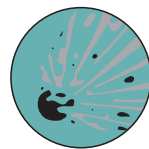


# INFO SANTÉ DÉCHETS

N° 48

INFO SANTÉ-DÉCHETS - PAGE 1 - NUMÉRO 48 - JUILLET-AOUT 2005



sommaire

## Exposition des populations.....2

- Polluants atmosphériques : OM, COV, HAP, Poussières, microorganismes
- Indicateurs biologiques : déchets dangereux, mercure, urines riverains, arsenic, cheveux, urines, génotoxicité, travailleurs, enfants
- Milieux pollués : déchets non recyclables, brûlage des déchets, PCDD/F, PCB, métaux

## Impacts.....3

- Troubles divers : OM, troubles cutanés, neurologiques, ORL et respiratoires, travailleurs
- Malformations congénitales : déchets dangereux, système nerveux, cœur, PPN, lésions chromosomiques, OM, PPN, riverains
- Cancers : OM, déchets dangereux, estomac, col utérin, foie, pancréas, lymphomes non hodgkinien, riverains

## Stress et perception du risque.....5

- Symptômes non spécifiques : odeurs, préoccupations pour l'environnement, inquiétude, riverains
- Perception du risque : santé, autorités, confiance, opposition, information
- Processus de décision : impacts psychosociaux, effets émotionnels, effets somatiques, acceptation sociale, compensations monétaires et non monétaires

## Brèves.....6

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

### Stockage des déchets et santé publique

Dans un communiqué de presse paru le 16 mars 2005, l'Institut de veille sanitaire (InVS) présente les résultats de la mission relative au stockage des déchets et la santé publique. « Stockage de déchets : une évaluation tente de chiffrer les risques pour la santé publique ». [http://www.invs.sante.fr/communication/index\\_cp.htm](http://www.invs.sante.fr/communication/index_cp.htm)

La base bibliographique mise en place par le Réseau Santé Déchets (RSD) depuis 1992 dans le cadre du dispositif Info Santé-Déchets (ISD) a largement contribué à la synthèse des connaissances relative au stockage des déchets qui a été rendue publique par l'InVS (<http://www.invs.sante.fr/publications/2005/dechets/index.html>). L'activité centrale du RSD est représentée par l'élaboration et la diffusion du bulletin Info Santé-Déchets grâce au soutien financier de RE.CO.R.D., l'ADEME et les ministères en charge de la santé et de l'environnement. Instrument de veille scientifique dans le domaine santé déchets, articulé autour d'un centre documentaire et d'un réseau d'une quarantaine d'experts (ingénieurs, sociologues, économistes, vétérinaires, toxicologues et écotoxicologues, médecins, pharmaciens, biologistes, épidémiologistes) le dispositif Info Santé-Déchets recense les publications traitant de l'impact sanitaire lié aux filières de traitement des déchets qui paraissent dans la littérature internationale et en présente la synthèse périodique dans la bulletin ISD.

Ce numéro d'Info Santé-Déchets est l'un des deux numéros récapitulatifs que le Conseil scientifique a souhaité voir paraître au cours de cette année. Compte tenu de l'actualité du travail mené par plusieurs membres du RSD au sein du groupe conduit par l'InVS, le choix du thème stockage et santé a été tout naturel. Dans ce numéro sont présentés un ensemble d'articles sur ce thème ayant déjà fait l'objet d'un commentaire dans l'un des précédents numéros du bulletin. Le bulletin et la rubrique correspondants sont indiqués à la fin de la référence de chaque article.

Dans ce panorama figure la seule étude française qui constate le très faible niveau des émissions de polluants de deux sites de stockage des déchets ménagers représentatifs du parc français de classe II. Quelques exemples sont présentés de l'utilisation d'indicateurs biologiques, dosages biologiques de polluants et tests de génotoxicité notamment, principalement dans le cas de sites de stockage recevant des déchets chimiques.

Des effets sur la santé non spécifiques sont décrits chez des travailleurs de sites de stockage de déchets ménagers. Les troubles de la reproduction et les cancers ont principalement été étudiés chez les riverains des sites de stockage des déchets. L'anxiété et la dépression sont plus élevés au voisinage des sites et les symptômes non spécifiques rapportés seraient plutôt à mettre sur le compte de l'inquiétude des riverains que sur un effet propre des polluants émis par les installations.

Les processus de décision sont étudiés dans le cas d'implantation de sites de stockage. L'association des habitants au projet dès la phase de choix du site est un facteur favorable en vue de l'acceptation sociale d'un projet.

### 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.





# Exposition des populations

## Polluants atmosphériques émis dans les centres de stockage des ordures ménagères (1, 2)

Les seules mesures de l'exposition des populations au voisinage de sites de déchets ménagers proviennent de l'étude menée par plusieurs équipes coordonnées par le Réseau Santé Déchets dans deux sites de stockage représentatifs du parc français de classe II.

Les composés organiques volatils mesurés sont surtout représentés par des cétones, des aldéhydes et des alcools (notamment le méthanol). Le formaldéhyde, classé cancérigène probable, est retrouvé à des teneurs très inférieures à celles observées en atmosphère urbaine. Des mercaptans sont détectés à des teneurs très faibles mais suffisantes pour générer des odeurs. Les teneurs en benzène sont équivalentes voire inférieures à celles relevées en milieu urbain. Enfin, les niveaux en trichloréthylène et tétrachloréthylène sont également faibles. Les niveaux mesurés des hydrocarbures aromatiques polycycliques particuliers sont du même ordre que ceux rencontrés en atmosphère urbaine, visiblement très liés aux mouvements des véhicules sur les sites. Les niveaux en poussières <math>< 5 \mu\text{m}</math> sont parfois très élevés soit lors de mesures ponctuelles, soit lors de prélèvements de longues durées (> valeurs guides OMS). Les niveaux mesurés en microorganismes viables et cultivables (champignons et bactéries) sont élevés par rapport aux valeurs de référence, parfois même ponctuellement à l'extérieur du site. Les concentrations mesurées aux postes de travail dans les deux sites sont inférieures ou très inférieures pour tous les polluants mesurés (particules, métaux, COV, HAP et aldéhydes) aux valeurs de moyenne d'exposition (VME) retenues en France comme valeurs limites d'exposition pour l'environnement de travail (VLEP). Elles sont comparables ou inférieures aux concentrations environnementales du milieu urbain sauf en ce qui concerne certains métaux (chrome, nickel et surtout manganèse) pour lesquels les concentrations dépassent les niveaux urbains (1). Dans deux décharges en Finlande, les composés organiques volatils sont mesurés à une concentration médiane de  $640 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si dans les décharges aucun des composés n'atteint la valeur limite en milieu professionnel établie en Finlande, selon les auteurs, l'exposition à l'ensemble des COV pourrait cependant être classée en zone d'inconfort (2).

## Utilisation des indicateurs biologiques pour évaluer l'exposition des populations, riverains et travailleurs, aux émissions des sites de stockage des déchets (3, 4)

Des dosages urinaires du mercure et des interrogatoires ont été effectués chez 469 sujets tirés au sort dans 2 zones géographiques proches d'une décharge au Colorado et dans une zone témoin plus éloignée. 6,8% des échantillons d'urines atteignaient la limite de détection de 5 ppb. Une association de l'exposition au mercure avec le sexe féminin, l'origine hispanique des sujets, des soins dentaires dans les 15 jours précédents et des activités de soudage est rapportée. L'effet « protecteur » d'un statut social bas ou de la consommation d'alcool est observé (3).

Dans un site de stockage de déchets dangereux récemment ouvert au Mexique, à la suite de pluies torrentielles, des fuites sont apparues nécessitant des transferts des fûts stockés sur le site. L'arsenic est trouvé en quantité significativement plus importante dans les cheveux et dans les urines des travailleurs du site ayant manutentionné des fûts et déchargé des déchets en vrac par rapport aux sujets témoins du même village du Mexique (tableau 1). Cadmium sanguin, mercure urinaire et phénols urinaires n'étaient pas détectables (4).

Tableau 1 : Concentrations en métaux des milieux biologiques de travailleurs d'un site de stockage de déchets industriels [Diaz-Barriga, 1993]

Biomarqueurs	Exposés (n=20)	Témoins (n=10)
Plomb sanguin ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )	7,7 ± 3,3	5,6 ± 2,1
Cadmium dans les cheveux ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	0,14 + 0,09	0,12 + 0,10
Arsenic dans les cheveux ( $\mu\text{g}/\text{g}$ ) *	0,13 ± 0,05	0,03 ± 0,06
Arsenic urinaire ( $\mu\text{g}/\text{g}$ de créatinine)*	52,2 + 33,7	35,6 + 15,5

Le mercure urinaire et le cadmium sanguin ne sont pas détectés \*  $p < 0,01$ . Les statistiques sont calculées par le test de la différence entre deux médianes

Dans les deux sites de stockage français de classe II cités plus haut, le chrome était le seul élément pris comme indicateur biologique d'exposition qui soit plus élevé chez les salariés et qui augmente entre début et fin de poste.

## Utilisation des tests de génotoxicité comme marqueurs biologiques d'exposition chez des travailleurs ou des riverains de sites de stockage des déchets (5, 6)

La fréquence des échanges des chromatides soeurs (ECS) et les aberrations chromosomiques de lymphocytes sont utilisées comme indicateurs des expositions à des substances toxiques chez 12 travailleurs d'un site de stockage de déchets dangereux à Mexico. La fréquence des ECS et la vitesse de prolifération cellulaire ne sont pas différentes de celles constatées chez 7 sujets témoins habitants d'un village voisin. Par contre, une plus grande fréquence des aberrations chromosomiques et chromatidiennes a été observée chez les exposés. Les auteurs émettent l'hypothèse que les dégâts génétiques pourraient être le résultat de l'action combinée de l'arsenic et d'autres composés génotoxiques présents à des concentrations inférieures aux seuils de détection. Chez les témoins, les dommages génétiques pourraient résulter de la malnutrition et d'expositions épisodiques à des pesticides (5). Afin de rechercher des marqueurs d'exposition, des tests d'échange des chromatides soeurs (ECS), des tests des micronoyaux (MN) et des recherches des cassures simples des brins de l'ADN (SSB) sont effectués dans deux groupes d'enfants vivant à proximité de deux sites belges pollués par des dépôts illégaux de résidus chimiques, Mellery et Hensies. Les résultats de 1990, concernant des adultes et 11 enfants, montraient une augmentation de la fréquence des ECS chez les exposés par rapport aux témoins, avec une réponse plus marquée chez les enfants. Ces résultats sont confirmés en 1992 chez vingt-deux enfants exposés de Mellery. Les teneurs atmosphériques en COV (benzène, toluène, xylène et dérivés) ont baissé entre 1990 et 1992-1993 suite aux travaux de réhabilitation entrepris sur ce site. En 1993, le taux de ECS chez les enfants exposés est comparable à celui des témoins. Les résultats des autres tests (MN et SSB) pratiqués en 1993 confirment l'absence de différence entre les 47 enfants exposés de Mellery et les 31 enfants témoins. En revanche, ces tests mettent en évidence une nette différence entre les témoins et les 11 enfants vivant à proximité de la décharge de Hensies (6).

## Mesures de polluants dans différents milieux de l'environnement au voisinage des décharges des pays en développement faisant l'objet de brûlages des déchets (7, 8, 9)

Des mesures de polluants ont été pratiquées dans différents milieux proches de la décharge du Caire (Egypte), hormis l'air. L'étude donne peu de précisions quant au nombre de prélèvements des polluants étudiés (tableau 2). La situation de la décharge du Caire sur laquelle vit une importante population n'est pas comparable à la situation française de par la nature des déchets non recyclables (plastiques, PVC et autres matériaux synthétiques) qui s'y trouvent et du fait de la pratique de brûlage de ces déchets. Les résultats des dosages sanguins des immunoglobulines G et A dans deux groupes d'enfants, l'un vivant dans une zone polluée où les déchets sont brûlés quotidiennement, l'autre vivant à plusieurs kilomètres de distance ne sont pas statistiquement différents entre les 2 groupes d'enfants. Cependant, la quantité d'Ig A était significativement inférieure dans la salive des enfants du groupe exposé. L'acide sialique (ou acide N-acétylneuraminique), employé notamment comme marqueur des tumeurs cérébrales, était significativement plus élevé dans le groupe exposé. Ces enfants vivant dans des conditions extrêmes de pollution pourraient être considérés comme un modèle homogène permettant d'extrapoler les résultats aux populations des zones industrialisées (7).

Tableau 2 : Concentrations de polluants dans les sols, les poussières déposées et du compost au voisinage de la décharge du Caire [Marth, 1995]

	Anthracène ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Fluoranthène ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Pyrène ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Å PCDD (ng/g)	Å PCDF (ng/g)	Cr ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Cu ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Ni ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Zn ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )
Dans les sols pollués	0,42	0,76	0,25	0,3	1,1				
Dans les poussières déposées				1	2,4	54	210	910	7900
Dans du compost				2,7	11,2				

La pollution par les PCDD/F et les PCB coplanaires (« dioxine like ») apparaît comme très élevée dans les sols voisins des décharges de déchets domestiques dans plusieurs pays asiatiques (Philippines, VietNam, Inde, Cambodge) ; les taux étaient les plus élevés dans les Philippines (environ  $50\ 000 \text{ pg I-TEQ/g}$ ). Ils sont largement supérieurs aux taux observés dans les sols autour d'incinérateurs dans les années 1990 (de l'ordre de  $100 \text{ à } 500 \text{ pg I-TEQ/g}$ ). Le profil chromatographique est typique d'une formation récente par combustion, alors que celui des sols témoins est typique d'une contamination ancienne, avec prédominance de congénères fortement chlorés. L'estimation de l'exposition des humains exposés via le sol surtout chez les enfants est de  $3 \text{ à } 36 \text{ pg I-TEQ/kg}$  de poids corporel ; elle montre de nets dépassements par rapport à la DJA de  $1 \text{ pg I-TEQ/kg p.c.}$  (8).



Pour étudier la concentration et la distribution des PCDD/F dans l'air et dans les restes de déchets brûlés, un feu a été déclenché sur une décharge expérimentale contenant des ordures ménagères, un second feu spontané a été étudié sur une décharge réelle. Dans le premier cas, la concentration totale en PCDD/F dans l'air ambiant, à une distance d'environ 5 m, était de 6 760 pg/m<sup>3</sup> le premier jour et de 20 540 pg/m<sup>3</sup>, le second jour, soit respectivement 113 pg I-TEQ/m<sup>3</sup> et 427 pg I-TEQ/m<sup>3</sup>. Dans le second cas, la concentration était de 2 880 pg/m<sup>3</sup>, soit 51 pg I-TEQ/m<sup>3</sup>. Calculant l'absorption quotidienne des PCDD/F par la voie respiratoire chez un travailleur sur le site expérimental (16 et 58 pg/kg.j deux jours de suite respectivement) et sur le site réel (6 pg/kg.j), les auteurs constatent le dépassement de la valeur admissible de 5 pg/kg.j établie au Danemark en 1988 dans les deux situations. La dose journalière admissible (DJA) établie par l'OMS en 1998 est de 4 pg I-TEQ/kg/j et de 1 pg I-TEQ/kg.pc.j pour l'objectif à atteindre (9).

**Bibliographie**

1) HOURS M., ANZIVINO L., ASTA J., BERNY P., BILLERET M., MAITRE A., PARAT S., STOKLOV M., SARRASIN B., KECK G., PERRODIN Y. Étude des polluants atmosphériques émis dans deux centres de stockage des ordures ménagères. *Déchets Sci. Tech.*, 2001, 24, 38-43, LO : 2260, RUB : 2002-37-PROC-COM

2) KIRIVANTA H., TUOMAINEN A., REIMAN M., LAITINEN S., NEVALAINEN A., LIESIVUORI J. Exposure to airborne microorganisms and volatile organic compounds in different types of waste handling. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 1999, 5, 39-44 (24 références), LO : 2081, RUB : 2001-34-PROD-CIT

3) REIF JS, TSONGAS TA, ANGER WK, MITCHELL J, METZGER L, KEEFE TJ, TESSARI JD, AMLER R. Two-stage evaluation of exposure to mercury and biomarkers of neurotoxicity at a hazardous waste site. *J. Toxicol. Environ. Health*, 1993, 40, 413-422 (37 références), LO : 438, RUB : 1994-06-PROD-COM

4) DIAZ-BARRIGA F, SANTOS MA, YANEZ L, CUELLAR JA, OSTROSKY-WEGMAN P, MONTERO R, PEREZ A, RUIZ E, GARCIA A, GOMEZ H. Biological monitoring of workers at a recently opened hazardous waste disposal site. *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.*, 1993, 3, (suppl), 63-71 (14 références), LO : 940, RUB : 1997-16-IMP-COM

5) GONSEBATT ME, SALAZAR AM, MONTERO R, DIAZ-BARRIGA F, YANEZ L, GOMEZ H, OSTROSKY-WEGMAN P. Genotoxic monitoring of workers at a hazardous waste disposal site in Mexico. *Environ. Health Perspect. Suppl.*, 1995, 103, (1), 111-113 (20 références), LO : 807, RUB : 1996-14-IMP-COM

6) KLEMANS W, VLEMINCKX C, SCHRIEWER L, JORIS I. Cytogenetic biomonitoring of a population of children allegedly exposed to environmental pollutants. Phase 2: results of three-year longitudinal study. *Mutat. Res.*, 1995, 342, 147-156 (26 références), LO : 1033, RUB : 1998-22-IMP-COM, 1999-26-IMP-COM

7) MARTH E, SIXL W, BENCKO V, MEDWED M, LAPAJNE S, VONCINA E, BRUMEN S. People on the garbage dumps of Cairo: a toxicological in vivo model? *Cent. Eur. J. public Health*, 1995, 3, 154-157 (14 références), LO : 1271, RUB : 1998-22-PROC-COM

8) MINH NH, MINH TB, WATANABE M, KUNISUE T, MONORITH I, TANABE S, SAKAI S, SUBRAMANIAN A, SASIKUMAR K, PHAM HV, BUI CT, TANA TS, PRUDENTE MS. Open dumping site in Asian developing countries: a potential source of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans. *Environ. Sci. Technol.*, 2003, 37, 1493-1502 (25 références), LO : 2698, RUB : 2005-47-PROC-COM

9) RUOKOJARVI P, ETTALA M, RAHKONEN P, TARHANEN J, RUUSKANEN J. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and -furans (PCDDs and PCDFs) in municipal waste landfill fires. *Chemosphere*, 1995, 30, (9), 1697-1708 (16 références), LO : 930, RUB : 1996-15-PROC-COM

neurologique (OR : 1,89 [1,08-3,32]), auditif (OR : 1,73 [1,03-2,90]), respiratoire (OR : 2,14 [1,35-3,38]) et des maux de gorge (OR : 2,26 [1,33-3,82]). L'analyse en fonction des tâches indique que les employés chargés du ramassage manuel des déchets ont le plus de problèmes réunis, en particulier irritation oculaire et maux de gorge (tableau 3). Lors de l'analyse en fonction de l'intitulé des postes occupés, ce sont les conducteurs d'engins qui présentent le plus de symptômes (1). Dans l'étude coordonnée par le RSD, tous les salariés travaillant sur les deux sites de stockage représentatifs du parc français de classe II ainsi que des salariés témoins ont répondu à un questionnaire général de santé. Les salariés des centres d'enfouissement technique présentent plus d'épisodes de symptômes respiratoires que les salariés du groupe témoin (épisodes de toux ORP = 9,59 IC 95 % [1,74-52,74], troubles rhino-pharyngés, états grippaux ORP = 4,05 IC 95 % [1,10-14,90]). Il existe une tendance positive avec l'ancienneté d'emploi en CET. Dans cette étude, les salariés exposés présentent un excès de poids par rapport aux témoins et une prévalence plus élevée d'hypertension artérielle (2).

**Malformations congénitales et petit poids de naissance à proximité de sites de stockage des déchets dangereux en Amérique du nord, en Europe et en Grande Bretagne (3, 4, 5, 6, 7, 8)**

Dans une première étude de type cas-témoins conduite en Californie, le risque de malformation chez les enfants de mère résidant à proximité d'une décharge de produits toxiques est accru dans un périmètre de 400 m autour de l'un des sites de la "liste de priorités nationale" des USA pour les défaut de fermeture du tube neural (OR=2,1 [0,6-7,6]) (507 cas et 517 témoins) et les cardiopathies (OR=4,2 [0,7-26,5]) (201 cas et 439 témoins). Pour les femmes vivant dans un périmètre de 1 600 m autour des sites, des risques relatifs supérieurs ou égaux à 2 ont été mesurés. Il s'agit de l'un des meilleurs articles consacrés à l'étude du risque de survenue de malformations dans un environnement potentiellement toxique. Seules des mesures plus précises de l'exposition, pratiquées de manière prospective, permettraient d'aller plus loin dans ce genre d'étude (3). Dans une seconde étude épidémiologique de même type menée autour de la décharge de produits chimiques de Lipari (New-Jersey) fermée depuis 1971, une diminution significative des poids de naissance et des âges gestationnels a été observé lors de la période d'exposition la plus intense qui se situait entre 1971 et 1975, diminution que les auteurs n'ont pas pu attribuer à d'autres facteurs. Le protocole de l'étude est bien construit, et même si les auteurs n'ont pas été en mesure de prendre en compte tous les facteurs de confusion potentiels, une analyse indirecte de ces facteurs conduit à considérer les résultats comme valides (4). Dans l'étude multicentrique EUROHAZCON de type cas-témoins, le risque de malformations congénitales lorsque la mère a habité à moins de 3 km de l'un des 21 sites d'enfouissement de déchets industriels de 5 pays d'Europe est significativement supérieur à 1 (OR=1,33 IC95% [1,11-1,59]) mais il est très variable d'un site (et d'un pays) à l'autre. Six types de malformations sont particulièrement associés à un risque supérieur à 1 (tableau 4). Il existe une relation significativement décroissante entre la distance d'habitat par rapport aux sites et les malformations congénitales observées. Bien qu'il s'agisse d'une étude sérieuse, plusieurs questions restent en suspens qui ne permettent pas de conclure à une association causale ni de généraliser les résultats à tous les sites de traitement de déchets. La mesure de la relation dose-effet est une mesure de distance et non une mesure de l'exposition réelle à un ou des produits : il s'agit donc d'une approche très indirecte qui a pu aboutir à des erreurs de classement des mères (qui a sans doute fait perdre de la puissance à l'étude) (5).



**Impacts**

**Troubles de santé chez les travailleurs des décharges de déchets ménagers (1, 2)**

Par rapport à des sujets témoins choisis parmi les autres agents du département sanitaire de la ville de New-York, les employés de la décharge de Fresh Kills présentent plus de symptômes d'ordre dermatologique (OR : 2,07 IC95% [1,11-3,84]),

Tableau 3 : Prévalence des symptômes rapportés par les travailleurs de la décharge selon la tâche effectuée (OR de prévalence et intervalle de confiance à 95 %) [Gelberg, 1997]

Symptômes	Dermatologique		Gastroentéro		Neurologique		Neuromusculaire		Audition		Respiratoire		Blessures	
	OR	IC 95 %	OR	IC 95 %	OR	IC 95 %	OR	IC 95 %	OR	IC 95 %	OR	IC 95 %	OR	IC 95 %
Manutention de charges lourdes	2,15	1,13-4,09	1,45	0,88-2,38	1,43	0,83-2,49	3,03	1,81-5,08	1,11	0,75-1,64	1,53	0,99-2,36	7,21	2,19-23,79
Outils à main	1,66	0,94-2,92	1,34	0,84-2,14	1,53	0,92-2,56	1,89	1,22-2,92	1,13	0,78-1,64	1,86	1,23-2,82	2,25	1,09-4,65
Maintenance de véhicules	1,65	0,91-2,99	1,78	1,08-2,93	0,99	0,59-1,65	1,63	1,04-2,55	1,18	0,81-1,73	1,54	1,01-2,36	1,23	0,61-2,47
Ramassage manuel	1,84	1,04-3,26	2,26	1,39-3,69	0,98	0,59-1,62	2,40	1,54-3,75	0,76	0,52-1,10	1,86	1,23-2,81	5,36	2,20-13,05
Nettoyage vapeur	2,42	1,37-4,29	1,47	0,93-2,33	2,22	1,33-3,73	1,89	1,23-2,88	1,15	0,79-1,66	1,57	1,05-2,35	1,80	0,92-3,53
Peinture	3,61	1,42-9,18	3,22	1,35-7,70	3,48	1,42-8,53	2,33	0,98-5,54	1,29	0,55-3,04	2,85	1,23-6,63	3,77	1,32-10,80
Isolation amiante	2,30	1,18-4,49	3,86	2,20-6,75	1,48	0,77-2,86	1,03	0,57-1,86	1,77	1,08-2,92	2,50	1,49-4,18	1,59	0,68-3,69
Alvéole déchets en exploitation	1,87	1,07-3,25	2,28	1,43-3,64	1,09	0,65-1,82	1,38	0,90-2,11	1,87	1,28-2,73	1,47	0,98-2,21	0,90	0,46-1,79

Tableau 4 : Odds ratio calculés pour différents types de malformations congénitales parmi les résidentes à moins de 3 km d'un site d'enfouissement de déchets industriels (étude EUROHAZCON [Dolk, 1998])

Type de malformation	Nb de cas	Odds ratio	IC 95%
Défaut de fermeture du tube neural	130	1,86	1,24-2,79
Malformations du septum cardiaque	248	1,49	1,09-2,04
Anomalies des gros vaisseaux	63	1,81	1,02-3,20
Fistules trachiooesophagiennes	25	2,25	0,96-5,26
Malformations des voies urinaires (Hypospades)	45	1,96	0,98-3,92
Malformations de la paroi abdominale (Gastroschisis)	13	3,19	0,95-10,77
Fentes palatines	38	1,63	0,77-3,41
Anomalies de la peau et des téguments	30	1,92	0,78-4,73

Dans une seconde étude de même type portant sur les lésions chromosomiques dans les mêmes zones géographiques, l'OR associé au fait de vivre à proximité d'un des sites est de 1,32 IC95% [0,96-1,81] après ajustement sur l'âge maternel. Il n'existe pas de relation dose effet puisque les OR pour les différentes zones comparées à la zone 5-7 km sont de : 1,68 [0,72-3,89] pour la zone de 0-1 km, 1,08 [0,61-1,93] pour la zone 1-2 km, 1,74 [1,12-2,70] pour la zone 2-3 km, et 1,05 [0,69-1,60] pour la zone 3-4 km. Cette étude fait suspecter un excès de risque de lésions chromosomiques chez des fœtus exposés par l'intermédiaire de leur mère à des produits toxiques en provenance de sites de mise en décharge de produits dangereux. Cependant, elle ne permet pas d'affirmer le lien entre cette exposition et les lésions observées pour différentes raisons : les OR observés sont pour la plupart non significatifs, il n'existe pas de relation dose réponse et l'exposition a semble-t-il été évaluée uniquement à partir de la zone géographique d'habitation sans prendre en compte différents facteurs confondants (lieu de travail, expositions professionnelles, autres expositions environnementales) (6) .

Une étude similaire conduite dans l'état de New York avait montré un excès de risque de lésions chromosomiques chez des riverains d'un site de mise en décharge de produits chimiques issus de la plasturgie ; avec un OR de 1,46 [1,01-2,01], les auteurs avaient émis l'hypothèse de lésions chromosomiques liées à des expositions au styrène (7) .

### Risque d'échecs de la reproduction associé à la résidence des parents près des sites d'enfouissement des déchets ménagers au Canada et en Grande-Bretagne (8, 9, 10, 11)

Dans une étude de type cas-témoins, des femmes vivant durant leur grossesse à proximité d'une décharge municipale de produits solides (OM et déchets industriels) à Montréal ont présenté un excès de risque d'avoir des enfants de petit poids de naissance par rapport à des femmes vivant dans des zones de référence non exposées mais de caractéristiques sociodémographiques similaires (OR ajusté = 1,20 pour 1107 cas exposés, IC 95% [1,04-1,39]). N'ayant pu exclure les femmes qui avaient eu des avortements spontanés ou celles qui avaient présenté des pathologies à risque telles que toxémie gravidique, infection urinaire ou pathologie placentaire, et n'ayant pu tenir compte de la consommation de tabac ou de la prise excessive de poids, les auteurs ne peuvent conclure à une liaison entre l'exposition des mères aux biogaz et les petits poids de naissance, d'autant que l'augmentation de risque trouvée est très modérée (8) .

Dans une étude de type "écologique" menée en Grande-Bretagne sur les populations vivant dans un rayon de 2 km autour de 9 565 sites d'enfouissement des déchets (OM et déchets dangereux), les associations faiblement positives indiquant un excès de petits poids de naissance et de quelques anomalies sont très probablement à attribuer à une non prise en compte correcte de facteurs de confusion, au premier rang desquels le bas niveau socio-économique et les carences nutritionnelles qui y sont associées (tableau 5). Les résultats concernant les décharges à déchets spéciaux (dangereux) ne diffèrent pas significativement de ceux obtenus sur les décharges de produits ménagers (9) .

Dans cette étude de corrélation géographique menée au sein d'une population du Pays de Galles habitant près d'un centre de stockage de déchets qui a reçu des déchets ménagers mais aussi d'autres déchets (industriels et commerciaux), il existe un taux de malformations congénitales plus important dans la population exposée par rapport à la population non exposée, cet excès est observé tant pour la période précédant l'ouverture du site (1983-1987) que pour la période postérieure à l'ouverture du site (1988-1996). Le nombre plus important de malformations observées pendant la période précédant l'ouverture du site, qui doit faire évoquer l'existence d'une autre « cause » pour les malformations n'est pas discuté par les auteurs. Comme de nombreuses études, celle-ci soulève la question de l'éventualité de clusters de malformations (de la paroi abdominale en l'occurrence) autour de centres de stockage de déchets (10) .

Tableau 5 : Echecs de la reproduction associés à la résidence des parents près des sites d'enfouissement des déchets en Grande-Bretagne (risque relatif et intervalle de confiance à 99%) [Elliott, 2001]

	RR ajusté	IC 99%
Toutes anomalies congénitales	1,01 (RR non ajusté = 0,92)	1,005-1,023 (0,907-0,923)
Défauts de fermeture du tube neural	1,05	1,01-1,10
Malformations cardiovasculaires	0,96	0,93-0,99
Malformations des voies urinaires (Hypospadias et épispadias)	1,07	1,04-1,10
Défauts de la paroi abdominale	1,08	1,01-1,15
Malformations de la paroi abdominale opérées (Laparoschisis et omphalocèles)	1,19	1,05-1,34
Petits poids de naissance (2,500 g)	1,05	1,047-1,055
Très petits poids de naissance (< 1,500 g)	1,04	1,03-1,05

Dans cette seconde étude de corrélation géographique au voisinage de la décharge de déchets ménagers et commerciaux de Trecatti (UK) qui reçoit des déchets industriels spéciaux depuis 1993, il n'y a pas de différence entre les comtés exposés proches du site et les comtés non exposés en ce qui concerne les malformations congénitales pour la période précédant l'autorisation de décharger des déchets industriels. Par contre, le risque de malformation augmente dans les comtés exposés au cours de la période 1989-1996 (année 1990 exclue pour un problème de recueil de données (RR=1,9, IC95% [1,3-2,3]). Ce risque décroît (RR=1,5) et n'est plus significatif (p=0,07), si on restreint l'analyse aux malformations majeures. La comparaison entre comtés exposés et comtés non exposés, de même composition socio-économique, ne met pas en évidence un accroissement significatif de risque entre les deux zones. La méthodologie de cette étude descriptive réalisée du fait de l'accroissement des plaintes des habitants est sérieuse et permet effectivement de poser l'hypothèse d'un impact possible de la décharge sur le déclenchement d'asthme ou l'apparition de malformations congénitales, hypothèse qui devra être vérifiée par une étude de type analytique (11) .

### Risque de cancers au voisinage des sites de stockage des déchets au Canada et en Grande-Bretagne (12, 13, 14)

La décharge d'ordures ménagères (OM) de " Miron Quarry " sur l'île de Montréal a accueilli environ 36 millions de tonnes d'OM et de déchets industriels depuis 1968. Dans cette étude de corrélation géographique, des excès significatifs ont été observés chez les femmes pour les cas de cancer de l'estomac et de cancer du col utérin sans qu'il y ait de cohérence avec la zone d'exposition. Chez les hommes, un excès significatif et cohérent avec la zone d'exposition est constaté pour les cas de cancer du foie et de l'estomac et à un moindre niveau pour le poumon (tableau 6). Un excès significatif de cas de cancer de la prostate est observé dans la zone de forte exposition hors vents dominants. Malgré son intérêt lié à sa puissance, l'absence de mesure quantifiée de l'exposition des populations et la méconnaissance de la durée de résidence sont des faiblesses de l'étude. Les facteurs de confusion alcool et tabac n'ont pas pu être pris en considération. Le nombre important de personnes exposées (100 000 personnes résident à proximité immédiate de la décharge) justifie d'approfondir la question posée (12) .

Tableau 6 : Risque relatif (RR) de cancer du foie et du poumon de sujets masculins vivant à proximité d'une décharge de déchets ménagers et industriels au Canada [Goldberg, 1995]

	Cancer du foie			Cancer du poumon		
	Nombre	RR	IC 95%	Nombre	RR	IC 95%
pas d'exposition	265	1		5158	1	
faible exposition	34	1,18	0,82-1,69	685	1,23	1,14-1,34
exposition moyenne	59	1,11	0,84-1,48	1264	1,22	1,15-1,30
exposition forte	72	1,55	1,19-2,01	1008	1,11	1,04-1,19
exposition forte	53	1,79	1,21-2,64	562	1,15	1,04-1,29

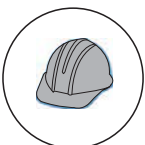
Dans une seconde étude de type cas-témoins concernant la même décharge, les odds ratios (OR) obtenus pour le cancer du pancréas sont de (OR = 1,4, IC95% [0,8-2,6]) pour la zone de forte exposition, (OR = 1,7, IC95% [0,9-3,5]) pour la zone de forte exposition en aval des vents dominants et de (OR = 2,2, IC95 % [1,0-4,6]) à une distance de 1,25 km du site. Pour le cancer du foie, le risque est ≥ 1,5 pour les zones de forte exposition et le risque semble augmenter avec la distance (OR par 1 km = 1,05). Le risque de développer un cancer de la prostate est > 1 dans chaque zone d'exposition, avec un OR = 2,0 dans la zone de forte exposition en amont des vents dominants et une majorité de cas à une distance du site < 2 km. Le risque de lymphome non-Hodgkinien semble augmenter dans la zone de forte exposition en amont des vents dominants (OR = 1,5), ainsi que pour les personnes vivant à moins d'un km du site. La principale limite de cette étude est le manque de données sur la mesure réelle des expositions comme lors de l'étude géographique.



Toutefois, les résultats suggèrent une association possible entre le risque de développer certains cancers (foie, reins, pancréas, lymphomes non-Hodgkinien) et le fait d'habiter à proximité d'une grande décharge d'ordures ménagères (13). Dans une étude de type "écologique" menée en Grande-Bretagne sur les populations vivant dans un rayon de 2 km autour de sites d'enfouissement des déchets (OM et déchets dangereux), les auteurs n'ont observé aucun excès de risque de cancer de la vessie (RR=1,01 IC 99% [1,00-1,02]), du cerveau (RR=0,99 IC 99% [0,98-1,01]), des voies biliaires (RR=1,00 IC 99% [0,98-1,03]), des leucémies chez l'adulte (RR=0,99 IC 99% [0,98-1,01]) ou chez l'enfant (RR=0,96 IC 99% [0,91-1,00]) en dépit de la très grande taille de la population étudiée. Les résultats sont similaires si l'on restreint l'étude aux seuls sites accueillant des déchets spéciaux. L'étude rappelle l'intérêt de prendre en compte le niveau social. Malgré les limites inhérentes à ce type d'étude et qui sont bien discutées par les auteurs (erreurs de localisation, de dates de fonctionnement des sites, de nature des déchets, utilisation d'un point géographique spécifique pour situer le site et du seul code postal pour les cas, non prise en compte des migrations de population, non-possibilité d'ajuster individuellement sur les facteurs de confusion), les résultats sont plutôt rassurants en terme de santé publique et devraient aider à resituer le débat à un niveau moins émotionnel (14).

#### Bibliographie

- 1) GELBERG KH. Health study of New York City department of sanitation Landfill employees. *JOEM*, 1997, 39, 11, 1103-1110 (8 références), LO : 1714, RUB : 1999-27-IMP-COM
- 2) HOURS M., ANZIVINO L., ASTA J., BERNY P., BILLERET M., MAITRE A., PARAT S., STOKLOV M., SARRASIN B., KECK G., PERRODIN Y. Étude des polluants atmosphériques émis dans deux centres de stockage des ordures ménagères. *Déchets Sci. Tech.*, 2001, 24, 38-43, LO : 2260, RUB : 2002-37-PROC-COM
- 3) CROEN LA, SHAW GM, SANBONMATSU L, SELVIN S, BUFFLER PA. Maternal residential proximity to hazardous waste sites and risk for selected congenital malformations. *Epidemiology*, 1997, 8, 347-354 (39 références), LO : 1530, RUB : 1998-24-IMP-COM, 1999-26-IMP-COM
- 4) BERRY M, BOVE F. Birth weight reduction associated with residence near a hazardous waste landfill. *Environ. Health Perspect.*, 1997, 105, 856-861 (34 références), LO : 1542, RUB : 1998-24-IMP-COM, 1999-26-IMP-COM
- 5) DOLK H, VRIJHEID M, ARMSTRONG B, ABRAMSKY L, BIANCHI F, GARNE E, NELEN V, ROBERT E, SCOTT JES, STONE D, TENCONI R. Risk of congenital anomalies near hazardous-waste landfill sites in Europe: the EUROHAZCON study. *Lancet*, 1998, 352, 423-427 (28 références), LO : 1669, RUB : 1999-25-EDITO, 1999-26-IMP-COM
- 6) VRIJHEID M, DOLK H, ARMSTRONG B, ABRAMSKY L, BIANCHI F, FAZARINC I, GARNE E, IDE R, NELEN V, ROBERT E, SCOTT JE, STONE D, TENCONI R. Chromosomal congenital anomalies and residence near hazardous waste landfill sites. *Lancet*, 2002, 359 (9303), 320-322 (5 références) LO : 2203, RUB : 2002-36-IMP-COM
- 7) GESCHWIND SA, STOLWIJK JAJ, BRACKEN M, FITZGERALD E, STARK A, OLSEN C, MELIUS J. Risk of congenital malformations associated with proximity to hazardous waste sites. *Am. J. Epidemiol.*, 1992, 135, (11), 1197-1207 (46 références), LO : 041, RUB : 1993-01-IMP-COM
- 8) GOLDBERG MS, GOULET L, RIBERDY H, BONVALOT Y. Low birth weight and preterm births among infants born to women living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Environ. Res.*, 1995, 69, 37-50 (56 références), LO : 1076, RUB : 1997-17-IMP-COM
- 9) ELLIOTT P, BRIGGS D, MORRIS S, de HOOGH C. Risk of adverse birth outcomes near landfill sites. *Br. med. J.*, 2001, 323 (7325), 363-368 (33 références), LO : 2231, RUB : 2002-36-IMP-COM, 2003-38-IMP-COM
- 10) FIELDER HMP, POON-KING CM, PALMER SR, MOSS N, COLEMAN G. Assessment of impact on health of residents living near the Nant-y-Gwyddon landfill site: retrospective analysis. *Br. med. J.*, 2000, 320, 1 January, 19-22 (13 références), LO : 2060, RUB : 2001-33-PROC-COM
- 11) FIELDER HM, PALMER SR, POON-KING C, MOSS N, COLEMAN G. Addressing environmental health concerns near Trecatti landfill site, United Kingdom. *Arch. environ. Health*, 2001, 56 (6), 529-535 (22 références), LO : 2282, RUB : 2003-41-IMP-COM
- 12) GOLDBERG MS, GOULET L, RIBERDY H. Incidence of cancer among persons living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec. *Arch. environ. Health*, 1995, 50, 416-424 (36 références), LO : 1073, RUB : 1997-17-IMP-COM, 1999-26-IMP-COM
- 13) GOLDBERG MS, SIEMIATYCKI J, DEWAR R, DESY M, RIBERDY H. Risks of developing cancer relative to living near a municipal solid waste landfill site in Montreal, Quebec, Canada. *Arch. environ. Health*, 1999, 54, (4), 291-296 (17 références), LO : 1936, RUB : 2000-31-IMP-COM
- 14) JARUP L, BRIGGS D, DE HOOGH C, MORRIS S, HURT C, LEWIN A, MAITLAND I, RICHARDSON S, WAKEFIELD J, ELLIOTT P. Cancer risks in populations living near landfill sites in Great Britain. *Br. J. Cancer*, 2002, 86 (11), 1732-1736 (31 références), LO : 2281, RUB : 2002-37-IMP-COM, 2003-38-IMP-COM



## Stress et perception du risque

### Relations entre symptômes rapportés, perception des odeurs et préoccupations pour l'environnement autour des sites de déchets à risque en Californie (1, 2, 3)

Les premières études publiées sur le sujet, tentent d'expliquer la fréquence accrue de symptômes non spécifiques présentés par les populations exposées à des installations de stockage de déchets en l'absence de pathologies clairement définies et reconnues. Les hypothèses avancées dans cette revue de 5 études conduites en Californie, concernent : l'effet toxicologique qui semble très improbable, la notion de « syndrome d'exposition aux déchets » qui serait une atteinte immunitaire non

spécifique très controversée et qui reste à définir plus précisément, l'effet « d'hystérie collective » qui doit être rejeté car il ne remplit pas les principaux caractères, l'hypothèse d'une sensibilisation par une dose initiale forte à des doses ultérieures mêmes très faibles qui est difficile à confirmer. L'effet paraît au total être massivement conditionné par l'odeur et on retient surtout la notion d'une réaction non spécifique au stress et à l'anxiété occasionnés par l'exposition au site de déchets. La notion d'un biais d'information est examinée, dans la mesure où le fait d'être préoccupé par cette exposition apparaît comme un puissant prédicteur de symptômes (1). Les prévalences de céphalées, nausées, irritation des yeux et de la gorge de 2 000 adultes ont été analysées en fonction des préoccupations pour l'environnement et la fréquence des odeurs perçues à proximité de 3 décharges de déchets industriels. La corrélation observée entre ces variables, suggère une possible potentialisation entre les nuisances perçues et la « production » de symptômes. Les « odds-ratio » de prévalence sont supérieurs à 2 pour la majorité des symptômes chez les sujets les plus exposés par rapport à une zone témoin. La perception des odeurs est fortement corrélée avec le taux de prévalence de la morbidité ressentie. Des résultats semblables sont obtenus en comparant les personnes les plus et les moins inquiètes. Les auteurs en concluent que l'excès de symptômes est plus à mettre sur le compte de l'inquiétude que d'un réel effet toxique des produits présent sur le site (2, 3).

### Effets psychologiques de l'exposition chronique à des déchets toxiques (4)

Deux instruments (une échelle d'adaptation sociale et l'échelle d'autoévaluation de symptômes psychiatriques SCL90) sont utilisés pour évaluer les effets psychologiques liés à l'exposition prolongée d'une petite communauté rurale aux déchets d'une usine chimique mis en décharge à proximité. Le niveau d'adaptation sociale est inférieur chez les 72 sujets exposés interrogés par rapport aux témoins issus de la population générale mais supérieur à celui de témoins pris parmi des patients dépressifs. Les symptômes de l'échelle d'autoévaluation psychiatrique montrent des niveaux de dépression et d'anxiété plus élevés que la population générale mais des niveaux plus bas que ceux des patients psychiatriques.

### Perception du risque associé à des sites de traitement des déchets (5, 6, 7, 8, 9)

Les préoccupations d'un échantillon de 174 sujets issus d'une population résidant à moins d'un mile d'un site de déchets avant et après son nettoyage de déchets dangereux relèvent surtout des risques pour la santé. Ces risques sont eux-mêmes surtout associés aux produits chimiques générateurs de cancers. Il n'existe quasiment pas de relation entre le niveau d'éducation et le niveau de préoccupation. Le nettoyage du site exerce un effet rassurant. Un facteur déterminant majeur réside dans le degré de confiance des individus vis-à-vis des autorités (gouvernement, industriels) et vis-à-vis des possibilités de maîtrise technologique de la contamination environnementale. Le problème n'est pas analysé en situation réelle mais de façon hypothétique et les résultats présentés ne constituent que d'intéressantes pistes de réflexion (5).

Dans une enquête par interview de 82 personnes, avec 95% de réponses, l'auteur constate que l'opposition aux installations varie avec la distance et la dangerosité, mais aussi avec la perception de l'utilité et de l'équité dans le choix de la localisation. 30% des enquêtés refusent toute installation (6).

Une information pertinente mais insuffisante sur les décharges de la part des promoteurs de décharges de déchets dangereux vis-à-vis des habitants, sans justification du choix des sites, aboutit à un refus dans le cas de 2 projets en Autriche du Sud. Même avec une étude d'impact favorable, 70% de la population reste opposée au projet. L'acceptation augmente chez les sujets les mieux informés qui ont profité de contacts avec les auteurs du projet. Une part importante de la population reste cependant à l'écart de toute communication et se trouve ainsi plus portée à des attitudes d'opposition (7).

Dans le cas de 3 installations au Canada, une usine d'incinération en service depuis 20 ans, une décharge de 10 ans et une décharge récemment acceptée ont été ciblées, les inquiétudes sont les plus fortes lors de la création de l'installation (74% des répondants pour le site en projet), en liaison avec la crainte de pollution de l'eau et la proximité de l'installation. L'usine d'incinération est jugée la moins préoccupante (28%). Les soucis de santé sont fonction de l'implication dans la collectivité et différent d'un site à l'autre (8).

Sur la base de 13 entretiens conduits sur chacun des 3 sites, également répartis entre ceux qui s'inquiètent et les autres, les auteurs montrent que dans tous les cas, les éléments techniques, géographiques, socio-économiques interviennent et que les modes de pensée d'une population diffèrent de ceux des experts ainsi que des stratégies des élus, ce qui explique le peu de confiance qu'ils leur font (9).

### Variations dans le temps des opinions et de la santé perçue des personnes résidant à proximité de sites de déchets (10, 11, 12)

Une enquête comparative concernant un incinérateur de déchets hospitaliers à l'université de Vancouver, un incinérateur d'OM en banlieue et une décharge dans un village éloigné, montre l'importance des sources d'information et la variation

des opinions dans le temps vis-à-vis d'installations de déchets jugées a priori comme indésirables. L'acceptation croît dans le temps même s'il y a eu opposition initiale au projet. Ce sont les universitaires qui attirent la confiance des enquêtés, puis les groupes de défense de l'environnement et enfin le gouvernement fédéral (10). Les résidents à proximité d'une ancienne mine d'or ayant servi de décharge industrielle à Kingston (Australie), ne rapportent pas une morbidité ni une mortalité différente du groupe plus éloigné ni du groupe témoin. Les habitants de Kingston ont une perception de leur santé moins bonne globalement, des fausses-couches et des niveaux de stress et d'anxiété très augmentés, par rapport à la population de la ville témoin. Les symptômes rapportés de mauvaise santé globale sont associés avec le fait de se croire exposé, mais ne sont pas corrélés à la distance du site ni à la durée d'exposition (11). Lors d'une nouvelle enquête, dix mois plus tard, les sujets qui répondent avaient, lors de la 1ère enquête, moins de préoccupations, moins de stress et moins d'impact psychologique de proximité du site que les non répondants (par refus ou par déménagement). Ce constat est à l'inverse de celui de l'étude ECA américaine. Il n'existe ni différence de morbidité, ni différence de mortalité déclarées, ni différence de type de personnalité entre les 3 groupes. Les niveaux d'anxiété et de dépression diminuent entre les deux vagues d'enquête mais pas la somatisation ni l'altération du fonctionnement social (12).

**Information du public et prise en compte des impacts psychosociaux dans les processus de décision liés aux projets d'installation de sites de traitement de déchets (13, 14)**

Dans les communautés concernées par l'établissement de décharges dans deux communes de la région de Hamilton-Wentworth (Canada, Ontario), les résultats montrent que les impacts vécus se rapportent au moins autant aux processus de décision qu'aux projets de sites eux-mêmes. Les impacts psychosociaux ont des effets émotionnels (contrariété, haine ou désespoir), mais aussi d'accroissement des tensions et des divisions dans la communauté, ainsi que des effets somatiques (tels que la perte de sommeil) chez les riverains les plus influencés (13). Un exemple réussi de choix de site de traitement de déchets, provient de l'Etat du Manitoba au Canada. Persuadé que les difficultés ne concernent pas tant la technologie que l'acceptation sociale du projet, le gouvernement du Manitoba a élaboré une stratégie associant les responsables et les habitants. Le choix du site a d'abord été celui d'une commune d'accueil volontaire, contrairement à ce qui se passe souvent où l'on cherche à faire admettre le choix des experts par la population (14).

**Prix à payer et mesures de compensation dans le cas de sites de traitement des déchets (15, 16)**

Autour du site de la plus grande décharge du monde à Freshkills (New-York), le consentement à payer pour en réduire les nuisances est fonction des caractéristiques des répondants (tableau 7). La moitié des 110 répondants sont prêts à payer, en moyenne 125 dollars pour l'amélioration de leur environnement. Au delà du constat que les propriétaires, surtout s'ils sont riches et installés depuis longtemps, sont plus disposés à payer, on note le rôle du niveau d'instruction (corrélé aux revenus ?) et surtout le fait que la distance à la décharge, souvent prise comme un critère d'évaluation dans les études américaines n'a pas d'influence significative (15).

Tableau 7 : Facteurs influençant un consentement à payer plus cher [Margai, 1995]

Variables démographiques		Caractéristiques résidentielles		Connaissances et appréciations des conditions	
Age	***	Propriétaire	0	Conscience	*
Sexe	**	Lieu de résidence	0	Gravité des problèmes	0
Education	***	Ancienneté de résidence	0	Valeur foncière	**
Revenus	***	Propriétaire et lieu	**	Sûreté	0
Filmie	0	Propriétaire et ancienneté	**	Santé	***
Nombre de personnes au foyer	0	Lieu et ancienneté	**	Bruits	0
		Attachement (amis/famille)	***	Odeurs	**

\*\*\* p<0,001, \*\* p<0,05, 0=non significatif p>0,10.

Dans cette enquête téléphonique menée aux Etats-Unis, il n'y a pas de mesure de compensation qui apparaissent efficace pour la population indépendamment du type d'équipement en question (une décharge, une prison, un incinérateur ou un centre de stockage de déchets nucléaires), et qu'au contraire, l'efficacité potentielle d'une mesure sur l'acceptabilité d'un équipement est liée à l'adéquation de cette mesure aux caractéristiques de l'équipement. En revanche, il apparaît préférable de proposer des compensations non monétaires, car les compensations

monétaires sont très généralement perçues comme des pots de vin, ou des dédommagements du fait de mesures de sécurité insuffisantes. L'analyse est intéressante mais ne peut être généralisée au contexte français du fait des différences culturelles impliquées dans l'évaluation des effets de ces outils que sont ces mesures compensatoires et de bénéfiques (16).

*Bibliographie*

- 1) NEUTRA RR, LIPSCOMB J, SATIN K, SHUSTERMAN D. Hypotheses to explain the higher symptom rates observed around hazardous waste sites. *Environ. Health Perspect.*, 1991, 94, 31-38 (21 références), LO : 060, RUB : 1995-10-IMP-COM
- 2) LIPSCOMB JA, GOLDMAN LR, SATIN KP, SMITH DF, VANCE WA, NEUTRA RR. A follow-up study of the community near the McColl waste disposal site. *Environ. Health Perspect.*, 1991, 94, 15-24 (26 références), LO : 061, RUB : 1993-02-IMP-COM
- 3) SHUSTERMAN D, LIPSCOMB J, NEUTRA RR, SATIN K. Symptom prevalence and odor-worry interaction near hazardous waste sites. *Environ. Health Perspect.*, 1991, 94, 25-30 (20 références), LO : 059, RUB : 1993-02-IMP-COM
- 4) FOULKES E, MCLELLEN T. Psychologic sequelae of chronic toxic waste exposure. *South. Med. J.*, 1992, 85, (2), 122-126 (17 références), LO : 032, RUB : 1993-00-IMP-COM
- 5) BORD RJ, O'CONNOR RE. Determinants of risk perceptions of a hazardous waste site. *Risk Anal.*, 1992, 12, (3), 411-416 (13 références), LO : 062, RUB : 1993-01-IMP-COM
- 6) LOBER DJ, GREEN DP. NIMBY or NIABY: a logit model of opposition to solid-waste-disposal facility siting. *J. environ. Manage.*, 1994, 40, 33-50 (75 références), LO : 579, RUB : 1995-08-IMP-COM
- 7) BURKART R. Consensus oriented public relations as a solution to the landfill conflict. *Waste Manage. Res.*, 1994, 12, 223-232 (10 références), LO : 658, RUB : 1995-08-IMP-COM
- 8) ELLIOTT SJ, TAYLOR SM, WALTER S, STIEB D, FRANK J, EYLES J. Modelling psychosocial effects of exposure to solid waste facilities. *Soc. Sci. Med.*, 1993, 37, (6), 791-804 (24 références), LO : 441, RUB : 1994-07-IMP-COM
- 9) EYLES J, TAYLOR SM, JOHNSON N, BAXTER J. Worrying about waste: living close to solid waste disposal facilities in Southern Ontario. *Soc. Sci. Med.*, 1993, 37, (6), 805-812 (24 références), LO : 442, RUB : 1994-07-IMP-COM
- 10) OSTRY AS, HERTZMAN C, TESCHKE K. Community risk perception and waste management: a comparison of three communities. *Arch. environ. Health*, 1995, 50, (2), 95-102 (9 références), LO : 958, RUB : 1996-15-IMP-COM
- 11) DUNNE MP, BURNETT P, LAWTON J, RAPHAEL B. The health effects of chemical waste in an urban community. *Med. J. Aust.*, 1990, 152, 592-597 (27 références), LO : 993, RUB : 1996-15-IMP-COM
- 12) WHITEMAN DC, DUNNE MP, BURNETT PC. Psychosocial and social correlates of attrition in a longitudinal study of hazardous waste exposure. *Arch. environ. Health*, 1995, 50, (4), 281-286 (19 références), LO : 989, RUB : 1996-15-IMP-COM
- 13) WAKEFIELD S, ELLIOTT SJ. Environmental risk perception and well-being: effects of the landfill siting process in two Southern Ontario communities. *Soc. Sci. Med.*, 2000, 50, 1139-1154 (37 références), LO : 2058, RUB : 2002-35-IMP-COM
- 14) CASTLE G. Hazardous waste facility siting in Manitoba. Case study of a success. *Air Waste*, 1993, 43, 963-969 (22 références), LO : 317, RUB : 1994-05-IMP-COM
- 15) MARGAI FL. Evaluating the potential for environmental quality improvement in a community distressed by manmade hazards. *J. environ. Manage.*, 1995, 44, (2), 181-190 (17 références), LO : 1041, RUB : 1998-21-IMP-COM
- 16) JENKINS-SMITH H, KUNREUTHER H. Mitigation and benefits measures as policy tools for siting potentially hazardous facilities : determinants of effectiveness and appropriateness ; *Risk Anal.*, 2001, 21, (2), 371-82 (39 références), LO : 2189, RUB : 2002-35-IMP-COM



**Brèves**

Deux bonnes revues de la littérature concernent les effets sanitaires au voisinage des centres de stockage des déchets.

La présente revue porte principalement sur les études récentes et celles conduites hors des USA non encore incluses dans les précédentes revues. Faisant une grande part aux éléments de discussion de la cinquantaine de sources analysées, ses conclusions vont dans le sens que le faible poids à la naissance serait un indicateur sensible de l'exposition aux substances chimiques.

*VRIJHEID M. Health effects of residence near hazardous waste landfill sites: a review of epidemiologic literature. Environ. Health Perspect.*, 2000, 108 (suppl 1), 101-112 (76 références), LO : 2251

A travers une vaste revue de la littérature, les auteurs tentent de montrer qu'en dépit des limites des études publiées, leur consistance tendrait à indiquer un risque réel au voisinage des centres de stockage des déchets (notamment vis-à-vis du risque de petit poids à la naissance et des troubles respiratoires).

*TARKOWSKI S, ROLECKI R. Hazardous wastes and public health. Potential health effects of exposure at levels encountered around the landfills. Eur. Epimarker*, 2001, 5, (2), 1-7, LO : 2094

**Experts ayant contribué à ce numéro** : AMBROISE D., ANZIVINO L., BERGERET A., BERTOLINI G., CHARBOTEL B., GUILLAUD-BATAILLE J.M., HOURS M., JOYEUX M., KECK G., NAQUIN P., ROBERT E., ROCHETTE P., TAUVERON A., TERRA J.L., VAN STAEVEL E.

**Le Compteur d'ISD**: Le nombre total d'articles répertoriés est : 2728 - Le nombre total d'articles expertisés est : 1040 - 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.