigé dans le cadre du groupe de travail « Contaminants et phytosanitaires » du CSHPF (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France) section Alimentation et Nutrition, juin 2000.
3. BACCI E., CEREJEIRA MJ., GACCI C., CHEMELLO G., VIGHI M. Chlorinated dioxins-Volatilisation from soils and bioconcentration in plant leaves. *Bull Environ Contam Toxicol* 1992, **48** : 401-408.
4. BARD D. Effets sanitaires des dioxines et composés voisins. *Bulletin du Réseau International en Santé Environnement*, Tome **3**, déc. 1999, n° spécial.
5. BARD D. Communications personnelles, 1988.
6. BERNARD A., HERMANS C., BROECKAERT F., DE POOTER G., DE COCK A., HOUINS G. Food contamination by PCBs and dioxins. *Nature* 1999, **401** : 231-232.
7. Circulaire DGS/VS3/98/333 du 11 juin 1998 relative aux recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, section de l'alimentation et de la nutrition, sur la dioxine.
8. Cire Ouest (Cellule interrégionale d'épidémiologie), Ddass des Côtes d'Armor, InVS (Institut de Veille Sanitaire). Evaluation de l'exposition au plomb des populations infantiles résidant autour des anciennes mines de Trémuson (Hameau Les Mines-Côtes d'Armor) et recommandations pour la mise en place d'un dépistage du saturnisme. *Ministère de l'Emploi et de la Solidarité*, Déc. 2001, 47 p.
9. COMITE DE LA PREVENTION ET DE LA PRECAUTION. Dioxines. Recommandations. *Annexe Technique* 03/04/98.
10. DALLY S., FALCY M., CORDIER S., CONSO F. Evaluation des risques pour la santé lors d'exposition aux produits de combustion des polychlorobiphényles. INRS, *Fiche médico-technique* 1985, **17** : 211-217.
11. EPA (Environmental Protection Agency). Exposure Factors Handbook. Washington (U.S), 1996.
12. HULSTER A., MARSCHNER H. Transfert of PCDD/PCDF from contaminated soils to food and fodder crop plants. *Chemosphere* 1993, **27** : 439-446.
13. HULSTER A., MARSCHNER H. The Influence of Root Exudates on the Uptake of PCDD/PCDF by plants. *Organohalogen Compounds* 1994, vol **20** : 31-34.
14. HULSTER A., MARSCHNER H. PCDD/PCDF-complexing Compounds in Zucchini. *Organohalogen Compounds* 1995, vol **24** : 493-495.
15. IARC (International agency for research on cancer) Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Synthèse du groupe de travail de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), Lyon, 4-11 février 1997, parue dans *IARC Monographs*, vol **69**.

16. Ineris (Institut national de l'environnement industriel et des risques). Etude de l'incendie survenue le 18 juin 2001 (La Rochette-Venizel). Modélisation de l'accident, rapport final, Unité Phénoménologie, Direction des Risques Accidentels, juillet 2001.
17. Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale). Expertise collective, Plomb dans l'environnement – Quels risques pour la santé ? *Edition Inserm 1999*, pp 232-233.
18. Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale). Expertise Collective, Dioxines dans l'environnement – Quels risques pour la santé ? *Edition Inserm 2000*, 406 p.
19. InVS (Institut de Veille Sanitaire)/CAREPS (Centre Rhône-Alpes d'Epidémiologie et de Prévention Sanitaire). Etude sur les dioxines dans le lait maternel en France. Février 2000.
20. KUHN TH., STEEG E. Contents of PCDD/F in vegetables and animals from an agricultural area in an urban region (Hamburg, FRG). *Organohalogen Compounds* 1994, vol **20** : 183-186.
21. LIEM A.K.D., THEELEN R.M.C. Dioxins : Chemical Analysis, Exposure and Risk Assessment. Thèse de l'Université d'Utrecht, Hollande. Soutenue en oct. 1997 devant l'Institut National de Santé Publique et de l'Environnement de Hollande, pp 44-53.
22. McCRAIDDY JK. Vapor-phase 2,3,7,8-TCDD adsorption to plant foliage – a species comparison. *Chemosphere* 1994, **28** : 207-216.
23. McLACHLAN M.S. Biological Uptake and Transfert of Polychlorinated Dibenzo-*p*-dioxins and Dibenzofurans.
24. MULLER J.F, HULSTER A., PAPKE O., BALL M., MARSCHNER H. Transfert of PCDD/PCDF from Contaminated Soils into Carrots, Lettuce and Peas. *Organohalogen Compounds* 1994, vol **20** : 284-286.
25. NAKAMURA M. and coll. Levels and Profils of PCDD<sub>s</sub> and PCDF<sub>s</sub> in soil and plants. *Organohalogen Compounds* 1994, vol **20** : 103-106.
26. RESEAU FRANCIM. Le Cancer en France : Incidence et Mortalité. Situation en 1995, évolution entre 1975 et 1995. *Ministère de l'Emploi et de la Solidarité*, 1996.
27. SCHROLL R., SCHEUNERT I. Uptake Pathways of octachlorodibenzo-*p*-dioxine From Soil by Carrots. *Organohalogen Compounds* 1994, vol **20** : 179-182.
28. SFSP (Société Française de Santé Publique). L'incinération des déchets et la santé publique : bilan des connaissances récentes et évaluation du risque. *Collection Santé et Société* n° **7**, nov. 1999, 368 p.
29. URS. Evaluation des risques et actions entreprises à la suite de l'incendie du 18 juin 2001 sur le site de la Rochette Venizel. Rapport intermédiaire, URS France, oct. 2001.
30. VAN DER MOLEN GW, KOOIJMAN SALM, SLOB W. A generic toxicokinetic model for persistent lipophilic compounds : an application to TCDD. *Fundam Appl Toxicol* 1996, **31** : 83-94.
31. WELSH-PAUSH K., McLACHLAN M.S. Photodegradation of PCDD/F<sub>s</sub> on Pasture Grass. *Organohalogen Compounds* 1995, vol **24** : 509-512.



## 7. Liste des annexes

**Annexe 1** : Lettre adressée aux personnes incluses dans le suivi médical

**Annexe 1 bis** : Questionnaire de renseignement accompagnant la lettre

**Annexe 2** : Synthèse des résultats d'analyses effectuées dans le cadre du suivi environnemental


**Annexe 3** : Cartographie de la zone d'exposition et localisation des points de prélèvement

**Annexe 4** : Les facteurs d'équivalence de toxicité (TEF) pour les HAPC. Valeurs proposées par l'OMS (1997) pour les mammifères, humains compris


**Annexe 5** : Cadre réglementaire

**Annexe 6** : Données météo observées à la station de Braine le 18/06/2001 (Météo France)

## 7.1. Annexe 1 : Lettre adressée aux personnes incluses dans le suivi médical



**MINISTÈRE DE L'EMPLOI  
ET DE LA SOLIDARITÉ**



*Liberté - Égalité - Fraternité*  
**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

LAON, le **22 JUIN 2001**

**La Directrice Départementale des  
Affaires Sanitaires et Sociales**

à

**Département de la Haute-Normandie**  
Direction Départementale des  
Affaires Sanitaires et Sociales

Pôle des Actions de Santé  
Service Actions de Santé

Tél : 03 23 31 43 43  
Suivi par : Dr GOLLIX  
Réf : PG/NAMBE/

Madame, Monsieur,

Un incendie s'est produit sur le site de l'entreprise La Rochette à VENIZEL près de SOISSONS lundi 18 juin vers 2 h 50.

Dans l'incendie, des transformateurs au Pylène ont brûlé et sont à l'origine des fumées toxiques.

Vous faites partie des personnes qui se trouvaient à proximité du sinistre et vous avez donc été exposé(e) aux fumées toxiques. A ce titre, vous avez bénéficié d'une prise en charge médicale initiale comportant un examen clinique, des prélèvements sanguins et urinaires ainsi qu'une radiographie pulmonaire.

Par mesure de précaution une surveillance épidémiologique et un suivi de votre état de santé s'avère nécessaire pendant une année. Les bilans sont prévus :

- entre dix et quinze jours
- au 3<sup>ème</sup> mois, 6<sup>ème</sup> mois et 12<sup>ème</sup> mois.

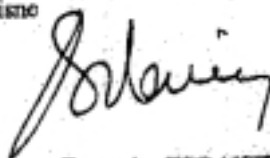
Dans un premier temps, ce suivi comporte un nouveau bilan médical 10 à 15 jours après votre exposition initiale aux fumées toxiques. C'est pourquoi nous vous invitons à vous rendre à la consultation (indiquée au bas de cette lettre) afin de bénéficier d'un nouvel examen clinique et de prélèvements sanguins et urinaires. Les examens portent sur la fonction hépatique et la fonction rénale. Les résultats de votre premier bilan médical vous seront communiqués lors de cette deuxième visite par le médecin.

28, rue Fernand Christ 02011 LAON Cédex  
Tél. 03 23 21 52 00 - Fax 03 23 79 10 31  
Mél : D002-ACTION-SANTE-ISP@sante.gouv.fr

Ultérieurement, votre suivi pourra être assuré par votre médecin traitant ou par votre médecin du travail. Concernant les modalités de ce suivi ultérieur, il nous serait utile d'avoir les coordonnées de votre médecin traitant afin de lui transmettre les informations nécessaires pour assurer le suivi de votre état de santé.

Veillez agréer, Madame, Monsieur, l'assurance de mes sentiments très distingués.

La Directrice Départementale des  
Affaires Sanitaires et Sociales  
de l'Aisne



Françoise DEBAISEUX

#### LIEU DE CONSULTATIONS

Vous devez vous rendre à la consultation aux urgences auprès du Docteur  
LALLEMENT au centre hospitalier de SOISSONS

le 28 juin 2001 matin à : ..... H .....

28, rue Fernand Christ 02011 LAON Cédex  
Tél. 03 23 21 52 00 - Fax 03 23 79 10 31  
Mél : DD02-ACTION-SANTE-dsp@sante.gouv.fr

## 7.2. Fiche de renseignements à retourner à la Ddass par retour du courrier :

Nom : .....

Prénom : .....

Date de Naissance : .....

Adresse : .....

Nom et coordonnées du médecin traitant : .....

.....

.....

• A quel endroit étiez-vous au moment de l'incendie ? .....

.....

• A quelle heure y étiez-vous ? .....

• Pendant combien de temps avez vous été exposé(e) aux fumées toxiques ? .....

.....

• Aviez-vous une protection particulière contre les fumées ? (masque, gant, combinaison, surchaussures,...)? .....

.....

.....

## 7.3. Annexe 2 : synthèse des résultats d'analyses effectuées sur le site de la Rochette-Venzel dans le cadre du suivi environnemental

### Synthèse des résultats d'analyses à J+3

#### Prélèvement au foyer de l'incendie

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (µgTEQ/kg) <sup>1</sup>	PCB (mg/kg) <sup>2</sup>
Inéris	/	Résidu transfo	Au foyer de l'incendie	Transformateur DD21	1 600	383 659
Inéris	/	Résidu transfo	Au foyer de l'incendie	Transformateur DD22	664	235 176
Inéris	/	Déchets transfo	Au foyer de l'incendie	Proximité transformateur	2 139	368 354
Inéris	/	suie	Au foyer de l'incendie	Salle de contrôle	3 396	409
Inéris	/	suie	Au foyer de l'incendie	Salle des transformateurs	1 582	2 054

#### Déchets carbonisés sur le site sous le vent / au foyer de l'incendie

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (µgTEQ/kg) <sup>1</sup>	PCB (mg/kg) <sup>2</sup>
Inéris		Déchets	30	A l'intérieur du site	1 810	2,5

#### Sol sur site

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ngTEQ/kg) <sup>1</sup>	PCB (mg/kg) <sup>2</sup>
Inéris	12	sol	30	En face du bâtiment incendié	61,6	0.0443
Pasteur	12	sol	30	En face du bâtiment incendié	72	
Inéris	13	sol	125	Devant bureaux administratifs	9,05	0.00801
Pasteur	/	Boue	/	Benne station de ttt des eaux	2,65	
Pasteur	/	Sédiment	/	Grévière G4	67,2	

#### Eau sur site

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (pgTEQ/l) <sup>1</sup>	PCB (mg/kg) <sup>2</sup>
Pasteur	/	Eau	/	Etang au sud du site	1	
Pasteur	/	Eau	/	Grévière G4	56,3	
Inéris	/	Eau	/	Etang au sud du site	13,1	

### Sol hors site

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ngTEQ/kg) <sup>1</sup>	PCB (mg/kg) <sup>2</sup>
Pasteur	10	sol	250	Maison rue de la vallée	6,9	0,0274
Pasteur	5	sol	500	Dans le champ de blé N31	1,66	0,00341
Pasteur	6	sol	625	Le Ru Preux	2,17	
Pasteur	4	sol	1 000	Moulin de Montjard	4,88	
Pasteur	3	sol	1 500	19 rue de Montjard	0,81	0,0013
Pasteur	2	sol	2 000	33 rue du Jury	1,55	0,00364
Pasteur	1	sol	2 500	D 942 champ de betteraves	0,89	0,00199

### Végétaux prélevés dans le cône

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ngTEQ/kg) <sup>1</sup>	PCB (mg/kg) <sup>2</sup>
Inéris	11	Prune	250	Maison rue de la vallée	17	0,100
Inéris	10	Salade	250	Maison rue de la vallée	327	1,283
Inéris	4	Feuilles de haricots	1 125	Moulin de Montjard	58,4	0,479
Inéris	3	Salade	1 500	24 rue de Montjard	10,65	0,061
Inéris	2	Feuille de rhubarbe	2 000	33 rue de Jury	6,65	0,027
Inéris	21	Salade	2 250	Ferme du Pavillon	61,8	0,703

### Végétaux prélevés en dehors du cône

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ngTEQ/kg) <sup>1</sup>	PCB (mg/kg) <sup>2</sup>
Inéris	6	Groseilles	625	Le Ru Preux	0,28	0,002
Inéris	25	Mirabelles	1 000	Acy 14 Icrois du Carrier	0,28	0,003
Inéris	23	Salade	1 525	Vénizel 220 rue Pasteur	2,8	0,023
Inéris	22	Salade	3 215	Sermoise 4 route N31	1,8	0,075

### Frottis dans les bâtiments industriels, en dehors du foyer de l'incendie

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF <sup>1</sup> (ng/m <sup>2</sup> )	PCB <sup>2</sup> (mg/m <sup>2</sup> )
Pasteur				Turbo chaufferie	21,0	0,096
Pasteur		frottis		Machine 4 partie ouest	16,5	0,234
Pasteur		frottis		Filtre 2	11,6	0,183
Pasteur		frottis		Parking bureaux	8,99	0,015
Pasteur		frottis		Cellulose	4,37	0,044
Inéris		frottis		Vitre salle transformateurs	4,20	0,076
Pasteur		frottis		Expédition 4	3,85	0,003
Pasteur		frottis		Vitre ext. Bureaux administratifs	4,79	0,022
Pasteur		frottis		Bureau DB	1,39	0,013
Pasteur		frottis		Coupeuse	0,308	0,002
Pasteur		frottis		Méthode	0,456	0,003
Pasteur		frottis		Parc FCR	0,468	0,016
Pasteur		frottis		Novibond	0,392	0,016
Pasteur		frottis		Salle de contrôle M2	0,184	0,003
Pasteur		frottis		Salle de contrôle FCR	0,064	0,010

<sup>1</sup> I-TEQ OMS, donc y compris les 12 PCB « dioxin like ».

<sup>2</sup> sommes de 6 congénères : 28, 52, 101, 138, 153, 180.

## Frottis hors site

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ng/m <sup>2</sup> )	PCB (mg/m <sup>2</sup> )
Inéris	13 BIS	frottis	200	Maison de l'information	2,75	0,0444
Inéris	10	frottis	250	Maison rue de la vallée	4,60	0,0411
Inéris	11	frottis	250	Maison rue de la vallée	1,10	–
Inéris	7	frottis	300	Accueil La Rochette Vénizel	1,39	–
Inéris	8	frottis	375	La Caisserle	2,01	–
Inéris	6	frottis	625	Le ru preux	0,30	–
Inéris	9	frottis	650	La Caisserle	0,06	–
Inéris	4	frottis	1 000	Moulin de Montjard	1,08	–
Inéris	3	frottis	1 500	19 rue du Montjard	1,05	–
Inéris	2	frottis	2 000	33 rue Jury	1,11	–
Inéris	21	frottis	2 250	Ferme du Pavillon	4,05	–

## Synthèse des résultats à J+16

### Végétaux prélevés dans le cône

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ngTEQ/kg)	PCB (mg/kg)
Aéria	4	Salade lavée	1 125	Moulin de Montjard	1,29	0,026
Aéria	21	Tomates lavées	2 250	Ferme du pavillon	0,36	0,002
Aéria	21	Herbe à moutons	2 250	Ferme du pavillon	2,75	0,028
Aéria	21	Navets frottés	2 250	Ferme du pavillon	0,155	0,001
Aéria	10	Tiges de rhubarbe	250	Maison rue de la Vallée	4,58	0,006
Aéria	10	Salade lavée	250	Maison rue de la Vallée	8,97	0,075
Aéria	10	Choux lavés	250	Maison rue de la Vallée	9,27	0,133
Aéria	6	Betteraves brossées	625	Le Ru Preux	0,034	0,000

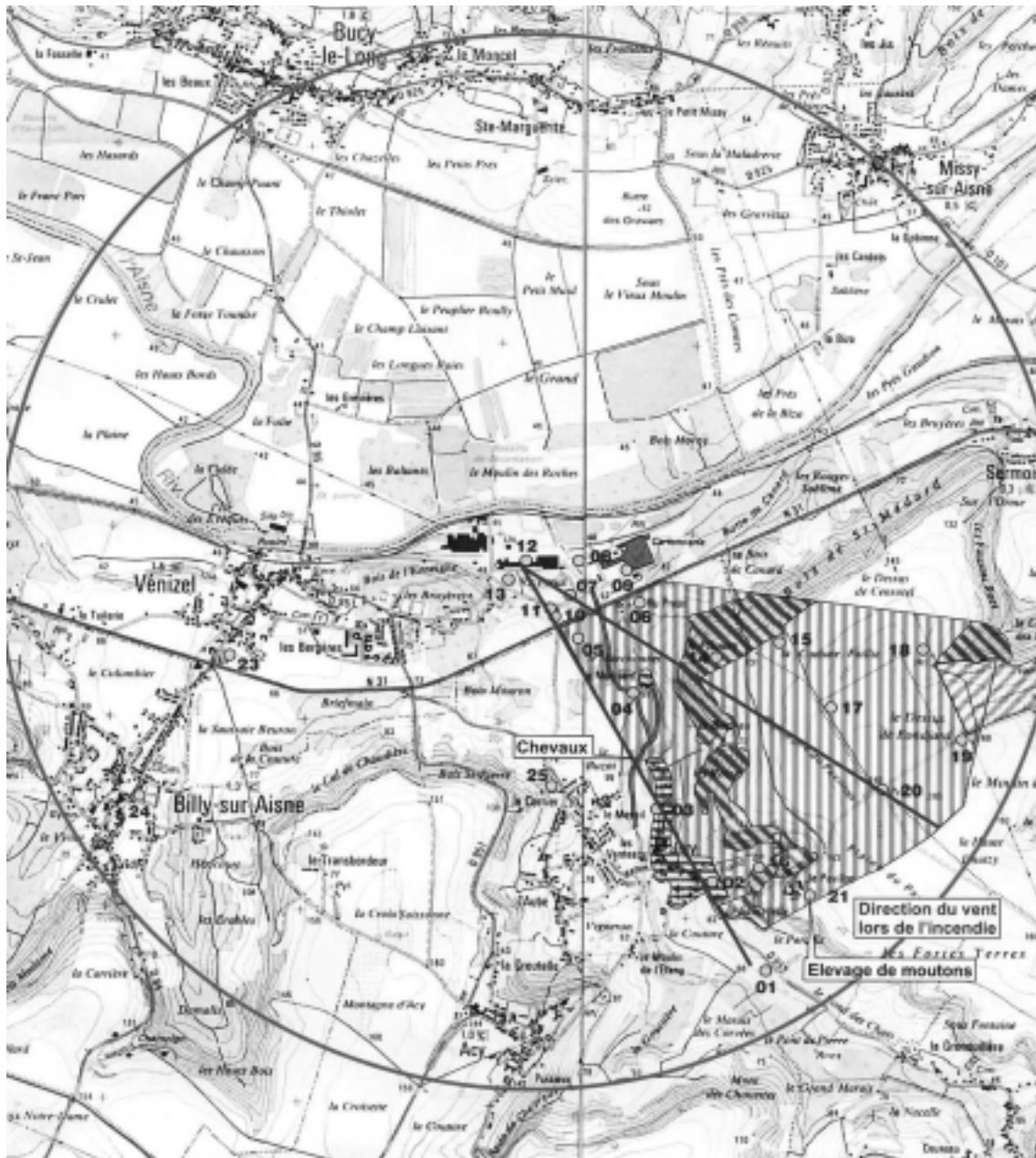
### Eau prélevée dans le cône

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ngTEQ/kg)	PCB (µg/l)
Aéria	4	Eau	1 000	Moulin de Montjard-étang	1,8	0,038






### Sol prélevé dans le cône

Laboratoire	N° sur le plan	Type de prélèvement	Distance au foyer (m)	Lieu de prélèvement	PCDD/PCDF (ngTEQ/kg)	PCB (mg/kg)
Aéria	4	Sol	1 000	Moulin de Montjard-terre de jardin	1,44	0,000
Aéria	4	Sol	1 000	Moulin de Montjard-terre 50 m	1,46	0,002
Aéria	4	Sédiments	1 000	Moulin de Montjard-étang	1,08	0,001
Aéria	21	Sol	2 250	Ferme du Pavillon-terre de jardin	2,07	0,004
Aéria	21	Sol	2 250	Ferme du Pavillon-terre 50 m	3,2	0,008
Aéria	10	sol	250	Maison rue de la Vallée	4,02	0,011

## 7.4. Annexe 3 : Cartographie de la zone d'exposition et localisation des points de prélèvement



Inventaire des structures et des usagés sous le vent et localisation des points de prélèvement

-  Zone boisée
-  Culture fruitière-verger
-  Zone résidentielle avec jardin potager
-  Zone de culture (céréales, betteraves ; pommes de terre, herbage...)
-  Ruisseau

## 7.5. Annexe 4 : les facteurs d'équivalence de toxicité (TEF) pour les HAPC

Valeurs proposées par l'OMS (1997) pour les mammifères, humains compris

Isomère ou groupe homologue (Numéro IUPAC pour les isomères de PCB)	7.5.1.1.1 TEF
2,3,7,8-tétraCDD	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	0,1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	0,1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	0,01
OCDD	0,001
2,3,7,8-TCDF	0,1
1,2,3,7,8-pentaCDF	0,05
2,3,4,7,8-pentaCDF	0,5
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	0,1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	0,1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	0,1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	0,01
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	0,01
OCDF	0,0001
PCB non ortho	
3,3',4',5-TCB (81)	0,0001
3,3',4,4'-TCB (77)	0,0001
3,3',4,4',5-PeCB (126)	0,1
3,3',4,4',5,5'-HxCB (169)	0,01
PCB mono-ortho	
2,3,3',4,4'-PeCB (105)	0,0001
2,3,4,4',5-PeCB (114)	0,0005
2,3',4,4',5-PeCB (118)	0,0001
2',3,4,4',5-PeCB (123)	0,0001
2,3,3',4,4',5-HxCB (156)	0,0005
2,3,3',4,4',5'-HxCB (157)	0,0005
2,3',4,4',5,5'-HxCB (167)	0,00001
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (189)	0,0001

## 7.6. Annexe 5 : cadre réglementaire

Le conseil de l'Union Européenne a émis une directive n° 96/59/CE (JO CE n° L 243/31 du 24 septembre 1996) qui renforce les dispositions relatives à l'élimination des PCB. Elle fixe notamment l'échéance de leur destruction ou de leur élimination le 31/12/2010. Le décret d'application de cette directive sur le territoire national est paru le 18 janvier 2001.

Quelques dates repères concernant les transformateurs aux PCB :

- 25 avril 2001 : déclaration obligatoire en préfecture conformément à l'arrêté du 13/02/01 ;
- 25 juillet 2001 : constitution par l'ADEME d'un inventaire national ;
- 25 janvier 2002 : publication du plan d'élimination par l'arrêté du ministère de l'environnement ;
- 31 décembre 2010 : terme du plan d'élimination.

## 7.7. Annexe 6 : données météo observées a la station de Braine le 18/06/2001



02590 ROUPY  
 Tel : 03.23.50.81.81  
 Fax : 03.23.50.81.80  
 E-mail : cdm02@meteo.fr

ANNEXE 4 MODELISATION  
 page 2/2

#35443

Données climatologiques observées à la station de Braine le 18/06/2001

HEURES	VENT		HUMIDITE	TEMPERATURE
	DIRECTION	FORCE	(EN %)	(EN °C)
2	360°	4 m/s	89	12,1
3	360°	4 m/s	84	11,9
4	350°	4 m/s	84	11,9
5	360°	4 m/s	85	11,5
6	350°	4 m/s	85	11,1

Le chef de service départemental p.e.  
 Céline Delahelle

**METEO FRANCE**  
 Centre Départemental de l'Aisne  
 02590 ROUPY  
 Tél. 03 23 50 81 81  
 Prévision 03 26 68 02 02

# Notes

# Notes

# Notes