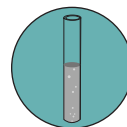
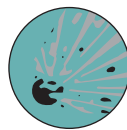
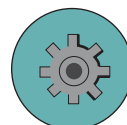


# INFO SANTÉ DÉCHETS

N° 50

INFO SANTÉ-DÉCHETS - PAGE 1 - NUMÉRO 50 - OCTOBRE 2005



sommaire

## Procédés .....2

- Valorisation : boues de STEP, minéraux, composts, *Salmonella enterica*, laitue, persil
- UIDIS : dioxines, sang, riverains

## Impacts .....2

- Collecte/compostage : bioaérosols, troubles respiratoires, travailleurs
- Stockage : déchets dangereux, anomalies congénitales, petit poids, PÂH, cancer, dermatite, déchets radioactifs, résidents

## Produits .....4

- Dioxines : lait, femmes, cancer, facteur d'équivalence, UIOM, alimentation, sang, riverains
- PCBs : UIOM, sols, légumes, oeufs, lait, riverains
- PBDE : UIOM, sang, travailleurs, riverains

## Brèves .....6

- Colloques, congrès
- Publications, ouvrages

## Point de vue .....6

Le « point de vue » de Claude TILLIER.

La présente publication constitue une présentation des articles et des travaux scientifiques publiés en la matière. Elle n'exprime pas nécessairement l'opinion des chercheurs du Réseau Santé-Déchets. Le lecteur est invité à se reporter au texte intégral des articles présentés qui sont analysés par un réseau d'experts et ont été retenus, parmi les articles répertoriés, en fonction de leur qualité scientifique. Les revues de synthèse jugées intéressantes sont plutôt référencées dans les rubriques « à lire également ».

Les textes commentés dans le bulletin *Info Santé-Déchets* sont également accessibles sur le site :

[www.pro-environnement.com](http://www.pro-environnement.com)

Secrétariat de Rédaction et abonnements :

RSD, CEI - 66, boulevard Niels Bohr - BP 2132

69603 Villeurbanne Cedex

Tél. : + 33 (0)4 72 43 64 53

Fax : + 33 (0)4 72 43 98 66

E-mail : [r.s.d@voila.fr](mailto:r.s.d@voila.fr)

## Éditorial

Ce numéro d'Info Santé Déchets présente un point assez typique en matière de publications scientifiques relatives aux déchets et des questions sanitaires récurrentes.

Les risques sanitaires liés à la valorisation agricole de déchets sont une préoccupation constante dans les publications présentées dans ISD. C'est en particulier le cas de la présence des éléments minéraux, dont les métaux, dans les boues d'épuration ainsi que la présence d'agents biologiques comme *Salmonella enterica* dans les composts qui pourraient être épanchés sur les sols cultivés.

Dans un autre domaine, le risque pour les travailleurs des activités de la collecte ou du compostage des déchets en rapport avec la présence d'agents biologiques dans l'air qu'ils respirent est une autre préoccupation habituelle des auteurs scientifiques dont ISD se fait régulièrement l'écho.

Au voisinage des sites de stockage des déchets, et plus particulièrement de ceux qui contiennent des déchets dangereux, ce sont principalement les effets sur la reproduction, ensuite les cancers voire d'autres effets comme des atteintes de la peau, qui font l'objet des publications scientifiques que nous présentons ici.

Les publications relatives aux dioxines sont les plus nombreuses. Elles traitent aussi bien de leur toxicité, notamment de la pertinence des facteurs d'équivalence toxique, de l'exposition des riverains au voisinage des incinérateurs et d'autres sources industrielles émettrices comme les usines sidérurgiques, que des méthodes pour quantifier le risque sanitaire. Des articles concernant des produits voisins comme les polybromodiphényléthers (PBDE) sont par contre peu souvent disponibles d'où l'intérêt de celui commenté dans ce numéro d'ISD.

### Le comité de rédaction d'Info Santé-Déchets



Contact : Info Santé-Déchets, Philippe Thoumelin, Les Massards,

38660 Saint-Hilaire-du-Touvet - Tél. : 04 76 08 68 33 - E-mail : [thoumelin.philippe@wanadoo.fr](mailto:thoumelin.philippe@wanadoo.fr)

Conseil scientifique : Bajeat P., Cambou J., Couffignal B., De Taisne P., Deloraine A., Drugeon S., Hours M., Keck G., Naquin P., Perrodin Y., Rivière A.,

Rivière J.L., Thoumelin P., Vanlaer H.

Conception et réalisation : Editions DPE, LYON 7<sup>ème</sup>, 04 72 98 26 60



# Procédés

## Evolution des concentrations en éléments minéraux dans des boues d'épuration en Australie (1)

Des boues d'épuration ont été prélevées en 2001 dans 18 usines de traitement en Australie afin de comparer les concentrations en éléments minéraux à celles des boues produites et analysées en 1983 (article publié par De Vries). Les concentrations totales de Cu, Mn, Ni, Na et Ca ont peu changé durant la période examinée. Par contre, les valeurs médianes de 2001 en Cd, Mg, Pb et Zn ont été réduites de 60% ou plus. La diminution du Pb s'explique par la baisse des concentrations en Pb du fuel et par conséquent du Pb atmosphérique autour des villes et des régions industrielles. Il est plus difficile d'expliquer la régression des autres éléments, sans doute due aux changements de procédés utilisés dans les entreprises industrielles et au contrôle des déchets. Les concentrations médianes totales de K ont été augmentées de plus de 50% et celles de P de plus de 120%. Ces dernières peuvent être dues à l'augmentation de détergents à base de P. Les concentrations d'éléments extractibles (examinées en % des concentrations totales) de Cu, Cd et Ni ont toutes chuté de 50 à 72% entre 1983 et 2001, tandis que le K extractible chutait de 35%. D'autres recherches seraient nécessaires pour expliquer ces résultats. Outre les tendances générales, on constate une grande variabilité entre boues de différentes origines entre 1983 et 2001, aussi bien pour les concentrations totales d'éléments métalliques que pour les concentrations biodisponibles. L'intérêt principal de cet article original est de fournir une comparaison des concentrations en éléments métalliques dans des boues à des dates éloignées de 18 ans. Comme les auteurs le soulignent, des recherches complémentaires seraient nécessaires pour expliquer les variations constatées.

## Devenir de *Salmonella enterica* sur la laitue et le persil après épandage de composts et d'eaux d'irrigation contaminés (2)

Trois composts issus d'élevage de volailles et de laiterie ont été utilisés après une contamination par *Salmonella enterica* serovar Typhimurium à un niveau de  $10^7$  cfu/g. L'eau est contaminée à un niveau de  $10^6$  cfu/mL. Pour chaque culture, 25 parcelles sont créées : elles reçoivent cinq traitements en cinq répétitions : un témoin, chacun des trois composts ou une irrigation. *Salmonella enterica* persiste 161 jours dans les sols des parcelles « laitue » et 231 jours sur le sol des parcelles « persil », le type de compost n'a pas d'influence sur la survie de *Salmonella*. Les récoltes de végétaux ont commencé 21 jours après l'épandage et le début de la mise en culture et la persistance de *Salmonella* sur la laitue et le persil sont respectivement de 63 jours et 161 jours. Les résultats des contaminations liées à l'irrigation ne sont pas discutés dans le texte mais présentés sur les graphiques : il semble que les résultats soient comparables avec ceux des composts. Dans l'ensemble, les résultats obtenus dans cette recherche sont cohérents avec ceux de la littérature. Les auteurs admettent que leurs résultats sont obtenus avec des contaminations élevées, dans la fourchette maximum de ce que l'on rencontre en conditions réelles. Cependant, il leur semble que le délai sanitaire préconisé par l'US Department of Agriculture de 120 jours entre l'épandage de déjections animales non traitées et la récolte de culture présentant des parties comestibles susceptibles d'être souillées par du sol, pourrait être allongée à 204 jours. Dans ce travail intéressant et argumenté, les résultats auraient pu être exprimés selon un taux de décroissance dans les sols ou sur les végétaux (temps de demi-vie par exemple). A noter que la pratique de l'épandage de déjections animales non traitées n'a pas cours en France.

## Mesure de l'exposition aux dioxines des riverains d'un incinérateur de déchets industriels en Espagne (3)

Afin de mesurer les taux de PCDD/F dans le plasma des populations riveraines d'un récent incinérateur de déchets industriels, après 3 ans de fonctionnement, les plasmas de 20 volontaires âgés de 19 à 62 ans ont été analysés par CPG/MS. Les résultats ont été comparés à ceux observés dans le même secteur en 1998, préalablement à la mise en fonction. Les taux moyens observés en 2004 sont de 15,7 pg I-TEQ/g lipides (4,6 - 29,2 pg I-TEQ/g lipides) à comparer avec une moyenne de 27 pg I-TEQ/g lipides en 1998 (14 - 49 pg I-TEQ/g lipides). Cela indique une diminution significative de l'exposition aux PCDD/F et une absence d'impact de l'incinérateur sur cette exposition. Cet article intéressant, réalisé par une équipe très prolifique et connue, confirme le

faible rejet de PCDD/F par les incinérateurs de déchets industriels, du fait de la bonne gestion de la combustion et de l'épuration des rejets.

### Bibliographie

- 1) OLIVER IW, MCLAUGHLIN MJ, MERRINGTON G. Temporal trends of total and potentially available element concentrations in sewage biosolids: a comparison of biosolid surveys conducted 18 years apart. *Sci. total Environ.*, 2005, 337, 139-145 (25 références), LO : 2668
- 2) ISLAM M, MORGAN J, DOYLE MP, PHATAK SC, MILLNER P, JIANG X. Persistence of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium on lettuce and parsley and in soils on which they were grown in fields treated with contaminated manure composts of irrigation water. *Food. Path. Dis.*, 2004, 1, (1), 27-35 (28 références), LO : en attente
- 3) AGRAMUNT MC, SCHUHMACHER M, HERNANDEZ JM, DOMINGO JL. Levels of dioxins and furans in plasma of nonoccupationally exposed subjects living near a hazardous waste incinerator. *J. Expo. Anal. environ. Epidemiol.*, 2005, 15, 29-34 (35 références), LO : en attente

### A LIRE EGLEMENT

FIERENS S, FOCANT JF, EPPE G, DE PAUW E, BERNARD A. Evaluation de la charge corporelle en dioxines des riverains d'incinérateurs et de la sidérurgie : résultats d'une étude réalisée en Belgique. *Environ. Risques Santé*, 2005, 4, 35-42 (28 références), LO : 2717

ROOTS O, HENKELMANN B, SCHRAMM KW. Levels of PCDDs and PCDFs in soil in the vicinity of the landfill. *Organohalogen Compounds*, 2004, 66, 1314-1318 (4 références), LO : en attente



# Impacts

## Inflammation des voies aériennes supérieures et symptômes respiratoires chez des travailleurs exposés aux bioaérosols lors de la collecte ou le compostage des déchets (1, 2)

Vingt-cinq travailleurs chargés de la collecte des déchets et 6 travailleurs du compostage ont participé à l'étude pour estimer l'inflammation des voies aériennes et rechercher une association avec l'exposition aux bioaérosols. Des mesures individuelles de l'exposition ont été réalisées sur la durée du poste de travail durant trois jours consécutifs. Les prélèvements étaient effectués pour la recherche de bactéries ou moisissures viables, d'endotoxines, de (1-3)- $\beta$ -D glucanes et le dosage pondéral des poussières. L'état d'inflammation des voies respiratoires était apprécié par une rhinométrie acoustique, qui estime les dimensions des cavités nasales, et un lavage nasal avant la prise du poste de travail le premier jour et à l'issue des trois jours de travail. Un questionnaire de symptômes rempli par le salarié complétait ce recueil. Les auteurs constatent une augmentation significative de certains marqueurs d'inflammation mesurés dans le lavage nasal (pourcentage de polynucléaires neutrophiles, ECP), non significative pour d'autre (myéloperoxydase (MPO), IL8). Un des indicateurs du volume des cavités nasales mesuré diminue au cours de la semaine de manière significative. Aucune association entre les symptômes rapportés et les paramètres sanitaires mesurés n'est constatée. Des corrélations sont observées entre les teneurs en endotoxines, en spores fongiques dans l'air le jour précédent et certains marqueurs d'inflammation (MPO, polynucléaires neutrophiles) ainsi qu'entre spores fongiques, (1-3)- $\beta$ -D glucanes et l'existence d'une congestion nasale. Les résultats présentés sont en faveur d'un effet inflammatoire à court terme chez des sujets exposés aux déchets. Il faut noter toutefois que 27 des 31 sujets participants étaient fumeurs. Cette étude menée sur un nombre limité de sujets (les associations présentées sont peu robustes) présente des arguments en faveur d'un effet inflammatoire des bioaérosols sur les voies aériennes supérieures des personnels exposés aux déchets. Elle mériterait d'être complétée par des travaux permettant d'explorer ces mêmes effets indépendamment de l'exposition au tabac (1).

Dans une seconde publication des mêmes auteurs, l'association entre les symptômes professionnels et l'exposition aux bioaérosols est étudiée dans de petits groupes de travailleurs chargés de la collecte sélective ou non des ordures ménagères. Vingt-deux travailleurs chargés de la collecte des déchets ont participé à l'étude dont 11 ne collectaient que des déchets organiques et les 11 autres des déchets en mélange. Des mesures individuelles de l'exposition ont été réalisées sur la durée du poste de travail de 1 à 14 fois pour chaque travailleur en été et en hiver. Les concentrations en poussières et en endotoxines relevées étaient faibles avec des valeurs médianes respectivement à 0,17 mg/m<sup>3</sup> et 1,8 EU/m<sup>3</sup>. (UE = unité d'endotoxine). Les concentrations en bactéries et spores fongiques variaient de l'ordre de 0 à 6.10<sup>6</sup> par m<sup>3</sup>. La prévalence des symptômes rapportés chez les travailleurs exposés uniquement aux déchets organiques était systématiquement supérieure à celle des travailleurs exposés aux déchets en mélange. Des différences significatives étaient

observées pour l'ensemble des symptômes respiratoires et l'existence d'une fatigue inhabituelle ou de céphalées. Des différences significatives étaient observées pour les concentrations mesurées en endotoxines et bactéries entre les sujets présentant ou non une irritation nasale. Les concentrations de spores fongiques étaient significativement plus élevées chez ceux qui déclaraient une toux, une sensation de fatigue ou des céphalées. Des phénomènes de confusion liés à l'âge ou au tabagisme étaient toutefois relevés. Il faut noter que 18 des 22 sujets étudiés étaient fumeurs. Une sur-déclaration de symptômes ne peut être exclue si par exemple les OM les plus odorantes sont aussi celles qui sont associées aux concentrations en agents biologiques les plus élevées. Les concentrations mesurées dans l'air sont très faibles et proches du bruit de fond habituel en air extérieur, notamment en ce qui concerne les endotoxines. Elles varient par ailleurs de manière importante. Cette étude par questionnaire menée sur un petit nombre de sujets n'apporte que des informations assez limitées sur les risques liés à l'exposition aux bioaérosols. Les concentrations mesurées dans l'air à l'occasion de la collecte des déchets apportent des informations intéressantes (2).

**Anomalies congénitales et autres échecs de la reproduction au voisinage de décharges de déchets dangereux (3, 4)**

L'étude compare les taux d'événements néfastes à la naissance entre les résidents de Sydney, Nouvelle-Ecosse, où se trouve l'un des plus grands sites de déchets dangereux d'Amérique du Nord, les résidents du reste du Comté du Cap Breton (autres résidents du Cap Breton) et les autres résidents de la Nouvelle-Ecosse en dehors du Comté du Cap Breton (autres résidents de la Nouvelle-Ecosse). Les nouveau-nés vivants et les mort-nés de la population de la Nouvelle-Ecosse entre 1988 et 1998 ont été identifiés à partir de Nova Scotia Atlee Perinatal database (unique dépositaire des informations concernant toutes les naissances d'enfants de 500 grammes et plus). L'étude a duré 11 ans et sur cette période on a enregistré 4 128 naissances parmi les résidents de Sydney, 11 620 naissances parmi les autres résidents du Cap Breton et 109 437 naissances parmi les autres résidents de la Nouvelle-Ecosse. Une augmentation de 25% de toutes les malformations majeures a été trouvée parmi les résidentes de Sydney, après ajustement sur l'âge et la parité  $RR=1,25$ ,  $IC_{95\%}=[1,04-1,51]$  par rapport aux autres résidentes Nouvelle-Ecosse. On ne retrouve pas d'augmentation des taux de malformations parmi les autres résidents du Cap Breton par rapport aux autres résidents de la Nouvelle-Ecosse  $RR=1,04$ ,  $IC_{95\%}=[0,91-1,18]$ . Le taux de malformations du tube neural a augmenté significativement parmi les résidentes de Sydney par rapport aux autres résidentes de la Nouvelle-Ecosse  $RR=1,83$   $IC_{95\%}=[1,08-3,09]$ . Dans cette étude, les taux d'anomalies sont 25% plus élevés à Sydney que dans le reste de la Nouvelle Ecosse même si ces taux ne sont pas significativement différents de ceux trouvés dans le Comté du Cap Breton. Dans la réalité, la différence entre les taux d'anomalies est beaucoup plus faible (2,8% à Sydney contre 2,3% dans le reste de la Nouvelle Ecosse sans le Cap Breton). Les résultats suggèrent que les facteurs à l'origine de l'augmentation des taux de malformations sont spécifiques aux résidentes de Sydney. Pourtant, les habitants de Sydney et ceux du Comté du Cap Breton semblent avoir les mêmes profils de facteurs de risque et les mêmes caractéristiques socio démographiques si on se base sur les informations de la base de données statistique du Canada. L'existence d'autres facteurs de confusion non pris en compte dans cette étude expliquerait probablement l'augmentation des taux observés à Sydney. Les résultats significatifs de cette étude sont peu nombreux et ne concernent que les malformations majeures prises dans leur ensemble ou les malformations du tube neural. Toutefois vu le nombre de tests effectués, les auteurs ne semblent pas exclure la possibilité d'une erreur de type 1 (conclure à tort à l'existence d'une différence alors qu'elle n'existe pas). Les autres limites de cette étude sont la mauvaise connaissance de l'étiologie de la survenue de certains événements liés à la grossesse (petit poids de naissance, prématurité, anomalies congénitales) et de l'impact des expositions à des produits chimiques sur le développement embryonnaire. De même, il pourrait exister un biais de classement du lieu d'habitation dû à la mobilité des femmes enceintes. Même s'il existe un certain nombre d'articles faisant le lien entre le fait d'habiter près de sites de stockage de déchets dangereux et les malformations congénitales, cette étude est une des seules à ne concerner que l'exposition à un site unique. Il s'agit d'une étude originale mais le fait de se concentrer sur un seul site réduit la puissance de l'étude. L'étude serait plus complète s'il n'avait pas manqué certaines informations sur les expositions (nature de l'exposition, indicateurs de mesure) et les grossesses (avortements spontanés, infertilité) : il faut cependant reconnaître que cette étude est plus complète que certaines études qui ne disposent pas d'informations sur les interruptions médicales de grossesses et qui se limitent à classer les naissances en 2 catégories : les enfants vivants et les morts nés (3).

L'objectif de la seconde étude est d'examiner le risque de petits poids de naissance, de très petits poids de naissance et de certaines d'anomalies pouvant survenir dans

les populations résidant dans un rayon de 2 km autour d'un des 61 sites d'enfouissement des déchets spéciaux écossais, opérationnels au moins à un moment entre 1982 et 1997. La population non exposée comporte les personnes résidant à plus de 2 km d'un site. Les zones se trouvant à moins de 2 km d'un des 61 sites d'enfouissement des déchets sont plus souvent urbaines et sont plus défavorisées que les zones de référence. Parmi les naissances totales, 46% (vs 39%) ont été enregistrées dans des zones classées dans le dernier tertile du score de pauvreté de Carstairs. Comparativement à la zone de référence, la proportion de mères de moins de 20 ans est plus élevée dans la zone exposée (8,6% vs 7,4%) : parmi les femmes de 15-44 ans on retrouve une plus grande proportion de femmes originaires d'Inde, du Pakistan ou du Bangladesh (14,3% vs 5,5%) ainsi qu'une plus grande proportion de femmes noires (5,0% vs 4,3%). Pour les anomalies congénitales, 149 171 nouveau-nés, mort-nés et interruptions de grossesse ont été inclus (19 468 dans la zone exposée et 129 703 dans la zone de référence). Aucun excès de risque significatif de mortalité à la naissance due à une malformation n'a été retrouvé. En ce qui concerne les populations vivant près des sites d'enfouissement des déchets spéciaux en Ecosse, les risques relatifs d'anomalies congénitales, de petits et de très petits poids de naissance ne sont pas différents quand on les compare aux zones de référence (tableau 1). Le hasard, une disparité des caractéristiques socio démographiques des zones exposées, des différences dans la gestion des sites d'enfouissement des déchets, des problèmes de classification des sites en fonction des caractéristiques des déchets (spéciaux ou non), ainsi que les faibles effectifs pour certaines malformations peuvent expliquer la divergence des résultats négatifs de l'étude avec les résultats positifs d'autres études. Dans cette étude, l'ajustement sur le temps a été fait sur l'année civile ce qui crée un biais si l'on considère les modalités d'enregistrement des malformations. D'autres biais peuvent exister : les erreurs de localisation des sites par manque de précision, les différences de distances aux sites exposés entre les lieux de déclaration d'événements et les lieux d'habitation, les déménagements des femmes enceintes. Au niveau de l'individu, il est impossible de relier les anomalies à des facteurs comme le tabac, la consommation de drogues, la survenue d'infections pendant la grossesse. Enfin, l'âge maternel est un facteur non disponible dans les bases de données concernant les anomalies congénitales en Ecosse même si une étude en Angleterre n'avait pas trouvé que l'âge maternel était un facteur de confusion. En conclusion, aucun résultat significatif n'a été retrouvé dans cette étude mais on peut se demander si ces résultats ne sont pas à mettre sur le compte d'une insuffisance de maîtrise des biais ??? (4).

Tableau 1 : Echecs de la reproduction associés à la résidence des parents près des sites d'enfouissement des déchets spéciaux en Ecosse

Evènements indésirables	Risque relatif ajusté	Intervalle de confiance à 99%
Toutes anomalies congénitales	0,96	0,89 à 1,02
Malformations du tube neural	0,71	0,36 à 1,42
Malformations cardiovasculaires	1,03	0,85 à 1,26
Hypospadias et épispadias	0,84	0,58 à 1,22
Malformations abdominales	0,78	0,27 à 2,23
Admissions à l'hôpital	1,32	0,42 à 4,17
Correction chirurgicale de laparoschisis et omphalocèle	1,22	0,28 à 5,38
Petits poids de naissance	1,01	0,96 à 1,07
Très petits poids de naissance	1,01	0,90 à 1,15

**Prévalence des évènements de santé dans les populations résidant au voisinage des sites Superfund aux USA (5)**

Afin de savoir si la prévalence des événements de santé (cancer, dermite, ou autres maladies de peau, échecs de la reproduction) est la même pour des populations vivant sur ou près d'un site abandonné de traitement du bois (population cible) et pour une population éloignée du site, les personnes résidant sur ou près d'un site classé par l'EPA (Environmental Protection Agency) sur la liste NPL (National Priorities List) des sites contaminés ont été considérées. La zone située à plus de 2,4 km (1,5 miles) du site constitue la zone géographique de référence. Toutes les habitations de la population cible sont incluses dans l'étude ; pour la population non exposée, un échantillon d'habitations de la zone de référence a été sélectionné, incluant une répartition des types de maisons comparable à celle de la population cible. Les entretiens individuels de l'étude initiale ont été conduits dans les 2 groupes au printemps 1991 et l'étude de suivi pour la population cible au printemps 1992. Pour les maladies de peau et les cancers, les participants à l'étude devaient autoriser l'accès à leur dossier médical pour confirmation. Le taux de participation individuelle est de 81% dans la population cible contre 67% dans la population non exposée. Il n'existe pas de différence dans les caractéristiques démographiques, médicales, professionnelles, et le style de vie entre les 2 groupes. Des événements de santé ont une prévalence significativement plus élevée dans la population cible (éruptions cutanées  $RR=5,7$  [3,0-10,9], bronchites chroniques  $RR=2,7$  [1,3-

5,6], difficultés à concevoir  $RR=3,3$  [1,3-8,7]). Ces dernières associations sont réduites par l'ajustement sur les inquiétudes (biais de mémoire : les personnes plus inquiètes se souviennent mieux que les autres). Une association significative est retrouvée ( $p=0,02$ ) pour la prévalence des cas d'éruption cutanée selon le niveau d'anthracène détecté dans le sol. La population cible ne semble pas avoir de taux différents de la population non exposée en ce qui concerne les avortements spontanés, les mort-nés, les prématurés, les petits poids de naissance, les malformations. La prévalence des cancers ne varie pas entre les 2 groupes. Vivre sur ou près d'un site NPL contaminé par les PAH et la créosote semble impliquer une augmentation du risque d'éruptions cutanées, de bronchites chroniques et de difficultés à concevoir. Mais le fait de vivre sur ou près d'un site NPL ne semble pas être associé à une élévation des taux de mortalité et de morbidité liés au cancer ou à d'autres pathologies de la grossesse.

On sait peu de choses sur l'exposition aux PAH et à la créosote et les effets sur la reproduction humaine ; dans cette étude, les femmes exposées semblent avoir un risque légèrement plus élevé d'avoir des enfants de petit poids de naissance mais la différence n'est pas significative. Dans une autre étude, on retrouve aussi des taux plus élevés d'éruptions cutanées et de bronchites chroniques parmi une population dont les habitations ont été construites sur un site contaminé par les PAH.

Parmi les limites de l'étude, on retiendra ; les données concernant l'état médical sont recueillies par l'enquêteur sur la base des déclarations des répondants (possible biais de mémoire, pas de vérification systématique des dossiers médicaux sauf en cas de cancer) ; le manque d'indicateur d'exposition et la limitation du nombre d'échantillons de sol d'où les difficultés à corrélérer contamination et événement de santé. Il y a plus d'inquiétude dans la population cible, plus d'attention de la part des médias etc., ce qui induit probablement un biais de réponse, **et un biais de mémoire**. Si on ajuste sur le niveau d'inquiétude, l'association entre le lieu de vie et les événements de santé diminue.

### Les risques sanitaires liés à l'enfouissement de déchets radioactifs dans les décharges d'OM apparaissent comme négligeables (6)

Afin de quantifier les risques sanitaires encourus par diverses populations exposées à des déchets radioactifs qui sont enfouis dans des centres de stockage de déchets ménagers, une étude a été conduite auprès des travailleurs des centres de stockage, des populations riveraines et des personnes qui seraient amenées à résider ou fréquenter de tels sites après définition d'un nouvel usage. La décharge retenue dans le cadre de l'étude est constituée d'environ 9 alvéoles de 14 500 m<sup>2</sup> chacune. Elles sont situées dans un contexte géologique appropriée (présence de couches d'argile) associée à des géomembranes et des systèmes de drainage des lixiviats. Après exploitation, les alvéoles sont recouvertes de couches d'argile, de gravier et de terre végétale. Les déchets radioactifs sont placés au fond d'une seule alvéole, recouvert de sol sur 30 cm, puis les déchets ménagers sont enfouis sur une hauteur de 2,5 m. Plusieurs expositions ont été calculées : travailleurs pendant la phase d'exploitation (conducteur d'engin, personne affectée au traitement des lixiviats, personne répartissant les déchets dans l'alvéole) et population résidant à proximité du site pendant cette phase (soit immédiatement à côté, soit dans un rayon de 80 km) ; populations résidant ou fréquentant le site après fermeture et redéfinition de son usage, ainsi que des personnes consommant une eau impactée par les lixiviats. Un scénario pénalisant a été construit pour un individu de chaque population. Les VTR sont celles proposées par l'ICRP (5.10<sup>-9</sup> par mSv pour la population générale et 4.10<sup>-7</sup> par mSv pour les travailleurs). Pendant la phase d'exploitation, les voies d'exposition des travailleurs sont l'irradiation externe et l'inhalation ; pour les populations générales, l'inhalation, l'irradiation externe, l'ingestion et l'inhalation de particules, et l'ingestion d'aliments autoproduits. Pour la phase post-exploitation, le scénario pénalisant concerne un résident exposé par toutes les voies d'exposition : inhalation du radon, irradiation externe, inhalation de particules, ingestion de sol, ingestion des aliments autoproduits. Les doses ont été estimées à partir de modèles mathématiques tout comme les transferts dans les lixiviats et les compartiments de l'environnement. L'analyse de sensibilité indique que deux paramètres sont particulièrement influents sur la dose estimée : la profondeur à laquelle sont enfouis les déchets radioactifs (au moins 3 m) et la rupture de l'intégrité de la couverture de la décharge notamment lors des fondations des maisons construites sur le site en phase de post-exploitation. Cependant, les calculs effectués pour un grand nombre de situations et de conditions permettent d'admettre sans réserve que tous les excès de risque sont comme négligeables.

La description de l'étude laisse transparaître une bonne solidité méthodologique malgré une faible transparence dans les choix effectués aux différentes étapes. Les auteurs se focalisent principalement sur l'étape de quantification de l'exposition en formulant des hypothèses restrictives en terme de gestion des déchets puisque une seule alvéole peut accueillir des déchets radioactifs, et en quantité très limitée. Les deux périodes d'exploitation et de post-exploitation sont envisagées, ce qui est cohérent avec les inquiétudes couramment exprimées. Il n'y a pas de discussion sur les modèles de transfert et d'exposition employés ; il n'y a pas de discussion sur les VTR retenues pour les travailleurs et la population générale. L'objectif est clairement affiché d'évaluer les

conséquences de modalités de gestion particulières de déchets focalisant l'attention de tous les acteurs et notamment des populations. L'analyse de sensibilité permet d'identifier les facteurs qui, si la gestion n'était pas appropriée, feraient basculer les excès de risque au-delà des repères de décision classiquement retenus. Il aurait été juste que les auteurs discutent de l'influence de la quantité de déchets radioactifs stockables dans ces décharges de déchets ménagers. C'est la réserve que l'on peut émettre sur ce type d'étude. N'aurait-il pas fallu une meilleure description des modalités de gestion envisagées, à travers plusieurs scénarios si nécessaire, pour mieux appréhender la portée des changements proposés ? Ce lien gestion – évaluation est particulièrement intéressant et l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) trouve toute sa place dans ce type d'analyse comparative de différentes stratégies de gestion.

Tableau 2 : Estimation des doses maximales et des excès de risque de cancer du fait de l'enfouissement de matériaux radioactifs naturels dans les décharges de déchets non dangereux

Cibles	Doses <sup>a</sup> en mSv par an (mrem par an)	Excès de risque
<b>Scénarios pour la phase d'exploitation</b>		
Conducteur d'engin	0,003 (0,3)	1.10 <sup>-7</sup>
Opérateur de l'alvéole	0,017 (1,7)	7.10 <sup>-7</sup>
Opérateur des lixiviats	2.10 <sup>-6</sup> (2.10 <sup>-4</sup> )	8.10 <sup>-11</sup>
Résident proche	6.6.10 <sup>-6</sup> (6.6.10 <sup>-4</sup> )	3.10 <sup>-10</sup>
Population générale (dans un rayon de 80 km) <sup>b</sup>	2,7.10 <sup>-7</sup> (2,7.10 <sup>-5</sup> )	1.10 <sup>-8</sup>
<b>Scénarios pour la phase post exploitation</b>		
Résident sur le site	0,074 (7,4)	4.10 <sup>-6</sup>
Travailleur sur le site	0,022 (2,2)	1.10 <sup>-6</sup>
Visiteur	1,2.10 <sup>-9</sup> (1,2.10 <sup>-7</sup> )	6.10 <sup>-14</sup>
Résident hors site consommant de l'eau impactée par les lixiviats	3,2.10 <sup>-5</sup> (3,2.10 <sup>-4</sup> )	2.10 <sup>-10</sup>

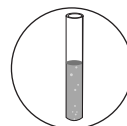
a : les doses sont estimées pour le stockage de 2000 m<sup>3</sup> de déchets contenant une concentration moyenne de 1,85 Bq/g (50 pCi/g) de radium 226,  
b : les doses pour la population générale sont en Sievert par personne (rem par personne)

#### Bibliographie

- 1) HELDAL KK, HALTENSEN AS, THORN J, DJUPESLAND P, WOUTERS I, EDUARD W, HALTENSEN TS. Upper airway inflammation in waste handlers exposed to bioaerosols. *Occup. Environ. Med.*, 2003, 60, 444-450 (29 références), LO : 2462
- 2) HELDAL KK, EDUARD W. Associations between acute symptoms and bioaerosol exposure during the collection of household waste. *Am. J. Ind. Med.*, 2004, 46, 253-260 (23 références), LO : 2742
- 3) DODDS L, SEVIOR R. Congenital anomalies and other birth outcomes among infants born to women living near a hazardous waste site in Sydney, Nova Scotia. *Can. J. Public Health*, 2001, 92, 331-334, LO : 2690
- 4) MORRIS SE, THOMSON AO, JARUP L, DE HOOGH C, BRIGGS DJ, ELLIOTT P. No excess risk of adverse birth outcomes in populations living near special waste landfill sites in Scotland. *Scott Med. J.*, 2003, 48, (4), 105-107 (19 références), LO : 2692
- 5) BRENDER JD, PICHETTE JL, SUAREZ L, HENDRICKS KA, HOLT M. Health risks of residential exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Arch. Environ. Health*, 2003, 58, 111-118 (35 références), LO : 2691
- 6) SMITH KP, ARNISH JJ, WILLIAMS GP, BLUNT DL. Assessment of the disposal of radioactive petroleum industry waste in nonhazardous landfills using risk-based modeling. *Environ. Sci. Technol.*, 2003, 37, 2060-2066 (17 références), LO : 2705

## A LIRE EGLEMENT

ENGLEHARDT JD, AN H, FLEMING LE, BEAN JA. Analytical predictive Bayesian assessment of occupational injury risk: municipal solid waste collectors. *Risk Anal.*, 2003, 23, 917-927 (14 références), LO : 2708



# Produits

### Utilisation du lait de femmes et d'échantillons d'origine animale pour évaluer l'exposition humaine aux dioxines au moyen du test Calux d'activation du récepteur Ah (I)

La mesure des dioxines et composés « dioxin-like » peut s'effectuer depuis peu de façon globale au moyen du test Calux basé sur l'activation du récepteur Ah des dioxines par les extraits obtenus à partir des échantillons à mesurer. Pour étudier l'exposition aux dioxines et aux composés « dioxin-like » d'une UIOM de Lisbonne, les laits maternels de 38 femmes résidant à moins de 5 km de l'UIOM et ceux de 18 femmes non exposées ont été analysés au moyen de ce test. Les résultats ont été comparés avec ceux obtenus par CPG/MS sur plusieurs échantillons. Les résultats obtenus par Calux étaient de 6 à 76 pg I-TEQ/g MG (moyenne 35) dans la zone exposée, significativement supérieures à ceux de la zone non exposée (6 à 81 pg I-TEQ/g MG, moyenne 25). Les taux augmentent avec l'âge. La part des PCDD/F était environ 2 fois supérieure à celle des PCB « dioxin-like ». Toutefois, la corrélation entre les résultats

obtenus par Calux et par GPG/MS n'était pas très forte ( $r = 0,5$  environ). Dans des oeufs de poules des 2 secteurs (exposé et non exposé), les taux étaient de 8 à 28 pg I-TEQ/g MG (moyenne 13), dans les laits de vache de 2 à 22 pg I-TEQ/g MG (moyenne 7) ; dans ces laits, les taux étaient plus élevés dans la zone exposée. Les teneurs étaient dans l'ensemble supérieures au seuil de 3 pg TEQ/g MG de l'UE. La présentation du test Calux dans cette communication de congrès est intéressante, bien que la corrélation avec l'analyse par CPG/MS ne soit pas bonne et peu discutée par les auteurs (pertinence de la méthode ? autres contaminants « dioxin-like » ?...) et que se pose la question des interactions entre les divers composés "dioxin-like".

### **Evaluation du pouvoir cancérigène des dioxines par l'étude in vivo chez le rat d'un mélange de composés « dioxin-like » (2)**

Afin de montrer la pertinence de la notion de TEF et TEQ en étudiant le pouvoir cancérigène d'un mélange de composés de type dioxines par comparaison avec la TCDD, différents groupes de rats ont reçu quotidiennement pendant 2 ans les composés suivants : TCDD, pentachlorobiphényle (PCB 126 ; un congénère de PCB de type dioxine), pentachlorodibenzofurane (PeCDF) ainsi que le mélange des 3 composés calculé en fonction de l'indice TEF attribué à chaque composé (1 pour TCDD ; 0,1 pour PCB 126 ; 0,5 pour le PeCDF). Les doses administrées dans chaque groupe allaient de 0 à 1 000 ng/kg/j et tenaient compte du TEF de chaque composé. Quatre types de cancers majeurs ont été notés avec une incidence du même ordre dans les différents groupes : cholangiocarcinome du foie, adénome hépatocellulaire, épithélioma pulmonaire, carcinome gingival. L'interprétation statistique des résultats est en faveur d'une action additive des 3 composés sous forme de mélange. Au bilan, selon les auteurs, l'ensemble des résultats apporte des arguments expérimentaux in vivo à la validité de la notion de TEF et TEQ appliquée aux composés de type dioxines. Il s'agit d'un travail fort intéressant et lourd à réaliser ; le protocole expérimental est clair et les interprétations statistiques également. Peu d'études in vivo existent sur des mélanges de composés en matière de cancérogenèse, notamment sur les composés « dioxin-like ».

### **Exposition aux PCDD/F des résidents au voisinage des incinérateurs à Taiwan : concentrations sanguines mesurées, exposition environnementale prédite aux dioxines, profils des congénères et influence du régime alimentaire (3, 4, 5)**

Dans un cercle de 5 km autour d'une UIOM de Taiwan en fonction depuis 6 ans, les taux sériques de 59 personnes volontaires ont été mesurés par CPG/SM. Le modèle de dispersion atmosphérique ISC3 recommandé par l'US-EPA pour les dioxines issues d'un incinérateur a été utilisé pour prévoir les taux atmosphériques d'exposition. En fonction des résultats de la modélisation, 4 zones ABCD de contamination décroissante ont été considérées pour effectuer des comparaisons avec les taux sériques qui variaient entre 12 et 15 pg I-TEQ/g lipides. Aucune relation n'a été observée entre les concentrations environnementales modélisées et les taux sériques. Les auteurs invoquent l'influence du régime alimentaire sur la contamination par les dioxines pour expliquer ces résultats « décourageants » (sic). La pertinence du modèle n'a pas été remise en cause par les auteurs ! Il est dommage aussi que les valeurs d'émission à la cheminée n'aient pas été données. L'article est intéressant car cette confrontation fait rarement l'objet de publications. Une étude de RE.CO.R.D. est en cours sur cette comparaison (3).

Dans l'une de leurs nombreuses publications, les auteurs présentent la comparaison des profils de PCDD/F émis par l'UIOM précédente, dans des échantillons d'air ambiant et dans les sérums des 59 résidents. Les profils de PCDD/F dans l'air ambiant et les sérums sont très proches, ce qui fait dire aux auteurs que les émissions de l'UIOM sont en grande partie responsables des taux de contamination (sauf dans une des zones). L'arrêt durant quelques mois de l'UIOM a été suivi par une forte baisse des taux sériques. Ces comparaisons de profils de PCDD/F sont assez absconses et peu convaincantes, en raison des modifications liées au métabolisme et aux transferts. La plupart des travaux de ce type n'ont pas trouvé de ressemblance nette entre les profils dans l'environnement et dans les sérums (4).

Dans une autre communication, les auteurs montrent l'influence du régime alimentaire sur l'exposition aux dioxines de 1 788 volontaires vivant près de 19 incinérateurs à Taiwan. Chez les végétariens, les taux sériques des dioxines étaient significativement plus faibles que les non végétariens (16,5 contre 20,2 pg I-TEQ/g lipides). Chez les personnes consommant des aliments produits localement, les taux étaient plus élevés que chez les autres (23,9 contre 20,6 pg I-TEQ/g lipides). Le profil des

PCDD/F était un peu différent chez les végétariens par comparaison aux non végétariens (5).

### **Evaluation du risque sanitaire lié à l'exposition aux dioxines à proximité d'une UIOM en Belgique (6)**

Dans des secteurs industriels et à proximité d'une UIOM, la contamination par les PCB notamment « dioxin-like », interfère souvent avec celle liée aux dioxines. Les sources pouvant être différentes ; il faut donc faire la part des 2 types de contaminants. Pour évaluer le risque sanitaire lié aux PCB « dioxin-like » et dioxines dans la ville de Menen (Belgique) à proximité d'une UIOM et d'un site sidérurgique (en France), les polluants ont été mesurés dans les sols, divers légumes, du lait et des oeufs. Trois scénarios d'exposition plus ou moins forte ont été utilisés pour évaluer le risque par référence à la DJA. Les PCB constituaient une part majeure du TEQ (un peu plus de 50%) mais de façon variable selon les emplacements. Les taux dans les sols variaient de 10 à 40 pg I-TEQ/g, inférieurs au seuil de dépollution de 65 pg I-TEQ/g adopté en Belgique. Les taux dans les légumes étaient très bas, inférieurs à 0,2 pg I-TEQ/g et au seuil de l'UE (fixé à 0,75 pg/g I-TEQ pour les huiles végétales). Les taux dans les oeufs (de libre parcours) étaient par contre élevés (28 à 40 pg I-TEQ/g MG de même que dans les laits (8 à 37 pg I-TEQ/g MG), très supérieurs au seuil de l'UE de 3 pg I-TEQ/g MG. Dans les scénarios prenant en compte la consommation de produits locaux, oeufs et lait, les doses ingérées quotidiennement dépassaient nettement la DJA de 1 pg I-TEQ/kg de poids corporel. Les PCB semblaient provenir en majeure partie d'une usine sidérurgique de recyclage de métaux située côté français de la frontière proche. Il s'agit d'un bon exemple d'évaluation d'une situation complexe à divers titres ; il est dommage que les modèles de dispersion et de transfert ne soient pas décrits dans cette communication de congrès.

### **Expositions aux polybromodiphényléthers (PBDE) des travailleurs d'UIOM et des résidents en Corée (7)**

Pour évaluer les concentrations de PBDE, PCDD/F et PCB dans des échantillons de sang humain et préciser certaines sources de contamination, des analyses ont été faites chez 13 travailleurs de 2 UIOM et 22 résidents dans la périphérie d'UIOM en Corée. Les taux de PBDE étaient un peu plus élevés chez les travailleurs des UIOM (environ 16 ng/g lipides contre 15 chez les résidents). Les taux de PCDD/F et PCB étaient par contre inférieurs chez les travailleurs (17 pg I-TEQ/g lipides contre 21). Certains congénères ont été considérés comme de bons indicateurs de contamination globale : PCB 153 vis à vis des PCB totaux, BDE 47 pour les PBDE totaux, BDE 183 pour la contamination des travailleurs d'UIOM, en relation probablement avec le démantèlement d'appareils électroniques. Comparés à ceux d'autres pays, les taux de PBDE semblent plus élevés en Corée. Ce travail est intéressant, notamment par ses applications plus générales.

#### **Bibliographie**

- 1) SAMPAIO C, MURK A, REIS MF, PEREIRA MIGUEL J. Possible additional exposure to dioxin and dioxin-like compounds from waste incineration. Biomonitoring using human milk and animal samples. *Organohalogen Compounds*, 2004, 66, 2807-2812 (20 références), LO : en attente
- 2) WALKER NJ, CROCKETT PW, NYSKA A, BRIX AE, JOKINEN MP, SELLS DM, HAILEY JR, ESTERLING M, HASEMAN JK, YIN M, WYDE ME, BUCHER JR, PORTIER CJ. Dose-additive carcinogenicity of a define mixture of dioxin-like compounds. *Environ. Health Perspect.* 2005, 113, (1), 43-48 (17 références), LO : 2657
- 3) CHEN HL, SU HJ, LIAO PC, CHEN CH, LEE CC. Serum PCDD/F concentration distribution in residents living in the vicinity of an incinerator and its association with predicted ambient dioxin exposure. *Chemosphere*, 2004, 54, 1421-1429 (31 références), LO : en attente
- 4) LEE CC, CHEN HL, SU HJ, GUO YL, LIAO PC. Evaluation of PCDD/Fs patterns emitted from incinerator via direct ambient sampling and indirect serum levels assessment of Taiwanese. *Chemosphere*, 2005, 59, 1465-1474 (29 références), LO : en attente
- 5) CHEN HL, LEE CC, SU HJ, LIAO PC. Patterns of serum PCDD/Fs affected by vegetarian regime, consumption of locally produced food, and resident places of residents living near incinerators. *Organohalogen Compounds*, 2004, 66, 2633-2638 (13 références), LO : en attente
- 6) NOUWEN J, PROVOOST J, CORNELIS C, BRONDERS J, DE FRÉ R, VAN CLEUVENBERGEN R. Health risk assessment of exposure to dioxinlike PCBs and dioxins in the city of Menen (Belgium). *Organohalogen Compounds*, 2004, 66, 3457-3465 (10 références), LO : en attente
- 7) KIM BH, IKONOMOUM MG, LEE SJ, KIM HS, CHANG YS. Concentrations of polybrominated diphenyl ethers, polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans, and polychlorinated biphenyls in human blood samples from Korea. *Sci. total Environ.*, 2005, 336, 45-56 (34 références), LO : 2661

## **A L I R E E G A L E M E N T**

DALLINGER R, LAGG R, EGG M, SCHIPFLINGER R, CHABICOVSKY M. Cd accumulation and Cd-metallotionein as a biomarker in *Cepaea hortensis* (Helicidae, Pulmonata) from laboratory exposure and metal-polluted habitats. *Ecotoxicology*, 2004, 13, 757-772 (58 références), LO : 2683



# Brèves

## Toxiques environnementaux ; leur impact sur la santé des enfants

Les enfants constituent une population particulièrement vulnérable aux risques des polluants pour diverses raisons : leur comportement les expose aux toxiques présents dans les sols et les poussières tels que le plomb ; l'absorption par voie digestive ou respiratoire est souvent plus marquée ; la sensibilité de leurs organes aux toxiques est plus forte, notamment le système nerveux et le rein. Cette revue de synthèse intéressante montre comment l'impact des polluants (plomb, mercure, POPs notamment) sur les enfants peut être identifié et contrôlé.

GRIGG J. Environmental toxins; their impact on children's. Arch. Dis. Childhood, 2004, 89, 244-250, (45 références), LO : 2743

## I - COLLOQUES, CONGRES, EXPOSITIONS

**Nucléaire : des déchets encombrants, PARIS, 30 SEPTEMBRE- 11 DECEMBRE 2005.** Exposition à la Cité des sciences et de l'industrie. Information : [www.cite-sciences.fr](http://www.cite-sciences.fr)

**Journée de l'ISA 2005. Mesures et analyses chimiques : quels enjeux pour l'entreprise ? LYON-VILLEURBANNE, 17 NOVEMBRE 2005.** Site : <http://isa.cnrs.fr>

**Journées de veille sanitaire. PARIS, 29-30 NOVEMBRE 2005.** Organisées à la Cité des sciences et de l'industrie, se proposent d'être un lieu d'échange entre les différents acteurs de la veille sanitaire. Renseignements : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)

**POLLUTEC. Salon international des équipements, des technologies et des services de l'environnement pour l'industrie. PARIS, 29 NOVEMBRE-02 DECEMBRE 2005.**

**Les perturbateurs endocriniens : quels impacts sur notre santé ? PARIS, 01-02 DECEMBRE 2005.** Renseignements : <http://www.cnam.fr/cacemi/js/0510.htm>

**Environnement et transports. 2<sup>ème</sup> colloque scientifique international. REIMS, 12-14 JUIN 2006.** Contact : [lea.sire@inrets.fr](mailto:lea.sire@inrets.fr)

**Conférence internationale d'épidémiologie et d'exposition environnementale. PARIS, 2-6 SEPTEMBRE 2006.** Renseignements : [paris2006@afsse.fr](mailto:paris2006@afsse.fr)

## 2 - PUBLICATIONS, OUVRAGES,

**VIALA A., BOTTA A.** Toxicologie. 2005, Lavoisier, 1 096 pages. Ce traité complété couvre les grandes composantes de la spécialité accordant une place importante à la toxicologie analytique.



## Point de vue

Pour une politique psychanalytique, culturelle et sociale du déchet combustible?

Les pouvoirs publics se heurtent à des difficultés pour faire accepter par les populations la mise en place d'équipements considérés comme nécessaires à la gestion des déchets, l'incinération étant actuellement emblématique de ce point de vue. Ils balancent en permanence entre deux attitudes, une approche "technique" qui recherche une solution technique à un problème qui ne l'est pas toujours, une approche "humaine" qui vise à proposer une solution acceptable par la population, mais qui ne résout souvent qu'une partie du problème (recyclage matière...). La première a pour inconvénient de ne pas prendre en compte la perception de la population et donc les sciences humaines, la seconde de ne pas prendre en compte les données des sciences de la matière et de la vie.

Sur le plan des sciences humaines il est intéressant de noter que la perception de certains procédés par la population évolue au cours du temps. Ainsi il y a une trentaine d'années l'incinération bénéficiait de l'image du feu purificateur et ne s'est pas développé davantage pour des raisons de coût par rapport aux décharges. Depuis, le feu de l'incinération s'est fortement diabolisé par identification de l'incinération avec la dioxine, perçue comme un redoutable et pernicieux poison. L'utilisation de poison est un signe évident de fourberie que n'utiliserait jamais le preux héros sans peur et sans reproche, aussi loyal que courageux. Cette fourberie est d'autant plus condamnable qu'elle s'attaque à des populations innocentes et à notre planète et qu'elle n'est pas issue de sentiments de malveillance condamnable mais forts, comme la haine ou la rancune. Elle est perçue comme provenant de purs intérêts mercantiles, le chevalier d'industrie ayant remplacé le chevalier défenseur de la veuve et de l'orphelin.

En contrepartie l'incinération ne bénéficie même pas de l'aura des énergies renouvelables et du développement durable qui vise à sauver la planète et l'espèce humaine. Toutefois, une telle aura n'est pas forcément suffisante comme le montre l'exemple de l'énergie éolienne, dont l'implantation est manifestement difficile en France, alors qu'elle se développe dans un pays comme le Danemark. On peut se demander s'il n'y a pas un rapport entre le caractère plutôt décentralisé de la production d'énergie au Danemark où dans une agglomération éolienne, la chaudière à bois ou l'incinérateur de déchets sont une alternative à une centrale thermique au charbon, au fioul ou au gaz (souvent en cogénération). La France, soumise à un double héritage culturel de centralisation jacobine et de rationalité cartésienne, produit son énergie avec un nombre faible de grosses installations à forte connotation technicienne (les centrales nucléaires en sont le symbole). Cela rend culturellement aussi difficile le développement d'énergies renouvelables locales pour les ingénieurs français que pour la population française.

Ce caractère centralisé et rationnel a conduit de la même façon au rejet des décharges.

Celles-ci étaient assez bien tolérées tant qu'elles étaient sauvages et de proximité. Même s'il pouvait y avoir quelques inconvénients, comme la fumée du brûlage qui dans ce cas était perçue comme purificateur (destruction), le fait qu'elles avaient un usage local communautaire identifié les rendait plutôt acceptables. En revanche l'optimisation technique, qui nécessite de grosses décharges, a satisfait les ingénieurs, mais supprimé ce caractère communautaire. En outre l'implantation de quelques sites de traitement satisfait davantage sur le plan culturel les ingénieurs français que des dizaines ou centaines d'installations. Les inconvénients sont d'autant plus inacceptables pour la population que ce sont les déchets des autres, notamment des villes pour des décharges situées à la campagne, et que la décharge bénéficie d'une autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement. Cela prouve à la population qu'il s'agit bien d'une installation polluante, ce que n'était pas la décharge sauvage, puisque cette dernière ne faisait pas l'objet d'une enquête publique.

Par ailleurs, la psychanalyse du déchet (au sens de Gaston Bachelard dans "La psychanalyse du feu") montre que le déchet est l'excrément de notre système économique. C'est le résidu ultime du métabolisme de nos sociétés. La campagne reçoit les excréments des villes. C'est une pratique habituelle dans le règne animal de marquer les limites de son territoire en urinant. La campagne dans ce cas se voit envahie par la ville qui marque son territoire. Le déchet est l'exemple le plus fort du rejet, de la déqualification. Le déchet est ce dont on n'a plus besoin et qu'on destine à l'abandon. Dans une société marquée par le chômage, où on a peur de se faire jeter, de devenir un déchet de la société, comment ne pas être révolté par l'accroissement de ces populations d'objets qu'on a jetés ?

Il s'agit de réinsérer le déchet dans notre société. C'est la raison pour laquelle le recyclage est bien perçu. Nous avons vu précédemment que la perception d'une population peut évoluer au cours du temps et qu'il faut prendre en compte cette perception. L'incinération des déchets aura du mal à trouver une place acceptable. En revanche on peut se demander si une politique de requalification du déchet qui a été efficace pour la réinsertion par recyclage, pourrait permettre à la fraction combustible de faire l'objet d'une réinsertion sociale sous forme de combustible secondaire dans des chaudières, comme c'est actuellement le cas pour une partie des déchets de bois. Pour cela il devrait avoir l'objet d'une vraie requalification par tri, comme pour le recyclage matière et éviter toute stigmatisation sociale en imposant par exemple une autorisation spécifique. Cette politique d'insertion du déchet combustible devrait s'intégrer dans une politique globale d'énergies renouvelables dont on devra rechercher la bonne insertion dans les communautés.

**Claude TILLIER, ingénieur sanitaire.**

La page "point de vue" est une page proposée dans chaque numéro d'ISD à un acteur du domaine Santé/déchets (chercheur, industriel, organisme public, association de défense de l'environnement,...) pour une expression libre. Le Comité de rédaction se réserve toutefois la possibilité de ne pas publier dans ISD tout document non conforme aux règles d'éthique qu'il s'est fixé.

**Experts ayant contribué à ce numéro :** AMBROISE D., ASTA J., COLONNA M., DELERY L., DEPORTES I., DOR F., KECK G., ROBERT E.

**Le Compteur d'ISD :** Le nombre total d'articles répertoriés est : 2728 - Le nombre total d'articles expertisés est : 1045 - Numéro ISSN 1286-9422

La base de données constituée peut être interrogée à la demande. Un devis sera élaboré au cas par cas. Abonnements : Annuel (4 n°) : 45 € HT, étudiant : 22 € HT; au numéro : 18 € HT.