

# DIOXINES, FURANES ET PCB: LA VERITE!



GREENPEACE

Les dioxines, les furanes et les PCB comptent maintenant parmi les substances chimiques les plus controversées de la société moderne. La dioxine, plus particulièrement, a été désignée comme le produit chimique le plus toxique que l'homme ait jamais produit. Déjà, plus d'un milliard de \$ a servi à la recherche en matière de dioxine (1) et, pourtant, l'industrie et les autorités gouvernementales déclarent toujours que les preuves de toxicité sont insuffisantes pour justifier l'élimination des sources d'émission.

Cet article étudie certains des mythes et des faits relatifs à ces substances dangereuses pour l'environnement et explique les raisons pour lesquelles le débat scientifique s'est de plus en plus politisé.

## QUE SONT LES «DIOXINES»?

Le terme «dioxines» désigne toute une famille de substances chimiques qui compte 75 composés qu'il serait plus correct d'appeler les dibenzo-p-dioxines chlorées. Le composé le plus toxique de cette famille est la 2, 3, 7, 8-Tétrachloro-Dibenzo-p-Dioxine, appelée plus simplement 2, 3, 7, 8-TCDD.

Sous le terme «dioxines» est souvent reprise une famille de composés fort apparentés, les dibenzofuranes chlorés. Le plus toxique des 135 furanes connus est le 2, 3, 7, 8-Tétrachloro-DibenzoFuran ou 2, 3, 7, 8-TCDF; il est dix fois moins toxique que la dioxine correspondante la 2, 3, 7, 8-TCDD.

Douze des 210 dioxines et furanes sont extrêmement toxiques. On les appelle «La sale douzaine» («The Dirty Dozen»). La toxicité propre à chacune de ces substances est comparée à celle, unitaire, de la 2, 3, 7, 8-TCDD. Des facteurs d'équivalence toxique (TEF), ont été établis selon un

accord international. Le tableau 1 donne la structure chimique et montre le degré de toxicité des divers dioxines et furanes considérés.

Quant aux PCB, ils forment une autre famille chimique fort apparentée aux dioxines. Grâce à leur structure chimique proche, certains PCB peuvent agir sur les organismes selon le même mécanisme que les dioxines mais avec beaucoup moins d'efficacité. Leur structure chimique fait que les PCB sont inévitablement contaminés par des furanes et des dioxines et qu'ils se transforment en ces composés plus toxiques sous l'effet du feu.

## QUELLE EST LA TOXICITE DES DIOXINES? (2)

### A) Mortelles à très faible dose

La dioxine TCDD est la substance chimique générée par l'homme la plus toxique qui ait jamais été testée sur des animaux de laboratoire. La dose léthale se mesure en microgrammes par kilo de poids corporel animal. Elle est de l'ordre de grandeur de la part par milliard (2e). Bien

que la dose léthale varie considérablement d'une espèce à l'autre, la dioxine s'est révélée extraordinairement toxique pour toutes les espèces testées.

Une exposition léthale à la dioxine se caractérise par le «syndrome de dépérissement»: les animaux semblent déperir et meurent, finalement, sans montrer aucun symptôme clinique visible. On ne sait pas encore pourquoi la dioxine, en quantités si infimes, peut causer la mort (2e).

### B) Extrêmement bio-accumulables

Les dioxines sont parmi les substances chimiques les plus rémanentes et les plus bio-accumulables générées par l'homme et dispersées dans l'environnement. Si les dioxines peuvent être décomposées dans certaines conditions, en particulier quand elles sont exposées à une lumière solaire intense, elles ne peuvent être décomposées une fois absorbées dans le sol ou dans la poussière. Une fois entrées dans la chaîne alimentaire, elles vont s'accumuler dans les organismes pour atteindre des con-



## Équivalents toxiques internationaux (I-TEF)

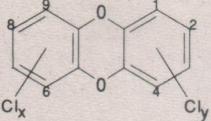
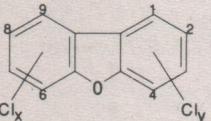
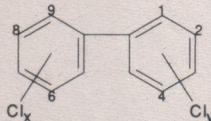
	I - TEF	
2,3,7,8-TCDD	1	
1,2,3,7,8-PeCDD	0.5	polychlorodibenzo-p-dioxine
1,2,3,4,7,8-HxCDD		
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	
1,2,3,6,7,8-HxCDD		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	
OCDD	0.001	biphenyles polychlorés
2,3,7,8-TCDF	0.1	
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		
1,2,3,7,8,9-HxCDF		
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	

Tableau 1

centrations parfois plusieurs milliers de fois supérieures à celles existant dans le milieu environnant (2d, 3). Ce cumul, chez les dioxines, d'une extrême toxicité et d'un énorme pouvoir de bio-accumulation dans l'environnement fait que Greenpeace pense qu'il n'existe pas de taux d'émission de dioxine non dangereux.

### C) La toxicité à long terme: Le récepteur des dioxines

Plus inquiétants que la haute toxicité à l'exposition aiguë sont les effets insidieux à long terme causés par les doses sub-létales de dioxine. Des doses journalières de l'ordre de la part par million de millions (ppt) donc mille fois inférieures à la dose létale, entraînent chez les mammifères, à long terme, des désordres aussi graves que des cancers, des altérations du système immunitaire ou encore la stérilité (2e).

Des concentrations dans l'eau mille fois inférieures encore, on parlera maintenant de parts par million de milliards (ppq), causeront toujours une large série d'effets toxiques sur les poissons, sur la truite arc-en-ciel par exemple (3).

Les scientifiques pensent que la haute toxicité, à de si infimes doses, est due au comportement de la dioxine à l'intérieur de la cellule vivante. Imitant nos hormones stéroïdes naturelles, l'oestrogène par exemple, la dioxine se fixe sur le récepteur protéique qui se combine normalement aux hormones stéroïdes. Le récepteur mènera alors la dioxine au noyau même de la cellule, où elle pourra intervenir dans les réactions chimiques fondamentales qui s'y passent (2a).

Le complexe «dioxine-récepteur» a été identifié tant chez les animaux de laboratoire que chez l'homme. Le récepteur jouerait le rôle de serrure et la dioxine serait la clé. Parmi les furanes et les dioxines, certains s'adaptent mieux aux récepteurs que d'autres. Les PCB, eux, se combinent moins bien. La 2,3,7,8-TCDD est la plus facilement reçue, elle est donc la plus毒ique.

### D) L'acné chlorée

L'acné chlorée, maladie de la peau, est souvent renseignée à tort toutefois, comme étant le seul effet toxique sur la santé de l'homme indéniablement lié à l'exposition aux dioxines; de plus, on en minimise souvent la sévérité. Cependant, l'acné chlorée s'accompagne toujours d'autres troubles tels que la faiblesse chronique des jambes, de fortes douleurs dans les articulations, des céphalées, une fatigue intense et l'irritabilité; cette maladie persiste souvent pendant plusieurs dizaines d'années comme le montrent plusieurs études faites sur des travailleurs professionnellement exposés (2b).

### E) Le cancer

La 2,3,7,8-TCDD est le plus puissant carcinogène analysé jusqu'à présent (2). Les chercheurs n'ont pas encore pu déterminer si la dioxine agissait comme co-carcinogène ou si elle supprimait la réponse immunitaire à d'autres carcinogènes. Toutefois, comme les carcinogènes abondent dans notre environnement pollué, la question n'offre qu'un intérêt relatif.

### ★ La dioxine provoque-t-elle le cancer chez l'homme?

L'effet cancérogène pour l'homme de la 2,3,7,8-TCDD a été au centre de plus d'un débat. Quelques preuves

étaient cette accusation mais le débat pourrait aussi ne pas avoir été exempt de partialité.

Un des groupes exposés qui a été le mieux étudié est celui des travailleurs du secteur chimique qui produisent le 2,4,5-T (Agent Orange). La compagnie ouest-allemande BASF subit, en 1953, une explosion et les travailleurs furent exposés à des doses relativement élevées de dioxine TCDD.

Il s'en suivit de nombreux cas d'acné chlorée.

Au Symposium International de 1989 sur la dioxine et ses effets toxiques, le scientifique ouest-allemand, F. Rohleder soumit une nouvelle analyse du cas des travailleurs de BASF qui montre des taux significativement plus élevés de cancers des voies respiratoires et du système digestif (4).

Plus troublant encore, Rohleder avait découvert que les études précédentes, financées par la compagnie BASF elle-même, avaient été falsifiées: des travailleurs non exposés avaient été délibérément ajoutés au groupe des «exposés» alors qu'ils avaient été tout aussi délibérément écartés de l'étude des sujets réellement exposés qui présentaient une acné chlorée.

La preuve que les PCB peuvent être cancérogènes pour l'homme se construit aussi. Une étude sur le cancer menée par l'Institut National pour la Sécurité Professionnelle et la Santé de Cincinnati, à Montréal, chez les travailleurs de Westinghouse, à Bloomington dans l'Indiana (USA), une mortalité due au cancer du cerveau plus que double, et une mortalité due au cancer de la peau quadruple (5).

### ★ Les faiblesses de l'épidémiologie

La preuve formelle que les dioxines et les PCB sont cancérogènes pour l'homme n'est pas apportée et pourrait bien ne jamais l'être à cause des importants défauts propres aux études épidémiologiques: les sujets humains sont exposés à bien d'autres facteurs toxiques que la seule dioxine et il sera donc toujours possible de dénoncer d'autres facteurs comme causes de la maladie. Une nouvelle confrontation au dilemme éthique, l'homme ne pouvant être élevé dans un milieu contrôlé tel qu'un laboratoire.

De plus, les études épidémiologiques menées jusqu'à présent n'ont que rarement vérifié l'exposition réelle des sujets présumés «exposés», par rapport à un groupe de contrôle non-exposé. Que les conclusions des études épidémiologiques existantes se contredisent tant est probablement expliqué essentiellement par ce fait.

Depuis peu, les charges corporelles

réelles de dioxines sont déterminables par l'analyse du sérum sanguin. Certains groupes exposés qui avaient déjà fait l'objet d'analyses, des vétérans du Vietnam et des travailleurs professionnellement exposés par exemple, sont actuellement re-examinés. Toutefois les personnes décédées depuis l'étude d'origine sont toujours exclues des nouvelles études.

#### F) Les effets sur la reproduction

D'autres effets sur la santé, comme la stérilité, sont plus subtils que l'acné chlorée ou le cancer. Il est frappant de constater que l'incapacité de se reproduire a été observée chez toutes les espèces animales étudiées, poissons, oiseaux ou mammifères. Il est donc éminemment probable que cet effet touche également les hommes exposés à la dioxine (2c).

Les expériences en laboratoire conduites sur des primates, les singes rhésus en l'occurrence, sont les plus inquiétantes; leur système de reproduction s'est révélé extrêmement sensible aux dioxines administrées quotidiennement à très petites doses. Les chercheurs ont noté une diminution considérable de la quantité de sperme chez les mâles exposés et, chez les femelles exposées, une incapacité, soit de concevoir, soit de mener une gestation à terme (2d, 6). Certaines preuves existent déjà de pareilles perturbations dans la reproduction chez l'homme. Jack Ferguson, un journaliste canadien qui étudiait les troubles de la santé chez des travailleurs exposés par leur profession, fut amené à interroger trois travailleurs de Hooker Chemicals; ces trois travailleurs réalisèrent soudain qu'aucun d'eux n'avaient eu d'enfants (7). Pourquoi de tels faits sont-ils immédiatement réduits à l'anecdote plutôt que d'être la source d'une enquête officielle, d'une étude épidémiologique par exemple. Les éléments négatifs sont, eux, toujours élevés au rang de certitudes.

D'autres effets sur la reproduction ont été observés sur des animaux de laboratoire, notamment la présence de morts-nés et de malformations congénitales. La dioxine a été liée également à la maladie du spina-bifida, à l'anencéphalie (absence de cerveau) et au palais fendu (2).

#### G) Suppression du système immunitaire

Les effets de la dioxine sur le système immunitaire sont peut-être les plus effrayants. Le thymus, glande capitale pour le système immunitaire, est une cible privilégiée de la dioxine. L'atrophie du thymus est un des premiers signes de l'empoisonnement par les dioxines, les animaux de

laboratoire l'ont montré (2d).

Le thymus se développe chez l'homme à partir de la 9<sup>e</sup> semaine de gestation pour disparaître à la puberté, entre 10 et 12 ans. Le thymus ne semble pas nécessaire pour préserver l'efficacité de la fonction immunitaire chez l'adulte, les lymphocytes T humains ayant une durée de vie de 15 à 20 ans et n'étant que peu renouvelés au cours de la vie adulte (2d).

Mais qu'en est-il chez les enfants et, pire encore, que provoque l'atrophie du thymus chez les nourrissons?

#### H) Les modifications du comportement chez la progéniture et les doses minimales produisant des effets.

Si certains effets toxiques ont été constatés pour les doses comparables à celles qui provoquent le cancer, très peu d'études cependant ont pu montrer clairement qu'il pouvait exister des doses sans effets observables. Citons les études à long terme faites sur des rongeurs et des singes rhésus (2e).

Les preuves disponibles inclinent à dire que les doses ayant des effets non-observables sur les systèmes immunitaire et reproductif se situent bien en dessous de 1 ng/kg/jour (6).

Ainsi, des modifications dans le comportement de la progéniture ont été observées chez les singes rhésus soumis à un régime d'exposition à la dioxine qui ne dépassait pas 0,12 parts par million de millions (ppt) (6a).

Le tableau 2 compare les doses minimales -cancérogènes, immunotoxiques et perturbatrices de la reproduction- pour diverses espèces animales, à l'ingestion moyenne jour-

nalière de dioxines par les nourrissons des pays occidentaux industrialisés (2d, 8).

### LES DIOXINES DANS LE LAIT MATERNEL

Dans les pays industrialisés, un bébé nourri au sein ingère en moyenne une quantité de dioxine 100 fois supérieure à celle que l'Organisation Mondiale de la Santé juge tolérable pour un adulte en bonne santé (8). La marge de sécurité, c'est-à-dire la différence entre la dose de dioxine à laquelle sont exposés les bébés et celle admise comme provoquant des effets toxiques sur les animaux de laboratoire, est de l'ordre de 10 à non-existent. Dans les régions fortement contaminées, les bébés subissent déjà les doses qui agissent de façon indéniable sur les animaux de laboratoire.

Outre les fortes concentrations nocives en dioxines et en furanes, le lait maternel subit la contamination par d'autres substances chimiques chlorées toxiques, les PCB, l'hexachlorobenzène et les polychloronaphthalènes, pour ne nommer que celles-là. Mais aucune recherche n'a été faite sur les effets synergétiques probables de ces composés.

De l'opinion de certains scientifiques, l'exposition in utero, par migration transplacentaire, pourrait avoir une influence importante sur le développement du cerveau, danger plus inquiétant même que celui, postnatal, encouru par le biais du lait maternel (9).

Les scientifiques ne pourront jamais prouver qu'une altération de la santé que se manifestera plus tard dans la vie serait due, soit aux substances

**Doses minimales provoquant des effets (DME) et doses journalières admissibles (DJA) pour les dioxines, exprimées en équivalents de 2, 3, 7, 8-TCDD (TEQ), comparées à la dose journalière ingérée (DJI) par un nourrisson dans les pays industrialisés.**

Effets	DME (tests de laboratoire ng/kg p.c./jour)	DJI (nourrisson ng/kg p.c./jour)
Immunotoxicité	6 (cochon d'inde)	
Reproduction	0,12 (primates)	environ 0,1
Cancer	10 (rats)	
	DJA pg/kg p.c./jour	DJI pg/kg p.c./jour
Suède	1-5	
Canada	10	
US-EPA	0,006	100
US-FDA	0,06	
WHO	1	

p.c. = poids corporel

Tableau 2

toxiques qui auraient été présentes dans le lait maternel, soit à une exposition intra-utérine puisque les bébés ne se développent pas dans un milieu contrôlé comme l'est un laboratoire.

## LE DANGER! POUR QUI?

Si on parle santé humaine, le bébé est le plus menacé. Mais qu'en est-il de l'environnement tout entier? En dépit de l'investissement, argent et publications, les effets de la dioxine sur l'écosystème sont mal connus. Les animaux et les oiseaux dont l'alimentation est à base de poissons devraient être les plus touchés.

L'exemple du phoque gris de la mer Baltique est typique. Au milieu des années 70, on a découvert que seulement 20% des femelles adultes étaient fertiles (10). Il est couramment admis que la cause de cette stérilité est la présence de PCB dans la chaîne alimentaire en mer Baltique; et les PCB, rappelons-le, se combinent avec le même récepteur protéinique que les dioxines.

La stérilité n'est pas le seul effet lié à la contamination de l'alimentation des phoques gris par les PCB: plus de 75% des phoques trouvés morts ces dernières années présentaient des ulcères intestinaux et des lésions rénales. En gros, la moitié des femelles avaient des tumeurs à l'utérus. Souvent, les individus vivants souffrent, eux-mêmes, de ces troubles. La fécondité, par contre, s'observe chez des phoques, sous contrôle nourris avec des poissons moins contaminés, pêchés hors de la mer Baltique. Ce fait est souvent écarté des débats sur les effets toxiques des PCB et des dioxines et est rarement repris par les autorités gouvernementales ou les prospectus de l'industrie.

Mettre les phoques gris, les baleines belugas et les oiseaux pêcheurs dans une réserve et les alimenter en poissons moins contaminés n'est pas la solution de ces problèmes écologiques. Pas plus qu'interdire l'allaitement maternel. Il s'impose donc de prévenir toute accumulation supplémentaire de ces insidieuses substances dans la chaîne alimentaire ce qui ne peut être réalisé autrement que par l'élimination immédiate de toutes les sources de dioxines.

## LES SOURCES DE DIOXINES ET LES STRATEGIES D'ELIMINATION

La production de PCB a été définitivement proscrite partout dans le monde et le premier souci est maintenant de savoir se défaire des déchets de PCB qui subsistent. Il reste que les dioxines et les furanes proviennent apparemment de sources en jeu bien différentes.

Un commun dénominateur se dégage de toute évidence: l'utilisation du chlore par notre société moderne.

Toxines présentes naturellement dans l'environnement! Ainsi furent qualifiées les dioxines, qui seraient produites lors des feux de forêts et dans les fours à bois. Ce fut la base de la théorie développée par des scientifiques de Dow Chemical, théorie de la «Trace Chemistry of Fire» (11). Cette théorie a été démentie de façon éclatante par trois études au moins.



1) L'étude de Czuczwa sur la contamination des sédiments des Grands Lacs. Son travail montre que les concentrations en dioxines étaient faibles avant la Seconde Guerre Mondiale, coïncidence avec le début de la production et de la combustion à grande échelle des organochlorés (12).

2) L'étude de momies Inuites où A. Schector analyse les tissus de deux momies datant de 400 ans. Seules de très faibles quantités d'octachloro-dibenzo-p-dioxines (OCDD), dioxines parmi les moins toxiques mais très persistantes, sont relevées (13).

3) L'étude de W.V. Lignon sur 9 momies au Chili, à la recherche des dioxines et des furanes. A nouveau, seules de faibles quantités de OCDD ont été découvertes (14).

Les trois études montrent que les concentrations croissantes en dioxines sont intimement liées à la société industrialisée moderne. Le tableau 3 cite les stratégies nécessaires pour éliminer les principales sources industrielles de dioxines, qui sont toutes liées à l'utilisation du chlore, à la production et la combustion de substances organiques chlorées (organochlorés).

Le chlore, seul, n'existe pas dans la nature pas plus que la nature ne produit d'organochlorés à grande échelle, exception faite de molécules très simples telles que le chlorure de méthyle et le dichlorométhane.

Beaucoup de sources industrielles de dioxines sont faciles à éliminer.

Les chlorophénols, par exemple, sont maintenant bannis dans plusieurs pays européens. La Suède observe une réelle diminution du taux de dioxine dans le lait maternel depuis l'interdiction des herbicides à base de pentachlorophénol et de chlorophénols.

Le Canada et les Etats-Unis refusent énergiquement une telle interdiction. Les chlorophénols y sont utilisés pour la protection du bois (poteaux utilitaires et billes de chemin de fer), et comme fongicides pour les charpentes destinées à l'exportation. Traité, ce bois devient une source considérable de dioxines quand il est brûlé dans des fours à bois ou dans des incinérateurs. Le pentachlorophénol est également utilisé en Belgique pour la protection du bois.

Les incinérateurs municipaux sont d'autres sources très importantes, mais tout à fait évitables, de dioxines. Ces incinérateurs génèrent non seulement d'énormes quantités de cendres chargées de dioxines mais ils envoient aussi des dioxines dans l'atmosphère qui seront transportées sur de longues distances, jusqu'en Arctique parfois. L'évacuation des cendres toxiques des incinérateurs est largement débattue depuis que Greenpeace a dénoncé les projets d'exportation vers le Panama et d'autres pays en voie de développement.

D'autres raisons écologiques commandent l'élimination des incinérateurs. Ils ne sont pas compatibles avec les systèmes de recyclage, puisque le recyclage complet élimine des déchets les combustibles bon marché, comme le papier et les plastiques, ce qui supprime donc la viabilité économique des incinérateurs.

Les usines de récupération du cuivre et les incinérateurs des déchets hospitaliers sont des sources majeures de dioxines car là, des déchets de PVC (chlorure de polyvinyle) et de PVDC (chlorure de polyvinylidène) sont brûlés. Les fils de cuivre sont gânés de PVC et maintes fournitures jetables des hôpitaux sont en plastiques polychlorés, comme le sont beaucoup de produits ménagers jetables.

En Allemagne de l'Ouest, notamment à Bielefeld, Munich, Aix-La-Chapelle, l'utilisation de PVC dans les constructions publiques est interdite, une protection pour le public et les pompiers contre les dioxines qui se dégageraient lors des incendies. Le gouvernement danois suit, lui, une politique active de suppression progressive de tous les articles en PVC, et en planifie actuellement la réalisation.

Le gouvernement suédois s'attache à la suppression progressive des solvants chlorés car ils sont dangereux tant pour les réserves d'eau souterraines que pour la couche inférieure de l'atmosphère, et parce que les déchets à éliminer posent problèmes.

L'industrie de la pâte à papier et du papier ainsi que certains secteurs de l'industrie métallurgique sont aussi des sources importantes de dioxines car du chlore pur y est utilisé. Le chlore gazeux réagit avec les composés du bois ou avec les électrodes de carbone et forme des dioxines. Certains gouvernements européens s'emploient à la mise au point et à la réalisation de procédés de production qui ne font pas appel au chlore et n'engendrent donc pas la formation de dioxines et autres organochlorés.

Éliminer ces sources de dioxines signifie éliminer de notre environnement une part de substances toxiques bien plus grande. Une conséquence écologique logique puisque les dioxines n'apparaissent jamais seules, étant toujours accompagnées d'autres organochlorés toxiques.

La dioxine est la partie visible de l'iceberg quand on parle des organochlorés dangereux pour l'environnement et des autres organohalogénés. Si les sources de dioxines sont supprimées complètement, l'iceberg entier sera éliminé. Avec raison donc, les écologistes font de plus en plus de bruit à ce sujet. Pour Greenpeace, la dioxine est le symbole du

choix à faire: prendre des mesures contre la pollution ou continuer à mener un mode de vie auto-destructeur.

### LES POLITIQUES QUELS SONT LES INTERETS EN JEU?

Manifestement, quand toute la production des organochlorés est en question, les puissants groupes d'intérêts veulent avoir leur mot à dire. L'enjeu est considérable, à la fois en termes de responsabilité lors de poursuites judiciaires et de pertes de profits.

Il serait naïf de nier l'influence de l'industrie du chlore et des organochlorés, -l'influence des producteurs de PVC et de solvants chlorés, des producteurs de pesticides-, sur les tendances qu'a prises la science des dioxines. D'autres parties directement intéressées ne doivent pas être oubliées: le lobby des incinérateurs, l'industrie du papier et de la pâte à papier et l'industrie métallurgique. Les départements de la défense sont également impliqués, par l'utilisation qui a été faite de l'Agent Orange au Vietnam et ailleurs.

Notre société devrait consacrer ses efforts à chercher à éliminer les sources et à trouver des produits et des technologies de production alternatives, des traitements sans danger des déchets existants. Au lieu de cela, elle se laisse submerger par la «détoxicification» de la dioxine «par des mots et des discours», détoxicification dérisoire qui utilise le canal des

médias et la large diffusion, à la fois des brochures d'information et des estimations de risques.

Les estimations de risques sont à considérer, au mieux, comme des exercices pseudo-scientifiques. Elles ne tiennent pas compte:

- de l'addition de l'exposition aux différentes sources d'émission;
- des effets de synergie;
- des effets sur la génération suivante, notamment par le truchement du lait maternel contaminé;
- de toutes les perturbations sur la santé sans qu'elles soient réduites à certaines formes de cancer, par exemple.

### CONCLUSION ET EXIGENCES DE GREENPEACE

Les recherches ont établi à suffisance que la dioxine est très毒害, hautement rémanente et que ses concentrations dans notre milieu et dans le lait maternel ne cessent d'augmenter. Comme les altérations de la santé peuvent être causées par l'exposition à d'infimes quantités, et comme la contamination grave de notre environnement et l'accumulation de dioxine dans la chaîne alimentaire ont déjà entraîné des concentrations dangereusement élevées dans le lait maternel et chez les mammifères marins, les efforts doivent, de toute urgence, s'appliquer à la prévention de toute libération supplémentaire de dioxines dans l'environnement.

La suppression des sources humaines de dioxines entraînera l'élimination des sources de beaucoup d'autres organochlorés dangereux, bienfait global pour l'environnement. La disparition de toutes les sources de dioxines devra marquer un tournant dans notre lutte contre la pollution, puisque l'approche holistique comprend ainsi la suppression d'un groupe entier de substances chimiques artificielles aujourd'hui abondamment déversées dans la nature.

En 1983, après deux ans de recherches, le Comité d'experts des ministres canadiens qui travaillait sur les dioxines a déclaré (15): «en dépit d'arguments tels que les différences importantes de sensibilité selon les espèces, la validité des estimations des risques et d'autres incertitudes qui prendraient des années à être résolues, il est limpide que les dioxines sont des choses très déplaisantes à avoir dans l'environnement et que, moins il y en a, mieux c'est. Ainsi, il est impératif de réduire l'exposition aux dioxines à l'absolu minimum possible».

### SOURCES

#### A) Production d'organochlorés, ex:

\* chlorophénols et chlorobenzènes

#### B) Combustion des organochlorés, ex:

\* gaz d'échappement des voitures roulant à l'essence au plomb

\* incinérateurs de déchets ménagers

\* incinérateurs de déchets toxiques

\* récupération du cuivre

\* recyclage de l'acier

#### C) Utilisation de chlore sous forme de gaz, ex:

\* industrie de la pâte à papier

\* fonderies de zinc/magnésium

### STRATEGIES

interdiction immédiate de la production et de l'utilisation

plus d'additifs organochlorés (utilisation d'essence sans plomb)

programme de recyclage

réduction/élimination des déchets et utilisation d'autres méthodes de destruction

suppression du recouvrement en PVC

suppression de l'utilisation de caoutchoucs ou de plastiques chlorés dans les automobiles ou les appareillages

moins de blancheur ou blanchiment à l'aide d'oxygène, de peroxyde d'hydrogène

utilisation d'un procédé sans chlore

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) Report from Conferences, the 5th Int'l Dioxin Symposium Bayreuth, 1985; Chemosphere, 1986, 15, N1-2.
- 2) Toute cette partie est basée sur les cinq synthèses suivantes, rapports ou livres publiés, sur la toxicité des dioxines. Ces synthèses offrent un excellent aperçu d'ensemble du problème. Le lecteur intéressé y trouvera également quantité de références sur des points précis.
  - a) «Human Health Aspects of Exposure to PCDDs and PCDFs»; Bethesda, Maryland, June 1988 (funded by the American Paper Institute).
  - b) «The Chemical Scythe», by Alistair Hay; Plenum Press 1982.
  - c) «A Cancer Risk-Specific Dose Estimate for 2, 3, 7, 8-TCDD»; US-EPA/600/6-88/007Ab, June 1988, plus Appendices A-F.
  - d) «Dioxins in the Environment» by the UK Dept of the Environment; Pollution Paper N°27, 1989.
  - e) S.A. Skene et al, Human Toxicol, 1989, 8, 173-203.
- 3) P.M. Mehrle et al, Environment Toxicology and Chemistry, 1988, 7, 47-62.
- 4) F. Rohleder, Presentation to the 9th Int'l Dioxin Symposium, Toronto, 1989.
- 5) T. Sinks, Presentation to the 7th Int'l Symposium on Epidemiology in Occupational Health, Tokyo 1989.
- 6) a) R.E. Bowman et al, Neurotoxicology, 1986, 7, 637-650.  
b) J.R. Allen et al, Toxicology and Applied Pharmacology, 1979, 48, A180.  
c) J.R. Allen et al, Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 1979, 21, 463-469.
- 7) «Who do you believe?», Jock Ferguson; Chemosphere, 1985, 14, 791-796.
- 8) PCBs, PCDDs and PCDFs in Breast Milk: Assessment of Health Risks; WHO, Regional Office for Europe; EH 29 (1988).
- 9) W.R. Swain; Aquatic Toxicology, 1988, 11, 357-377.
- 10) Monitor 1988, Sweden's Marine Environment-Ecosystems Under Pressure; National Swedish Environmental Protection Board.
- 11) a) R.R. Bumb et al (Dow Chemical), Science, 1980, 210, 385.  
b) Nestrick et al (Dow Chemical), Chemosphere, 1983, 12, 617-626.
- 12) J.M. Czuczwa, R.A. Hites, Chemosphere, 1986, 15, 1417-1420.
- 13) a) A. Schector et al, Chemos-

Greenpeace demande que les gouvernements établissent un plan de 5 ans pour l'élimination de toutes les sources industrielles connues de dioxines.

Ce plan devrait prévoir:

- l'élimination de l'utilisation du chlore pour le blanchiment de la pâte à papier;
- l'arrêt de la production, de l'exportation et de l'utilisation des pesticides organochlorés;
- l'établissement d'un moratoire sur la construction de nouveaux incinérateurs de déchets ménagers et de déchets toxiques.

Des campagnes visant les objectifs énumérés ci-dessous sont actuellement menées par Greenpeace Belgique. D'autres campagnes suivront, visant des objectifs énumérés ci-dessous:

- l'arrêt de la consommation des articles en PVC et PVDC jetés après l'usage;
- l'arrêt du recouvrement en PVC des câbles en cuivre;
- l'arrêt de la production et de l'utilisation des solvants chlorés;
- l'arrêt de l'utilisation du chlore dans l'industrie métallurgique;
- l'établissement d'un bilan de masse pour le chlore et les organochlorés: c'est-à-dire déterminer la quantité de chlore et d'organochlorés produite et leur devenir dans l'environnement; ce bilan de masse devrait s'étendre également aux autres halogènes et organohalogénés;
- la réalisation d'une étude de faisabilité pour la suppression progressive de toute la production et de toutes les utilisations des organochlorés;
- le financement de la recherche en matière de technologies de production propres et d'alternatives aux produits chlorés, de développement de méthodes sûres de destruction des abondants déchets contaminés par les dioxines et autres organochlorés.

Ce document a été écrit par Renate Kroesa, M.Sc, Coordinatrice Internationale de campagnes relatives aux substances toxiques.

sphere, 1988, 17, 627.

b) A. Schector et al, poster at the 9th Int'l Dioxin Symposium, Toronto, 1989.

14) W.V. Ligon et al (General Electric), Environ. Sci. Technol. 1989, 23, 1286-1290.

15) Report of the Joint Heath and Welfare Canada/Environment Canada Advisory Committee on Dioxins, November 1983.

**Greenpeace Belgium**  
**Rue du Progrès, 317**  
**1210 Bruxelles**  
**Tél: 02/215.19.44**  
**Fax: 02/215.19.50**