

La question des dioxines

Une conjonction d'événements a conduit au développement dans l'opinion de réactions de crainte vis-à-vis des dioxines, qui ne correspondent pas nécessairement aux données réelles. Le Comité des Applications de l'Académie des sciences (Cadas) a pensé utile de mettre à la disposition du public une analyse de la situation actuelle de cette question sous ses divers aspects. Nous reproduisons les conclusions et recommandations de ce rapport présenté conjointement par le Cadas et l'Académie des sciences. Simultanément est paru un rapport de l'administration américaine (EPA). Nous présentons une comparaison entre les conclusions de ces deux rapports du point de vue toxicologique, comparaison qui se révèle être une critique sévère du document Cadas.

Nos pensons que nos lecteurs pourront également être intéressés par des extraits d'un rapport de Greenpeace sur le même sujet. Ces trois rapports ont été publiés en septembre 1994.

La dioxine et ses analogues

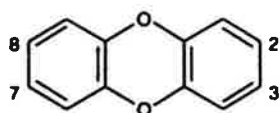
Extrait du rapport commun Académie des sciences-Cadas*

Le titre du présent rapport se réfère au composé qui, historiquement, a été le premier mis en cause, la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzodioxine. En réalité, l'étude s'applique aujourd'hui à un ensemble de molécules voisines, qui comprend des dérivés dioxiniques et furaniques, tous au moins chlorés sur les 4 positions latérales repérées en 2,3,7 et 8.

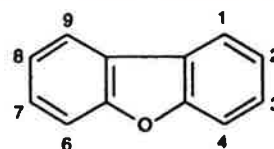
On s'accorde en général maintenant pour attribuer à ces molécules un spectre toxicologique et un mode d'action analogues. Ces composés seront dénommés ci-après les PCDD/F (pour polychlorodibenzodioxines et polychlorodibenzofuranes).

* Rapport publié par Technique et Documentation, Lavoisier, Paris (11, rue Lavoisier, 75354 Paris), septembre 1994. Nous remercions l'Académie des sciences, le Cadas et l'éditeur de nous avoir autorisé à reproduire cet extrait.

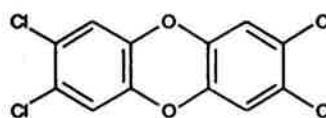
Structure des dioxines et analogues furaniques



Dibenzo [1,4] dioxine



Dibenzo [b, d] furane



2,3,7,8-tétrachlorodibenzo [1,4] dioxine (TCDD)

Les positions numérotées peuvent être occupées par des atomes d'hydrogène ou de chlore. Il existe 75 congénères possibles pour les dioxines, 135 pour les furanes. Le terme «congénères» recouvre tous les dérivés halogénés de la dibenzodioxine et du dibenzofurane, quel que soit le degré de substitution ou l'emplacement des substituants. Les congénères du dibenzofurane sont plus nombreux parce que la structure furanique est dissymétrique.

Conclusions générales

La dioxine et ses analogues PCDD/F regroupent une famille de nombreuses molécules dont l'origine est à la fois naturelle et anthropogénique. Les dioxines n'ont aucun usage reconnu, ne font pas l'objet d'une production volontaire et n'apparaissent qu'à l'état de

traces, en particulier à l'occasion des phénomènes de combustion.

Les propriétés particulières des PCDD/F en font des micro-contaminants de l'environnement

- Ils sont chimiquement très stables et difficilement biodégradables.
- Leur lipophilie, associée à leur grande

Bref historique

1950

- Développement rapide de la production de divers composés herbicides (aminotriazole, triazines, acides phénoxy-acétiques).

- Nombreux cas d'acné chlorique (chloracné) dans les ateliers de 2,4,5-trichlorophénol, précurseur de l'acide 2,4,5-trichlorophénoxy-acétique (le 2,4,5-T).

1954

La 2,3,7,8-tétrachlorodioxine (TCDD), sous-produit indésirable de la fabrication du trichlorophénol précédent, est identifiée comme facteur responsable de la chloracné (Kimming).

1960

Mise en évidence de la très puissante toxicité aiguë de la TCDD sur le cochon d'Inde.

1962-1970

Environ 20 000 tonnes d'un mélange d'ester de 2,4-D et de 2,4,5-T (contenant des traces de dioxines) sont répandues par l'armée des États-Unis sur les forêts du Vietnam sous le nom d'Agent Orange, pour leur action défoliante.

1968-1979

Contamination accidentelle d'huile de riz par des polychlorobiphényles (PCB) entraînant des maladies de Yusho (Japon) et Yuchang (Taiwan) provoquées par le mélange de produits de dégradation thermique des PCB, dont des polychlorodibenzofuranes.

1976

Seveso : emballage d'un réacteur produisant du 2,4,5-tétrachlorophénol ; quantité de TCDD répandue dans l'environnement estimée entre 0,5 et 5 kg.

1978

Mise en évidence de l'activité cancérogène de la TCDD sur le rat (Kociba).

1985

Reims : transformateur au polychlorobiphényle (PCB) impliqué dans un incendie. Analyses concluant à la présence de dioxines, reconnues fausses par la suite.

rémanence, entraîne leur remontée progressive jusqu'à l'Homme à travers la chaîne alimentaire. C'est la voie principale d'exposition.

– L'inhalation de poussières chargées de dioxines ou la pénétration à travers la peau sont des voies d'entrée négligeables. Elles ont un rôle limité même dans des situations accidentelles d'exposition importante.

– On note une micro-imprégnation de fond chez l'Homme comme chez toutes les espèces animales. Celle-ci est essentiellement attribuable aux dioxines d'origine anthropogénique ; les quantités présentes dans l'organisme sont décelables seulement par des techniques analytiques extrêmement puissantes, dont la mise au point est récente.

Les effets toxicologiques chez l'Homme, clairement attribuables aux PCDD/F, ont une fréquence et une gravité très limitées

– Aucun cas d'intoxication mortelle par ces produits n'a jamais été rapporté.

– Le seul effet sur la santé humaine, clairement établi, est la chloracné, affection dermatologique tenace, survenant exclusivement en milieu professionnel ou lors d'expositions accidentelles exceptionnelles. Bien que très gênante, la chloracné ne met pas en jeu le pronostic vital.

– Malgré les nombreuses propriétés toxicologiques des dioxines observées sur l'animal de laboratoire, des relations de causalité formelle entre les pathologies étudiées et l'exposition aux dioxines n'ont pas été établies jusqu'ici chez l'Homme.

– L'Homme apparaît comme beaucoup moins sensible que la plupart des espèces animales étudiées, aux conséquences de l'exposition aux PCDD/F. Aucun des cas d'expositions élevées survenues dans des circonstances exceptionnelles (taux sanguins plusieurs centaines de fois supérieurs à la valeur de fond) n'ont eu, avec le recul dont on dispose aujourd'hui, de conséquences pathologiques démontrées, à l'exception des expositions professionnelles rencontrées avant 1954.

– L'équivalent toxique dioxine (TEQ) est utilisé pour estimer le niveau de toxicité globale chez l'Homme d'un mélange de divers congénères de PCDD/F. Mais, paradoxalement, il

repose à la fois sur des analyses physico-chimiques très sophistiquées de traces infimes des divers PCDD/F et sur des bases toxicologiques observées exclusivement sur l'animal, bases incertaines du fait de la diversité et du nombre des PCDD/F impliqués. Ainsi lorsqu'un des composés est prépondérant dans le mélange de PCDD/F, ce qui est souvent le cas de l'octachlorodioxine, peu toxique, ou de certains pentachlorofuranes, il n'est pas certain que l'équivalence avec la dioxine TCDD demeure pertinente (celle-ci, dans bien des cas, ne comptant que pour 5 à 20 % du TEQ).

L'instrument de mesure du potentiel toxique actuellement utilisé pour les dioxines, le TEQ, est commode mais approximatif et ambigu.

– Compte tenu des imperfections du TEQ, il faut donc se garder d'attacher une valeur absolue aux chiffres et même aux fourchettes calculées. Les valeurs chiffrées des «limites» de rejet recommandées pour les sources anthropogéniques de PCDD/F ainsi que la valeur de la dose quotidienne acceptable pour l'Homme, sur lesquelles reposent les décisions d'intervention en cas de pollution accidentelle, doivent être considérées comme des valeurs guides prudentes et non comme des valeurs formelles, représentatives d'un risque réel pour la santé publique.

L'exposition de la population aux PCDD/F à partir des sources anthropogéniques, est en diminution

– La production des principaux précurseurs industriels est abandonnée.

– L'identification des sources potentielles de mobilisation des PCDD/F est, dans l'ensemble, bien documentée.

– L'effort général de réduction des rejets de contaminants dans l'environnement bénéficie aux PCDD/F.

– Cependant, les stocks des précurseurs dans notre environnement sont importants et les conditions de leur mobilisation éventuelle ne peuvent être contrôlées dans tous les cas. La diminution de l'exposition ne sera donc que progressive.

Aucun élément connu ne permet aujourd'hui de considérer que les PCDD/F constituent un risque majeur pour la santé publique

– Les niveaux d'imprégnation de base de la population sont inférieurs de plusieurs ordres de grandeur aux valeurs correspondant aux seuils d'effets observables chez l'animal d'expérience.

– La valeur de 10 picogrammes/kg.jour de TEQ des PCDD/F recommandée par l'OMS, comme valeur acceptable de l'apport quotidien pour toute la durée d'une vie, semble réaliste et prudente. Elle comporte, en effet, une marge de sécurité très importante par rapport aux seuils d'effets observés chez l'animal de laboratoire. Cette marge est encore confortée par la moindre sensibilité de l'Homme aux effets de ces produits.

Le niveau moyen d'exposition de la population générale, 2 picogrammes/kg.jour dont 15 % seulement sont attribuables à la seule 2,3,7,8-TCDD, est inférieur à cette limite, mais suffisant cependant pour que l'on cherche à le diminuer par la mise en œuvre de procédés moins polluants et acceptables économiquement, en particulier dans le cas de l'incinération de toutes les sortes de déchets.

Recommandations

I. Les bases scientifiques, qui permettraient d'interpréter les écarts considérables entre les effets chez l'Homme et ceux observés sur certaines espèces animales, comportent encore beaucoup d'incertitudes.

Nous recommandons donc de poursuivre les travaux portant sur la compréhension des mécanismes d'action biologique des dioxines et des furanes chez l'Homme. Ces recherches doivent être conduites dans le cadre d'un programme concerté entre les laboratoires qui détiennent une compétence reconnue dans ce domaine.

II. Il est de même souhaitable que des études spécifiques soient conduites afin de mieux connaître les mécanismes de métabolisation et d'élimination de ces produits chez l'Homme, ainsi que les vitesses de leur destruction par les diverses voies de dégradation dans les milieux naturels.

III. Bien que les expositions actuelles soient inférieures à la dose journalière acceptable, il faut soutenir le développement et la mise en œuvre de technologies de production et de méthodes de contrôle analytique permettant de réduire les sources anthropogéniques de PCDD/F. Ce programme s'inscrira dans le cadre de l'amélioration générale des rejets de toutes les substances nocives ou dangereuses dans l'atmosphère. Cette recommandation concerne tout particulièrement les incinérateurs d'ordures ménagères et de déchets hospitaliers qui représentent des émissions potentiellement importantes, dispersées sur de nombreux sites, et qui doivent traiter des volumes en augmentation.

Si les unités spécifiques traitant les déchets industriels ne posent pas de problèmes parce qu'elles sont peu nombreuses, modernes, et de taille importante, en revanche la destruction des déchets hospitaliers et des ordures ménagères s'avérera sans doute plus

délicate à contrôler à l'avenir. Pour ces dernières, en particulier, le renouvellement et l'extension du parc d'incinérateurs sera à poursuivre. Il faudra éviter qu'une collecte sélective des composants énergétiques (cartons, papiers, plastiques) ne conduise à une détérioration des conditions de fonctionnement des unités, tant au point de vue économique, que de celui de la pollution.

Plutôt que soient édictées, a priori, des réglementations inutilement contraignantes, nous recommandons des contrats de progrès entre l'État et les communes ou les syndicats intercommunaux, favorisant la mise en œuvre des technologies les plus performantes et les mieux adaptées.

IV. La valeur de 10 picogrammes/kg.jour, fixée par l'Organisation Mondiale de la Santé comme dose journalière acceptable d'apport de PCDD/F à l'organisme humain, semble aujourd'hui une valeur guide prudente et réaliste, à retenir pour la gestion du risque des dioxines pour la santé publique.

V. La vigilance que nous recommandons demande une amélioration du système de représentation du potentiel toxicologique global des mélanges de PCDD/F, le TEQ, en raison de ses insuffisances, rappelées dans les conclusions.

VI. Les craintes du public envers les dioxines rendent souhaitable qu'une information objective et claire soit non seulement disponible pour ceux qui la recherchent, mais qu'elle soit également diffusée efficacement au plus large public, en particulier par des commissions locales d'information.