

Une controverse brûlante



Le rapport final sur l'évaluation des risques de la dioxine par l'EPA devrait paraître dans les mois avenir... Un long et difficile accouchement !

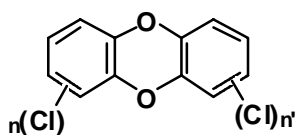
Bette Hileman (Washington), *Chem. & Eng. News*, 28 mai 2001, pages 25-27.

Selon l'EPA (Agence de Protection de l'Environnement, USA), l'incinération incontrôlée des déchets dans les décharges est une source majeure de dioxines dans l'environnement.

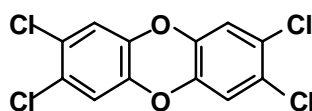
A quoi correspondent la dioxine et les dioxines ?

La dioxine dite de Seveso (ville du Nord de l'Italie, lieu d'explosion en 1976 d'une usine de fabrication de composés chimiques organiques polychlorés) correspond à la 2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-para-dioxine (2,3,7,8-TCDD).

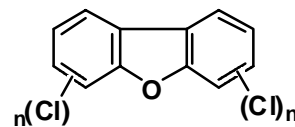
La dioxine ou 2,3,7,8-TCDD fait partie de la famille des dioxines qui regroupe les polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF), contaminants omniprésents dans l'environnement.



Polychlorodibenzo-para-dioxines
PCDD
75 congénères



2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-para-dioxine
2,3,7,8-TCDD



Polychlorodibenzofuranes
PCDF
135 congénères

TABLEAU 1 - AP

Le Conseil Scientifique de Consultation (*Science Advisory Board, SAB*) de l'EPA donne son approbation définitive pour la clôture finale du **rapport sur la dioxine**.

L'effort de **10 années de travail** de l'**Agence pour la Protection de l'Environnement** (*Environmental Protection Agency*, EPA) pour **réévaluer les risques pour la santé de la dioxine** va peut-être finalement aboutir. Mais c'est loin d'être le cas de la controverse engagée autour de la dioxine entre l'EPA et les industriels.

Cela est dû au fait que **la réévaluation de l'EPA classe les dioxines parmi les plus dangereux produits chimiques connus**. L'EPA estime que la **dioxine** dans la **nourriture** et dans **l'environnement** entraîne des **risques de cancer entre 0 et 1 pour 1000** pour les **individus les plus exposés**. Cette **estimation des risques est 10 fois plus élevée** que celle présentée dans le rapport d'étape de l'EPA en 1994.

Emissions de dioxines.	
En 1995, la plus importante source de libération de dioxines aux Etats-Unis était l'incinération.	
Incinération	31 %
Déchets brûlés dans les jardins ou arrière-cours	19 %
Feux dans les décharges	19 %
Extraction de métaux non-ferreux	11 %
Production d'énergie	6 %
Feux de forêt, de broussailles, de paille...	4 %
Boues municipales non incinérées	4 %
Fours à ciment	3 %
Divers	5 %
Principales sources d'émission des dioxines (EPA, 1995)	
<u>TABLEAU 2</u>	

Le **16 mai 2001**, le **comité de direction du SAB de l'EPA approuva unanimement le rapport d'étape** qu'un délégué du SAB avait préparé, concernant **les risques pour l'Homme liés à l'exposition à la dioxine**. Le comité de direction du SAB a exprimé le souhait de faire changer l'éditorial pour le soumettre le **1^{er} juin 2001** à l'actuel administrateur de l'EPA : Christine Todd Whitman. Ensuite, selon les responsables de l'EPA, l'agence va préparer la révision de ce rapport et le faire parvenir aux spécialistes concernés du SAB dans le but de **mettre au point dans les trois mois avenir un rapport final**.

La révision du rapport sur les dioxines par l'EPA est une longue et complexe histoire.

En **1985**, l'EPA publia une **étude sur les impacts de la dioxine sur la santé** qui estimait les **risques de cancer dus à une exposition ancienne à 1 pour 10.000**, une probabilité de risque de cancer des plus élevées par rapport à n'importe quel autre produit chimique.

Craignant une réglementation plus stricte, les directeurs de quatre grandes sociétés industrielles se rencontrèrent début 1991, avec William K. Reilly, administrateur de l'EPA sous la présidence de Georges W. Bush. Ils demandèrent à William Reilly d'entreprendre de nouvelles études sur les dioxines, qui reverraient à la baisse les risques de la dioxine.

En **1994**, l'**EPA** terminait son **nouveau rapport** provisoire qui regroupait plus de 3000 pages.

En 1995, le SAB réexamina cette étude provisoire et accepta la majeure partie de son contenu. Cependant, il demanda que les chapitres sur la **caractérisation des risques** et sur les **doses actives** soient profondément révisés, affirmant que les analyses de l'EPA n'appuyaient pas assez fortement les conclusions du rapport final. L'EPA révisa les chapitres incriminés, ce qui lui prit quatre années.

Le nouveau chapitre sur la **caractérisation des risques** conclut que ces bas niveaux de dioxines (dus aux expositions anciennes) posent des problèmes qui sont plus importants que ceux qu'ils avaient estimé lors de la révision de 1994. Cela s'explique en partie car la plupart des preuves montrant que **la dioxine peut entraîner des malformations à la naissance, perturber la reproduction, les systèmes endocrinien (thyroïde) et immunitaire de jeunes enfants** ne furent accessibles qu'après 1991.

En novembre 2000, un comité délégué du SAB appelé le Comité Délégué à la Révision du Rapport sur la Dioxine (*Dioxin Reassessment Review Subcommittee*, DRRS) tint un meeting public et réexamina les deux nouveaux chapitres proposés. Il prépara un bref rapport, expliquant ce qui avait émergé de ce meeting.

Mais quand ce rapport fut publié, il déclencha une **intense controverse**. Le député administrateur pour la science de l'EPA, William H. Farland, des groupes pour l'environnement, plusieurs membres du Congrès et même quelques membres du DRRS déclarèrent que ce rapport ne reflétait pas les conclusions majeures de la réunion de novembre 2000.

Pour tenter de résoudre ces problèmes, le DRRS prépara une visioconférence (téléconférence) à la **mi-avril 2001** et décida que certains aspects de ce rapport seraient révisés. Leurs positions sur certains sujets avaient changé. Si la plupart des membres étaient d'accord, une minorité ne l'était néanmoins pas. A l'issue de cette conférence, un résumé du rapport fut préparé.

Maintenant que le **comité de direction du SAB a recommandé que ce rapport de l'EPA soit rapidement publié**, ce long épisode de la saga de la dioxine sera peut-être bientôt classé ?

Mais la controverse perdure autour de différents points de litige concernant la **caractérisation des risques de la dioxine**. De ce fait, l'**intense activité de lobbies** des industries des produits chimiques et de l'agroalimentaire pourrait retarder encore la publication du rapport final par Christine Whitman.

Par ailleurs, pour bien argumenter l'estimation des risques de la dioxine, le rapport de l'EPA conclut que la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (**2,3,7,8-TCDD**) **est un cancérogène reconnu pour l'Homme** et que les **autres composés de type dioxine** sont vraisemblablement aussi des **cancérogènes potentiels pour l'Homme**. Le rapport affirme aussi qu'**en plus de leur pouvoir cancérogène, les dioxines perturbent les systèmes endocrinien et immunitaire ainsi que le développement du fœtus**. Des effets ont été observés sur des personnes qui ont été exposées à des concentrations seulement 10 fois supérieures à des niveaux moyens d'exposition anciens, conclut le rapport.

William H. Glaze, professeur à l'Université de Chapel Hill, en Caroline du Nord, qui préside le comité de direction du SAB juge que la révision de l'EPA est "un énorme pas en avant" vers des contrôles éventuellement plus stricts.

Les porte-paroles de l'industrie prédisent que si la révision est publiée dans sa forme plus ou moins actuelle, **de nombreuses normes environnementales seront revues et certainement à la hausse**, et de manière pas forcément justifiée mais surement plus strictes. David Fischer, conseiller général du Conseil de la Chimie du Chlore (*Chlorine Chemistry Council, CCC*), qui fait partie du Conseil de la Chimie Américaine (*American Chemistry Council*) assure que "la révision pourrait toucher les normes préconisées pour le programme Superfund".

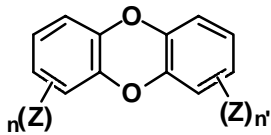
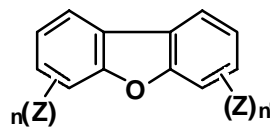
Le rapport pourrait aussi avoir une certaine influence, si un plan d'eau donné venait à être classé "contaminé par la dioxine", dit C. T. (Kip) Howlett Jr., le patron du CCC. Encore actuellement, la baie de San Francisco est considérée comme contaminée par la dioxine et les populations ne doivent pas manger les poissons qui proviennent de la baie, bien que le taux de dioxines dans les poissons ne soit pas plus important que celui dans d'autres poissons pêchés ailleurs de par le monde, explique-t-il.

Plus encore, le rapport de l'EPA pourrait avoir de l'influence sur ce que l'on considère comme **un niveau sans danger de dioxines dans la nourriture**, comme la **viande** (de bœuf), la **volaille** ou les **produits laitiers**.

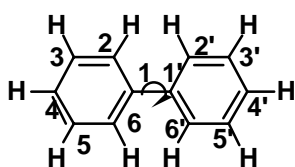
D'après le rapport, chaque Américain ingurgite en moyenne 1 pg de dioxine par kg (de son poids) par jour. Ces dioxines viennent des graisses animales alimentaires. Mais il est vraisemblable (d'après les calculs par rapport aux risques de cancer) que 0,01 pg par kg par jour, soit une dose sans danger.

Les porte-paroles de l'industrie agroalimentaire affirment qu'il serait inutile et de toute façon presque impossible de réduire le niveau des dioxines dans la nourriture d'un facteur 2. Pour eux, "la viande de bœuf est sans danger et des efforts de régulation pour encore diminuer le taux de dioxines devraient se focaliser dans les secteurs où cela est possible et où cela sera efficace", dit la *National Cattlemen's Association* (Association nationale des professionnels du bétail).

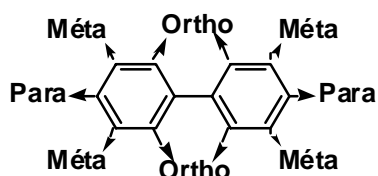
Dans le rapport de l'EPA, les dioxines sont définies comme correspondant aux **biphényles coplanaires polychlorés**, aux **dibenzodioxines** et aux **dibenzofuranes polychlorés** et **polybromés** comme indiqué dans le tableau 3.

Comment l'EPA définit-elle les dioxines ?		
Pour l'EPA, les dioxines correspondent aux dibenzo-para-dioxines et aux dibenzofuranes polychlorés (Z = Cl) et polybromés (Z = Br).		
		
Z = Cl	Polychlorodibenzo-p-dioxines PCDD	Polychlorodibenzofuranes PCDF
Z = Br	Polybromodibenzo-p-dioxines PBDD	Polybromodibenzofuranes PBDF

En plus, l'EPA intègre dans le groupe des dioxines les **biphényles coplanaires polychlorés (PCB)** et **polybromés (PBB)**. Ceux-ci correspondent à des composés du **biphényle** (deux noyaux benzéniques non accolés) dont les hydrogènes sont substitués par des atomes de **chlore** ou de **brome**, et dont les encombrants **atomes d'halogènes** (Cl ou Br) n'empêchent pas la **libre rotation** des deux noyaux aromatiques autour de leur axe commun.



Biphényle



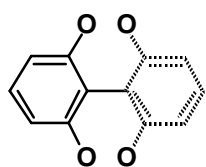
Positions de substitution par rapport au noyau aromatique

Dans un biphenyle non substitué en position ortho (2 et 6) et ortho' (2' et 6'), les deux noyaux benzéniques tournent librement autour de l'axe qui les relie, et cette molécule occupera un espace minimal (molécule plane).

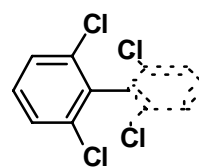
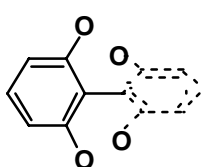
Parmi les biphenyles coplanaires doués d'activité dioxine-*like* (activité proche de celle de la 2,3,7,8-TCDD), on trouve le 3,3',4,4',5'-Tétrachlorobiphényle (3,3',4,4',5'-PeCB) qui est le composé le plus actif parmi les 13 PCB dioxine-*like* toxiques (tableau 5).

En cas d'**encombrement** au niveau des **positions ortho-ortho'**, les deux noyaux aromatiques vont se placer perpendiculairement l'un par rapport à l'autre, faute de pouvoir tourner librement autour de leur axe.

Dans ce groupe de **composés du biphenyle non-coplanaires** qui n'ont pas d'activité dioxine-*like* (mais qui peuvent avoir d'autres activités toxiques) on trouve par exemple le **2,2',6,6'-Tétrachlorobiphényle** (2,2',6,6'-TCB).



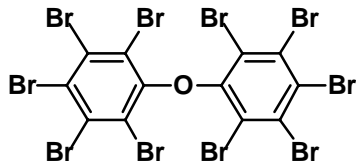
Biphényles non-coplanaires



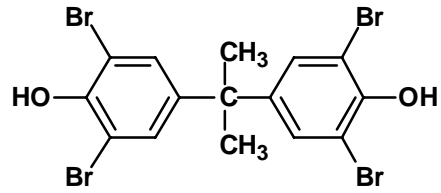
2,2',6,6'-Tétrachlorobiphényle
2,2',6,6'-TCB

Le groupe des biphenyles comprend aussi les dérivés bromés correspondants dont certains sont utilisés comme agents ignifugeants (retardateurs de flamme).

Parmi les dérivés bromés utilisés comme ignifugeants, on trouve aussi les biphenylethers et des bisphénols-A.



Décabroma diphénylether
DBDE



Tétrabromobisphénol A
TBBPA

Un point commun pour tous ces composés, polluants des écosystèmes, est qu'ils sont susceptibles d'être des **perturbateurs endocriniens** au niveau de la reproduction

TABLEAU 3 - AP

Les seuls **dibenzodioxines** et **dibenzofuranes** qui sont considérés comme toxiques sont ceux qui possèdent au moins **quatre substitutions par des atomes de chlore ou de brome en position 2, 3, 7 et 8**. En définitive, le groupe des dioxines, furanes et PCB qui sont considérés comme ayant une activité toxique dioxine-like regroupe environ 30 composés.

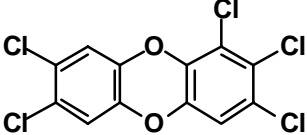
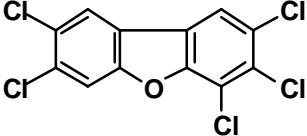
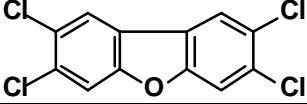
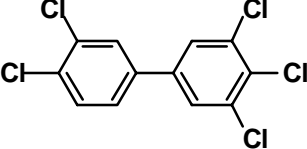
X = Cl	2,3,7,8-TCDD	2,3,7,8-TCDF
X = Br	2,3,7,8-TBDD	2,3,7,8-TBDF

TABLEAU 4 - AP

Dans ce groupe, la **2,3,7,8-TCDD est la plus toxique**.

Si l'on considère que tous les composés qui ont des effets biologiques par le même mécanisme toxique doivent être pris en considération, la toxicité d'un composé donné s'exprime grâce à des "facteurs d'équivalence toxique" (TEF), qui évaluent la toxicité de ce composé par rapport à celle de la 2,3,7,8-TCDD, prise comme témoin.

Facteurs d'équivalence toxique		
Composé		International I-TEF (OMS, 1994)
Nom	Structure	
2,3,7,8-TCDD		

1,2,3,7,8-PeCDD		1
2,3,4,7,8-PeCDF		0,5
2,3,7,8-TCDF		0,1
3,3',4,4',5-PeCB (PCB 126)		0,1
<p>Facteur d'équivalence toxique international (I-TEF) de quelques congénères parmi les 30 congénères toxiques PCDF, PCDD et PCB coplanaires (OMS, 1994, repris par l'EPA, juin 2000) Pe = Penta, T = Tétra</p> <p><u>TABLEAU 5</u> - AP</p>		

Bien que **le risque de cancer dû à la dioxine soit élevé**, selon le rapport de l'EPA, la situation s'est améliorée. Les **émissions de dioxines par les grandes industries ont baissé de 75 % entre 1987 et 1995** et les quantités présentes dans l'environnement ont nettement diminué. Cependant, selon ce rapport, des **sources relativement mal définies**, comme les **déchets incinérés dans les jardins et les feux accidentels (ou non) dans les décharges, ne sont pas réellement évaluées** (tableau 2).

Selon le rapport de l'EPA, actuellement, aux Etats-Unis, **95 % des expositions de l'Homme aux dioxines proviennent de la nourriture.**

Les aliments les plus fortement contaminés sont les **poissons d'eau douce, d'eau de mer, le porc, le bœuf, la volaille** et les **produits laitiers**. La principale **source de contamination de la nourriture par les dioxines** est le **dépôt aérien sur les plantes** et les **retombées dans les plans d'eau**.

La plus importante controverse du rapport de l'EPA est la suivante : est-ce que la 2,3,7,8-TCDD est un cancérigène pour l'Homme, oui ou non ? Basé sur la classification des cancers que l'agence développa en 1996, le rapport dit que la **2,3,7,8-TCDD est un cancérigène humain reconnu.**

Toutes les parties s'accordent pour dire que la **2,3,7,8-TCDD augmente la fréquence de certains cancers pour toutes les espèces animales testées.**

Mais les membres du DRRS ne sont pas d'accord sur le fait que l'EPA considère que la 2,3,7,8-TCDD satisfait aux critères de la classification de 1997 pour un **vrai cancérigène humain**. Ils ne sont pas convaincus ni de la pertinence des études épidémiologiques qui indiquaient que les dioxines entraînent le cancer chez l'Homme, ni de la pertinence des données scientifiques qui démontrent que leur mode d'action chez l'Homme et chez les animaux de laboratoire est similaire.

Environ un tiers des membres du DRRS du SAB pense que **la 2,3,7,8-TCDD** devrait être classée comme **cancérogène reconnu pour l'Homme**. Ils s'appuient sur les études épidémiologiques auprès de travailleurs fortement exposés à la dioxine dans de nombreux sites industriels. Tous les groupes testés indiquent une augmentation de la fréquence des cancers associés à la 2,3,7,8-TCDD. Ces membres du DRRS confirment qu'il est difficile d'identifier d'autres facteurs que la 2,3,7,8-TCDD, ce qui pourrait expliquer leurs conclusions pessimistes.

Mais les deux tiers restants des membres du DRRS ne sont pas d'accord pour la classification de la 2,3,7,8-TCDD en tant que **cancérogène reconnu pour l'Homme**. Ils justifient cette position en affirmant que les risques liés à la dioxine sont faibles au vu des résultats peu convaincants des études épidémiologiques, et que par ailleurs des facteurs de confusion peuvent peut-être expliquer le taux élevé de tumeurs.

D'autres scientifiques examinèrent les recherches sur les dioxines et conclurent que **la 2,3,7,8-TCDD est un cancérogène humain reconnu**. L'**IARC** (Agence internationale pour la Recherche sur le Cancer) l'a aussi classé ainsi en 1997 et le **NTP** américain (Programme National de Toxicologie) aboutit à la même conclusion en janvier **2001**.

A la conférence du 16 mai 2001, William Farland de l'EPA affirma qu'il était très mécontent du travail du DRRS. Il fit remarquer qu'il y avait d'importantes contradictions entre la lettre à l'administrateur de l'EPA, le résumé de la direction et le contenu du rapport de la DRRS. Il fit remarquer qu'il y avait aussi des problèmes avec le rapport de la DRRS. Un des problèmes est que certains membres du DRRS "refusent de reconnaître les avancées significatives qui ont été réalisées depuis 1995 dans la façon dont l'Homme est exposé aux dioxines et du réel danger que représentent les dioxines. Par ailleurs, les mêmes refusent d'admettre la cohérence des conclusions de l'EPA sur le pouvoir **cancérogène** de la dioxine chez l'Homme avec celles des documents nationaux (NTP) et internationaux (IARC) qui ont été comparés.

William Farland fit remarquer aux membres de la commission qui n'étaient pas d'accord pour dire que la 2,3,7,8-TCDD est un **cancérogène humain reconnu**, qu'il ne voit pas "comment lui-même conseillerait à l'EPA de classer la 2,3,7,8-TCDD de manière cohérente sans tenir compte des données générales permettant de classer les produits **cancérogènes**. Selon William Farland, avec une famille de composés aussi riche en données que celle des dioxines, on est certainement en mesure de fournir des informations scientifiques aussi pertinentes que pour la plupart des autres polluants, même si ces réponses ne sont pas encore totalement définitives. Or, ce qui étonne William Farland, c'est que le rapport du DRRS ne semble pas accepter cette conclusion" pourtant évidente à la plupart des scientifiques.

A la fin du meeting, le comité de direction du SAB est tombé d'accord pour éliminer quelques-unes des incohérences apparues entre le résumé de la direction de l'EPA et le rapport du DRRS, mais néanmoins, cela n'éliminait pas les problèmes de fond que William Farland avait présentés.

EXPOSITION DES POPULATIONS VIETNAMIENNES AUX DIOXINES

Des quantités extrêmement importantes de 2,3,7,8-TCDD ont été trouvées au VietNam

Des études épidémiologiques sur des populations fortement exposées au VietNam peuvent contribuer à comprendre la persistance dans la nature de la dioxine ainsi que ses effets sur la santé humaine.

Trente ans après que les Américains aient arrêté d'utiliser, comme agent défoliant, l'**Agent Orange** au VietNam, les habitants d'une ville du sud du VietNam montrèrent des taux alarmants de dioxines dans leur sang. Selon une étude menée par Arnold Schechter de l'université de l'Ecole de Santé publique du Texas (Dallas), les échantillons de sang de 20 habitants de Bien Hoa City montrèrent des taux de 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (2,3,7,8-TCDD) jusqu'à 135 fois supérieurs à ceux d'un groupe de 100 habitants de Hanoi.

Les niveaux élevés de 2,3,7,8-TCDD furent retrouvés chez des personnes qui n'ont pas vécu dans la région pendant la guerre du VietNam, et même chez des enfants nés après la fin de la guerre !

Ainsi, en 1971, des milliers de gallons d'**Agent Orange** (un gallon américain est équivalent à 3,785 litres), contaminés par de petites quantités de 2,3,7,8-TCDD, ont fui d'un **réservoir de stockage souterrain** près de Bien Hoa City. Les fortes teneurs en 2,3,7,8-TCDD dans le sang sont peut-être le résultat de la "concentration des dioxines accumulées dans la terre puis dans les sédiments de la rivière, ensuite dans les poissons et, pour finir, dans les graisses des populations consommant ces poissons." "D'après cette étude, la 2,3,7,8-TCDD semble être stockée indéfiniment dans l'environnement".

L'Institut national des Sciences environnementales de la Santé (National Institute of Environmental Health Sciences) est actuellement en train d'étudier la possibilité de réaliser un programme de recherche en partenariat avec le gouvernement vietnamien, étude dont l'objectif serait d'étudier les effets des dioxines sur la santé et la contamination de l'environnement qui préexiste toujours par suite de l'utilisation intensive de l'Agent Orange durant la guerre du Vietnam. Les membres du gouvernement vietnamien et les scientifiques vietnamiens et américains se sont rencontrés à Singapour au mois de novembre 2000 afin d'élaborer un programme international sur ce sujet.

TABLEAU 6

Pour s'opposer à William Farland, Marcie Francis, industriel et directrice de la politique scientifique de CCC (Conseil de la Chimie du Chlore), affirme que l'EPA a tenté de faire adopter les conclusions de la réévaluation des dioxines sans prendre le temps de bien chercher à comprendre le pourquoi de l'opposition du milieu industriel. "Comme cela a pris cinq ans à l'EPA pour faire la réévaluation demandée par les

industriels ", elle s'attendait à ce que ce réexamen (par la DRRS) se fasse rapidement, par exemple en un mois !

C. T. Howlett, patron du Conseil de la Chimie du Chlore (CCC) affirme que la réévaluation des risques faite par l'EPA est avant tout un document " préparé pour le principe" mais pas un réel rapport scientifique ! "Nous avons besoin de faire attention a bien délimiter la science et les principes" dit-il. "Il y a une grande incertitude quant à savoir si la dioxine peut être considérée oui ou non comme un cancérigène pour l'Homme", insiste-t-il !

Malgré le fait que certains administrateurs et scientifiques de l'EPA soient déterminés à publier la réévaluation des dioxines, il y aura sans doute de nombreuses pressions dans le sens opposé. Les **industries de la chimie** et ceux de la **viande animale** vont tenter de faire pression sur Christie Whitman afin de retarder la publication de cette réévaluation, et ceci jusqu'à ce le Ministère de l'Agriculture et l'Administration chargée de l'Alimentation et des Médicaments (*Food and Drug Administration*) puissent mener leurs propres études. Ils peuvent aussi demander un délai jusqu'à ce qu'une étude sur la dioxine dans l'alimentation, qui est juste en cours d'évaluation par le Conseil National de la Recherche (*National Research Council*), soit terminée. "L'industrie de la viande bovine est en faveur d'un réexamen permanent de l'évaluation des risques préparée par l'EPA, réévaluation qui selon eux serait souhaitable d'être fait par l'Académie Nationale des Sciences", conclut l'Association Nationale des Eleveurs de Bovins.

On voit bien que nous sommes loin d'un consensus entre l'EPA et le milieu industriel.

Bette Hileman.

Document préparé à partir d'un article de Bette Hileman, paru dans *Chem & Eng. News* (hebdomadaire de l'American Chemical Society), du 28 mai 2001, p. 25-27, traduit par Julie Jaworsky et complété par André Picot (Président de l'ATC).

Photo issue de <http://avnco114th.tripod.com/PhotosPage1.htm>