

DIOXINES et SANTE

ARFIE

novembre 2004

France

- plus grand parc d'incinérateurs d'Europe
- 11.4 M de T d'ordures ménagères en 2000
- 123 unités en 2003
- en conformité ou en cours
- persistance de polluants environnementaux:
problème des effets à long terme sur la
santé des riverains

Sommaire

- Nature des dioxines et des furanes, dosages
- Sources d'émission
- Contamination des sols et des eaux
- Exposition des populations
- Effets sur la santé humaine
- Réglementation et surveillance

Nature des dioxines

- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés** Le terme « la dioxine » désigne un congénère tétra chloré aussi appelé dioxine de Seveso.
- **Production** : lors du refroidissement des fumées
- **Grande stabilité chimique et thermique**,
persistance dans milieux : $\frac{1}{2}$ vie dans les sols supérieure à 10 ans
- **Forte affinité pour les graisses** : $\frac{1}{2}$ vie dans organisme humain 7 ans. Appartiennent à la catégorie des Polluants Organiques Persistants (POPs)

Dosages

- **Complexes**

mesures de l'ordre du picogramme 10^{-12} g

- **Coûteux**

750 à 1500 € par prélèvement

- **Mesure I-TEQ**

international toxic equivalent quantity

Sources d'émissions

Procédés industriels : incinération de déchets, métallurgie, sidérurgie, fabrication des pesticides et herbicides

Combustion de bois : chauffage résidentiel

Éruptions volcaniques, feux de forêts

Analyse d'herbiers en Grande-Bretagne de 1860 à 1993 2 pics : années 60 industrie chimique après la seconde guerre mondiale, années 80 mise en service massive d'incinérateurs de déchets.

Émissions dans l'atmosphère

Baisse importante au cours des dernières années

1995 **1784** g I-TEQ/an

2001 **450** g I-TEQ/an

2003 **100** g I-TEQ/an

En 2001

1^{ère} source : incinération de déchets ménagers

2^{ème} source : bois pour chauffage résidentiel

Évolution 1995/2001

ADEME CITEPA

Evolutions des principales émissions de dioxines dans l'atmosphère

| Activités | Emissions 1995 en g I.TEQ/an ¹ | % du total 1995 | Emissions 2001 en g I.TEQ/an ¹ | % du total 2001 |
|---|--|--------------------|--|--------------------|
| Usines d'incinération d'ordures ménagères | 1090 | 61 % | 255 | 57 % |
| Combustion résidentielle du bois | 90 | 5 % | 92 | 20 % |
| Sidérurgie et métallurgie | 335 | 19 % | 54 | 12 % |
| Brûlage de câbles | 40 | 2 % | 40 | 9 % |
| Incinération de boues, de déchets industriels et hospitaliers | 24 | 1 % | 9,5 | 2 % |
| Usine Recytech de traitement des poussières d'acier | 205 | 11 % | 0,1 | - |
| TOTAL | 1784 | 100 % | 451 | 100 % |

Sources : CITEPA

Contamination des sols et eaux

- **dépôt des particules atmosphériques**
- **10 premiers cm de sol : pas de migration verticale**
- solubilité dans l'eau très faible, mais **contamination des sédiments**
- **½ vie longue, donc les contaminations actuelles résultent d'émissions actuelles et passées**

Concentrations dans les sols

variables selon les régions françaises

- 0,02 à 1 pg TEQ/g de sol en zones rurales
- 0,2 à 17 pg TEQ/ g en zones urbaines
- 20 à 60 pgTEQ/g en zones industrielles

Concentrations en dioxines dans les sols des différents pays européens

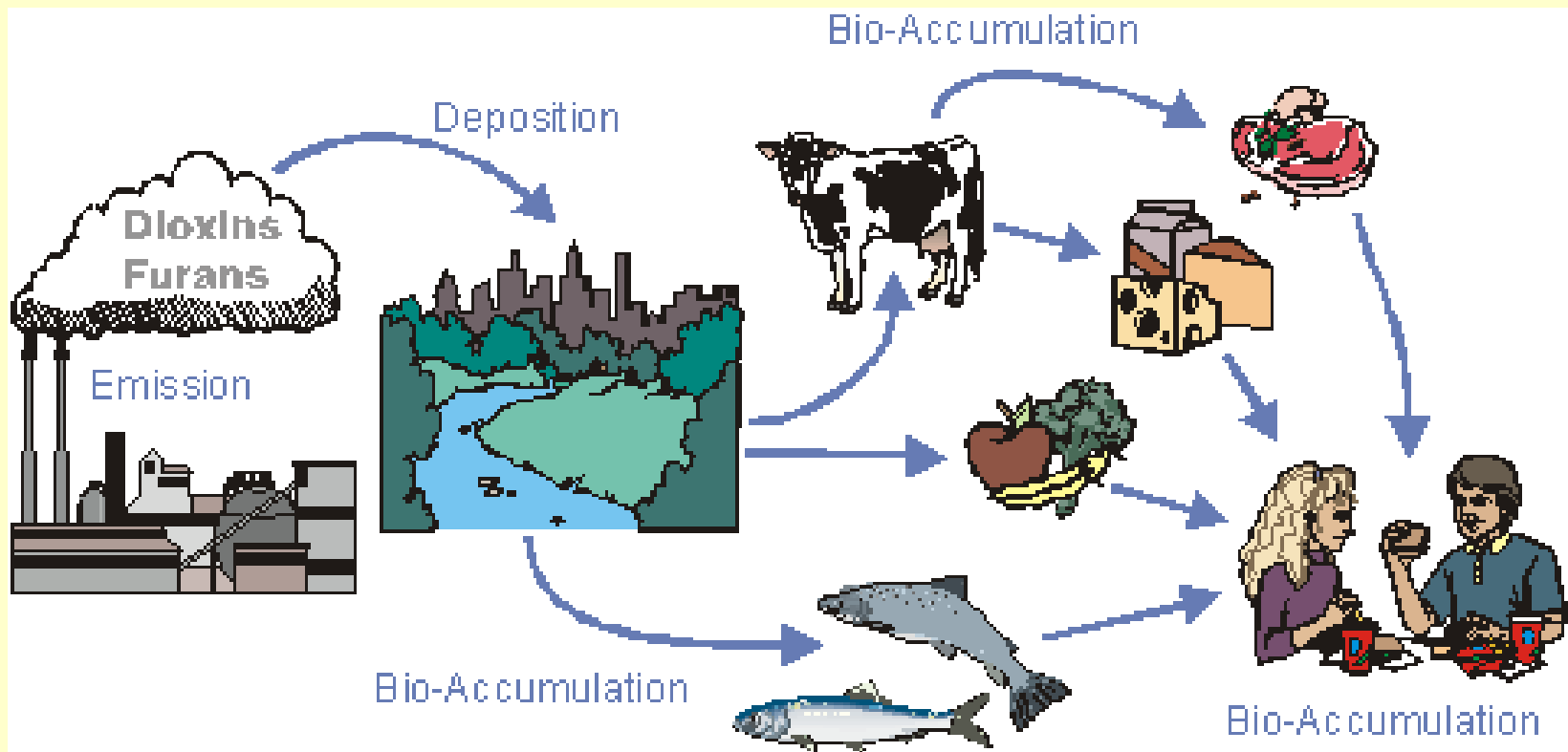
source : commission européenne DG environnement 1999

| | PCDD/PCDF en pg I-TEQ/g de sol PCB dioxin like exclus |
|---|--|
| Zones rurales Pays bas 1991 Autriche 1989 1993 Allemagne 1992 Belgique 1992 France 1999 | 2.2 à 16 1.6 à 14 (pâturages) <1 à 64 (forêts) 1 à 5 2 0.02 à 1 |
| Zones urbaines Allemagne 1992 France 1999 | 10 à 30 0.2 à 17 |
| Zones industrielles France 1999 Allemagne 1992 Pays bas 1990 1991 | 20 à 60 50 à 150 13 à 252 (incinérateurs municipaux) |

90 à 95% de l'exposition se fait par voie alimentaire

- Eaux, air, sols, sédiments : contamination de la chaîne alimentaire de l'homme et des animaux
- Forte affinité pour les graisses : **stockage** dans les **aliments riches en graisses**
- Peu de transfert vers les végétaux : graisses végétales faiblement contaminées
- **Concentrations** inversement proportionnelles à la diminution des biomasses.

Circuit des dioxines



Exposition de la population française en 1999

Source : étude CSHPF AFSSA juin 2000

1,3 à 2 pg I-TEQ oms/kg/jour

OMS préconise 1 à 4 pg I-TEQ oms/kg/jour

Surexposition transitoire par allaitement

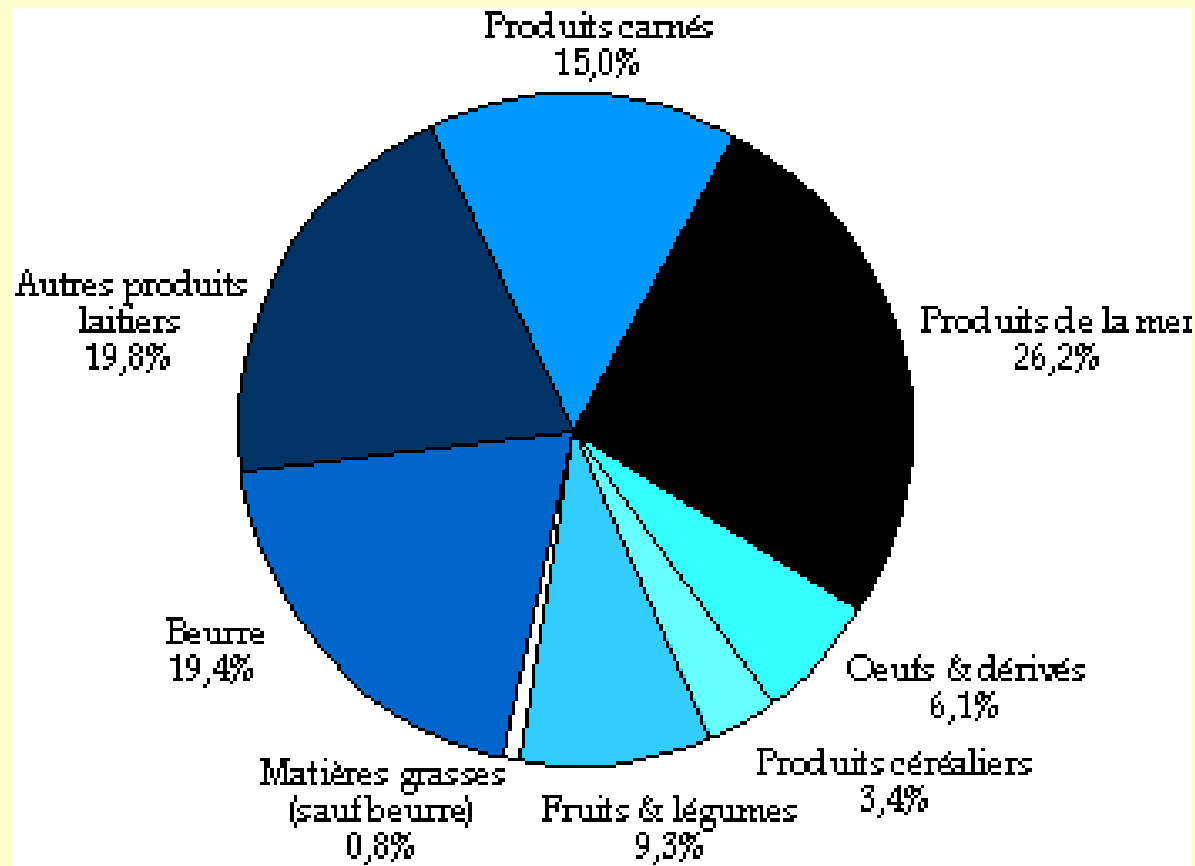
maternel : 50 à 70 pg I-TEQ oms/kg/jour

Réglementation européenne sur taux

maximum acceptés dans les aliments,

révisée tous les deux ans

Contribution des différents aliments à l'exposition aux dioxines



Exposition et âge

| | Population générale 2 à 65 ans n = 1161 | Enfants 2-9 ans n = 139 | Ados 10-14 ans n = 93 |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------|
| Exposition moyenne (pg TEQ/kg p.c./j) | 1,31 | 2,28 | 1,49 |
| Exposition 95 ^{ème} percentile | 2,52 | 3,88 | 2,52 |
| Contribution à l'exposition (%) | | | |
| Produits de la mer | 26 | 18 | 26 |
| Produits laitiers (hors beurre) | 20 | 28 | 21 |
| Beurre | 19 | 20 | 20 |
| Produits carnés | 15 | 15 | 15 |
| Fruits et légumes | 9 | 8 | 7 |
| Œufs et dérivés | 6 | 6 | 6 |
| Produits céréaliers | 3 | 4 | 4 |
| Matières grasses (hors beurre) | 1 | 1 | 1 |

Allaitement maternel

Surexposition transitoire du nourrisson

50 à 70 pg I-TEQ oms/kg/jour

Effets sur la santé humaine

Études en cours : responsabilité suspectée de la TCDD dans l'augmentation du nombre de certains de cancers.

TCDD classée dans le groupe 1 (cancérogène pour l'homme) par le CIRC en 1997

L'OMS soutient qu'il y a un niveau d'exposition en dessous duquel le risque est négligeable.

Des effets malformatifs, endocriniens et neuro-comportementaux sont également suspectés.

Risque de cancers dans les expositions massives

Populations ayant subi des expositions entre **100 à 1000** fois supérieures à celle de la population générale.

SEVESO 1976 nuage toxique sur une zone de 15 km², contamination d'une population de 37000 personnes

Travailleurs dans usines de pesticides

SEVESO

- Résultats encore contradictoires
- **Excès de risque faible tous cancers confondus de l'ordre de 40 %**
- **Étude italienne 2001 : risque de lymphome non hodgkinien multiplié par 2.8 pour les habitants de la zone la plus exposée**

Travailleurs dans usines de pesticides

- **Excès de risque de 40% tous cancers confondus**, ainsi que pour le cancer pulmonaire pris isolément
- Des risques plus élevés étaient constamment retrouvés chez les **travailleurs ayant les expositions les plus élevées**

Risque de cancer dans les expositions chroniques

- Pour la majorité des études : risque plus élevé pour certains cancers (lymphomes, myélomes multiples, sarcomes des tissus mous, cancers du poumon, cancers du foie) mais globalement résultats non cohérents. *Pas de prédominance pour un cancer particulier.*
- Deux études françaises récentes suggèrent un lien entre le fait de vivre à proximité d'une UIOM et un lymphome non hodgkinien.

JF VIEL Besançon 2003

Dans les territoires situés sous le panache de fumée, le nombre de **lymphomes** apparaît 2,3 fois plus élevé : 230 cas recensés contre 100 cas attendus.

Des précautions ont été prises pour supprimer les facteurs de biais socioéconomiques ou autres.

La preuve formelle reste à établir par les dosages sanguins et les prélèvements de sols, résultats attendus vers 2006.

Cette étude renforce l'hypothèse d'une association entre l'exposition environnementale à la dioxine et la survenue de lymphomes malins non hodgkiniens.

Autres effets sur la santé

- Reproduction et développement : études discordantes
- **Étude ADEME 09/02 sur malformations à proximité des UIOM** en région Rhône Alpes ne permet pas de conclure à un risque évident.
- Une étude complémentaire va explorer le rôle conjoint des expositions aux rejets d'UIOM et du trafic automobile sur la survenue de malformations urinaires.

Lymphomes non hodgkiniens

- Groupe hétérogène de tumeurs malignes qui se développent dans les **ganglions** lymphatiques à partir des **lymphocytes**, et parfois dans la rate, le foie.
- **Augmentation en fréquence** plus que tout autre cancer humain, dans tous les pays occidentaux et depuis plusieurs décennies : + **3 à 4 %** par an en moyenne.
- Il y a ainsi eu environ **10.000 nouveaux cas** de lymphomes non hodgkiniens en France, pour l'année 2000.

Lymphomes non hodgkiniens

- « Épidémie » dont la cause reste inconnue, mais pourrait être environnementale.
- Si tel était le cas, une telle exposition devrait être largement répandue et associée à un risque faible.
- La responsabilité potentielle des pesticides, du rayonnement ultra-violet, et des dioxines a été évoquée mais n'est pas encore formellement démontrée.

Difficultés méthodologiques

- **liées aux modalités d'expression des risques environnementaux** : des expositions multiples et à faibles doses, des effets non spécifiques et multifactoriels, dont certains sont chroniques et à latence longue, des risques faibles, quand ils existent
- **autres caractéristiques compliquant les études** : les populations exposées souvent de petite taille, existence souvent dans leur environnement d'autres sources d'exposition à des polluants, facteurs de confusion potentiels

août 2004 InVS AFSSA

lancement d'une étude nationale sur l'imprégnation des populations riveraines d'UIOM par les dioxines

objectifs

- **mesurer une éventuelle sur-exposition aux dioxines**
- **identifier les principaux facteurs d'exposition éventuels : consommation de produits locaux, autres facteurs associés (chauffage au bois, brûlage de « fonds de jardin »)**

Réglementation des UIOM

- **Avant octobre 2002** : usines de débit > 6T/h et déchets industriels spéciaux
- **Depuis le 20/10/02** : toute catégorie de déchets incinérés
moyenne max. émissions **0.1 ng I-TEQ/m³**
nouvelles installations et toutes installations existantes à partir du **28/12/05**

Surveillance

- **Surveillance avant arrêté d'octobre 2002**
mesure annuelle à l'émission de chaque four
mesure environnement si flux > **0.5 g I-TEQ/an**
- **Surveillance après décembre 2005**
mesures 2 fois par an
programme de suivi environnemental au minimum pour dioxines et métaux lourds

Mesures de dioxines et furanes à l'émission des UIOM

MEDD mars 2004

flux total calculé pour 2003: 100g rappel du flux total pour 2002: 210g

| Commune | Dépt | Capacité en tonnes par heure (par four) | Résultat en ng I-TEQ/m ³ à 11% O ₂ (sauf mention contraire) | Date du Prélèvement | Flux en g/an (pour un débit de 5800 m ³ de fumées / t OM incinérées et un fonctionnement de 7500 h/an) (°) |
|---------|------|---|---|---------------------|--|
| Gien | 45 | 5 | 0,3 | oct 1999 | 0,06 |
| | | | 9,7 | nov 2000 | 2,11 |
| | | | 4,7 | 2001 | 1,02 |
| | | | Ligne hors service | 2002 | - |
| | | | Ligne redémarrée courant mai | 2003 | |
| | | 5 | 0,4 | oct 1999 | 0,09 |
| | | | Ligne en réparation | 2001 | - |
| | | | 26 | oct 2002 | 5,65 |
| | | | 4,8 | mars 2003 | 1,04 |

Bibliographie

- Étude sur les dioxines et les furanes dans le lait maternel en France, InVS ADEME CAREPS, mai 2000
- Dioxines, données de contamination et d'exposition de la population française, AFSSA CSHPF, juin 2000
- Inserm expertise collective Dioxines dans l'environnement : quels risques pour la santé ? octobre 2000
- Viel JF, Arveux P, Baverel J, Cahn JY. Soft-tissue sarcoma and non-Hodgkin's lymphome clusters around a municipal solid waste incinerator with high dioxin emission levels. Am J Epidemiol 2000; 152:13-19. Epidemiology en juillet 2003
- AFSSA-InVS Étude nationale sur l'imprégnation par les dioxines : lancement de la première phase
Communiqué de presse - 30 août 2004
- Évaluation du risque de malformations congénitales liées à la proximité d'incinérateurs d'ordures ménagères ADEME septembre 2002
- InVS INCINÉRATEURS ET SANTÉ Recommandations concernant les études épidémiologiques visant à améliorer la connaissance sur les impacts sanitaires octobre 2003
- InVS INCINÉRATEURS ET SANTÉ Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM juin 2003
Le Moulinet sur Solin (45) A.R.F.I.E. Novembre 2004