



INCINERATION ET SANTE

**Etat des connaissances sur les impacts
de l'incinération des déchets
sur la santé humaine**

Résumé

Auteurs : Michelle Allsopp, Pat Costner et Paul Johnston

Traduction et adaptation : Alexandre Freiszmuth et Yannick Vicaire

INCINERATION ET SANTE

La gestion des déchets ménagers et industriels est un problème qui prend de plus en plus d'ampleur dans le monde entier. Dans l'Union européenne, alors que les flux de déchets augmentent sans cesse, de nouvelles réglementations imposent une restriction de plus en plus sévère de la quantité de déchets autorisées pour la mise en décharge. Dans le même temps de nombreux incinérateurs ont été fermés dans les dernières années du fait de réglementations plus strictes sur les émissions atmosphériques. En Europe, tous les incinérateurs devront bientôt respecter de nouvelles normes fixées par une Directive européenne en préparation depuis peu.

Heureusement il existe des solutions alternatives permettant de renverser la situation de crise des déchets sur le long terme. Cela signifie principalement la mise en œuvre de stratégies de prévention des déchets, en conjonction avec la réutilisation des déchets et leur recyclage. Malgré cette option, on voit se développer une tendance à la construction (et à la planification de la construction) de nouveaux incinérateurs avec l'objectif de fournir une « solution rapide » à la crise des déchets. L'incinération est perçue favorablement dans cette perspective parce qu'elle serait capable de réduire les déchets à un dixième de leur volume d'origine et, par conséquent, de réduire le volume des déchets allant dans les décharges.

L'incinération est pourtant controversée du fait de ses impacts potentiels sur l'environnement et la santé humaine. Du point de vue économique cette technologie est également remise en question. On lui attribue l'émission de nombreuses substances chimiques toxiques dans l'atmosphère et la production de cendres et d'autres résidus. Le gouvernement des Philippines, a pris très au sérieux les problèmes nombreux et préoccupants générés par l'incinération. A la suite d'une forte opposition publique aux incinérateurs, le Philippine Clean Air Act de 1999 a interdit l'incinération des ordures ménagères, des déchets médicaux et des déchets dangereux. La réduction des déchets, leur réutilisation et leur recyclage sont mis en avant et la loi recommande l'usage de technologies sans combustion pour les déchets qui nécessitent un traitement. Pendant ce temps, certains gouvernements en Europe soutiennent la construction de toujours plus d'incinérateurs.

Ce rapport a été réalisé afin de rassembler des découvertes scientifiques sur l'incinération, ses rejets et ses impacts sur la santé humaine. De nombreux problèmes de santé ont été associés au fait de vivre à proximité d'un incinérateur ainsi qu'au travail dans une de ces installations. Parmi ces problèmes on trouve des cancers (aussi bien chez les enfants que chez les adultes), des impacts nocifs sur le système respiratoire, des maladies du cœur, des effets sur le système immunitaire, des allergies amplifiées et des anomalies congénitales. Certaines études, en particulier celles sur les cancers, visent plutôt les incinérateurs vétustes plutôt que les nouveaux. Cependant, des incinérateurs modernes mis en service au cours des dernières années se sont aussi vus associés à des problèmes de santé.

En dépit de la réduction des concentrations dans les émissions de cheminées, les incinérateurs modernes n'en continuent pas moins d'émettre de nombreuses substances toxiques dans l'atmosphère ainsi qu'au travers d'autres résidus tels que les cendres volantes et les mâchefers. De plus, la diminution des dioxines et d'autres substances chimiques dans les effluents gazeux entraîne généralement l'augmentation du rejet des ces mêmes substances dans les autres résidus de l'incinération. Dans la plupart des cas, les problèmes de santé qui ont été associés aux incinérateurs sont difficilement imputables à un polluant en particulier. Si l'on ajoute à cela le manque cruel de données, il est par conséquent impossible de prédire les effets sur la santé des incinérateurs, y compris des nouvelles installations et celles remises aux normes. En gardant à l'esprit ces facteurs, ce rapport met en évidence le besoin urgent d'abandonner totalement l'incinération et de mettre en œuvre des politiques valables de gestion des déchets fondées sur la prévention des déchets, leur réutilisation et leur recyclage.

INCINERATEURS – GENERATEURS DE DECHETS

L'idée que les choses disparaîtraient tout simplement quand on les brûle est une erreur commune. En réalité, la matière ne peut pas être détruite – elle change simplement de forme. On peut illustrer cela en étudiant le devenir de certaines substances présentes dans les déchets qui sont brûlés dans les incinérateurs d'ordures ménagères (OM). Ces incinérateurs sont typiquement alimentés de flux de déchets mélangés qui contiennent des substances dangereuses, comme des métaux lourds et des substances chimiques organochlorées. Après l'incinération, les métaux lourds présents dans les ordures ménagères d'origine sont rejetés par la cheminée de l'incinérateur dans les effluents gazeux, libres ou en association avec de minuscules particules, et sont aussi présents dans les cendres et les autres résidus. L'incinération des substances chlorées présentes dans les déchets, par exemple dans les plastiques en

polychlorure de vinyle (PVC), entraînent la formation de nouvelles substances chimiques chlorées, comme les très toxiques dioxines qui sont rejetées dans les effluents gazeux, dans les cendres et les autres résidus. En résumé, les incinérateurs ne résolvent pas le problème des matières toxiques présentes dans les déchets. En fait, ils donnent juste à ces matières toxiques une autre forme, dont certaines peuvent être plus toxiques que la matière d'origine. Ces substances chimiques nouvellement créées peuvent entrer de nouveau dans l'environnement en tant que contaminants des effluents gazeux, des cendres et autres résidus.

Tous les types d'incinérateurs rejettent des polluants dans l'atmosphère par leurs effluents gazeux, leurs cendres et autres résidus. Un large éventail de substances chimiques sont rejetées, dont d'innombrables substances qui sont encore non-identifiées à l'heure actuelle. Les substances chimiques présentes dans les effluents gazeux se retrouvent également dans les cendres et les autres résidus. Parmi ces substances on trouve des dioxines, des biphényles polychlorés (PCB), des naphthalènes polychlorés, des dérivés chlorés du benzène, des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), de nombreux composés organiques volatils (COV), et des métaux lourds comme le plomb, le cadmium et le mercure. Beaucoup de ces substances chimiques sont connues pour être persistantes (très résistantes à la dégradation dans l'environnement), bioaccumulables (elles s'accumulent dans les tissus des organismes vivants) et toxiques. Ces trois propriétés en font sans conteste les substances chimiques les plus problématiques auxquelles les systèmes naturels peuvent être exposés. Certaines des substances chimiques émises sont cancérogènes et certaines sont des perturbateurs endocriniens. D'autres comme le dioxyde de soufre (SO₂) et le dioxyde d'azote (NO₂) ainsi que de fines particules ont été associées à divers effets nocifs pour la respiration.

L'idée que le poids et le volume d'origine des déchets bruts seraient réduits durant l'incinération est une erreur commune. Il est souvent affirmé que le volume des déchets est réduit de près de 90% durant l'incinération. Même si l'on ne tient compte que des cendres résiduelles, le chiffre réel est s'approche plutôt de 45%. L'incinération est censée réduire le poids des déchets à près de son tiers. En fait, seules les cendres sont prises en considération et les autres émissions sous forme de gaz sont passées sous silence alors qu'elles contribuent à l'augmentation du poids rejeté. Au total, si les masses de tous les rejets d'un incinérateur, y compris les rejets gazeux, sont additionnés, alors les quantités rejetées sont supérieures à celles qui sont apportées initialement.

EXPOSITION DES HUMAINS ET DE L'ENVIRONNEMENT AUX REJETS DES INCINERATEURS

Les recherches menées sur la contamination de l'environnement et les expositions humaines aux polluants rejetés par les incinérateurs sont peu nombreuses et elles se sont principalement concentrées sur les dioxines et les métaux lourds. Ces recherches ont démontré que les incinérateurs vétustes aussi bien que les récents peuvent contribuer à la contamination des sols et de la végétation locale par des dioxines et des métaux lourds. De même, dans de nombreux pays d'Europe, le lait des vaches des fermes situées dans le voisinage des incinérateurs s'est révélé contenir des niveaux élevés de dioxines, dépassant parfois les limites réglementaires.

Les populations vivant à proximité des incinérateurs sont susceptibles d'être exposées à des substances chimiques par l'inhalation d'air contaminé ou par la consommation de produits agricoles contaminés (par exemple des légumes, des œufs ou du lait) de la région et par le contact cutané avec des sols contaminés. Des doses de dioxines notablement plus élevées ont été trouvées dans les tissus de personnes résidant près d'incinérateurs au Royaume-Uni, en Espagne et au Japon, très certainement à la suite de telles expositions. Toutefois deux études, une allemande et une néerlandaise, n'ont pas mesuré de niveaux de dioxines plus élevés dans les tissus corporels des populations riveraines d'incinérateurs. A côté d'un incinérateur en Finlande, on a trouvé de plus fortes doses de mercure dans les cheveux des riverains, très certainement causées par les rejets de l'incinérateur. Des enfants vivant près d'un incinérateur moderne en Espagne se sont révélés avoir des niveaux élevés de thioéthers dans leurs urines, marqueur biologique indiquant une exposition à des substances toxiques. Des doses élevées ou une présence plus fréquente de certains PCB ont été observées dans le sang d'enfants vivant près d'un incinérateur de déchets dangereux en Allemagne.

De nombreuses études ont rapporté des doses élevées de dioxines (TEQ total) et/ou de certains congénères de dioxines dans les tissus corporels d'individus employés aussi bien dans des usines d'incinération modernes que vétustes. On pense qu'il s'agit de la conséquence d'exposition à des cendres contaminées sur leur lieu de travail. De même, certaines études ont rapporté des niveaux accrus de phénols chlorés, de plomb, de mercure, et d'arsenic dans les tissus corporels de personnes travaillant sur des sites d'incinération.

Impacts sur la santé

Des données expérimentales confirment que les incinérateurs rejettent des substances toxiques et que les humains sont par conséquent exposés. Des études sur les employés des usines d'incinération et sur les populations riveraines ont identifié un vaste éventail d'impacts sur la santé qu'on peut imputer à l'incinération (cf. tableaux ci-dessous). Malgré le nombre limité d'études menées à un niveau de rigueur scientifique approprié, elles n'en demeurent pas moins très préoccupantes et devraient être clairement considérées comme des indicateurs de la nocivité potentielle de l'incinération pour la santé humaine.

Résumé des études sur la santé des travailleurs de l'incinération

IMPACT SUR LA SANTE

COMMENTAIRES

MARQUEURS BIOLOGIQUES D'EXPOSITION

Niveaux élevés de mutagènes dans les urines

Les cendres des incinérateurs et les émissions des cheminées sont mutagènes (ils peuvent endommager l'ADN). Les employés sont par conséquent exposés à des composés mutagènes. Des niveaux élevés de mutagènes mesurés dans leurs urines indiquent une telle exposition. (Etude de 1990 et 1992).

Niveaux élevés d'hydroxypyrene dans les urines

L'hydroxypyrene est un indicateur d'exposition interne aux HAP. Les résultats suggèrent des expositions importantes aux HAP. (Etude de 1992).

Quantité accrue de thioéthers dans les urines

La présence de thioéthers dans l'urine indique une exposition à des composés électrophiles comme les HAP. Les résultats suggèrent des expositions à des composés électrophiles. (Etude de 1981).

CANCERS

Probabilité de décès par cancer du poumon multipliée par 3,5

Etude sur des employés d'une usine d'incinération d'OM en Suède ayant travaillé à un moment donné entre 1920 et 1985. (Etude de 1989)

Probabilité de décès par cancer de l'œsophage multipliée par 1,5

Etude sur des employés d'une usine d'incinération d'OM en Suède ayant travaillé à un moment donné entre 1920 et 1985. Conjointement à ceux d'autres recherches, les résultats indiquent des risques accrus pour la santé des employés. (Etude de 1989).

Mortalité par cancer de l'estomac multipliés par 2,79

Etude sur des employés d'une usine d'incinération d'OM en Italie ayant travaillé à un moment donné entre 1962 et 1992. D'autres facteurs peuvent interférer dans le phénomène observé.

AUTRES IMPACTS

Augmentation de la mortalité par maladies du cœur ischémiques.

Etude sur des employés d'une usine d'incinération d'OM en Suède ayant travaillé à un moment donné entre 1920 et 1985. Les résultats sont statistiquement significatifs pour les travailleurs employés plus de 40 ans. (Etude de 1989).

Hyperlipidémie excessive. Association significative entre les niveaux de dioxines dans le sang et l'activité des lymphocytes tueurs naturels (effets sur le système immunitaire). Perturbation du ratio sexuel à la naissance des enfants. Diminution de la capacité du foie. Augmentation des allergies.

Etude sur des employés d'une usine d'incinération au Japon ayant fonctionné entre 1988 et 1997. L'excès d'hyperlipidémie était significatif. Des modifications ont été observées dans les cellules du système immunitaire. La perturbation du ratio sexuel à la naissance des enfants n'était pas statistiquement significative. La corrélation entre l'allergie et l'exposition aux dioxines doit être confirmée. (Etude de 2000).

Protéinurie excessive (anomalies urinaires) et hypertension. Accroissement possible de l'incidence de petites obstructions des voies respiratoires (diagnostic non confirmé). Composition du sang anormale.

Etude sur des employés d'une usine d'incinération d'OM aux Etats-Unis. On a observé un excès significatif de protéinurie chez les travailleurs. (Etude de 1992).

Chloracné (un état cutané dû à l'exposition à des dioxines)

Chloracné observée chez un employé travaillant sur le site d'un incinérateur vétuste au Japon, qui présentait de hauts niveaux de dioxines dans le sang. (Etude de 1999).

Résumé des études sur la santé des populations riveraines d'un incinérateur

IMPACT SUR LA SANTE

COMMENTAIRES

MARQUEURS BIOLOGIQUES D'EXPOSITION

Niveaux élevés de thioéthers dans les urines des enfants

Les niveaux urinaires de thioéthers étaient plus élevés chez les enfants vivant à proximité d'un incinérateur récemment construit en Espagne. (Etude de 1999)

Pas de dommages chromosomiques anormaux

Pas d'excès de dommages chromosomiques parmi les enfants vivant à proximité de deux incinérateurs en Belgique. (Etude de 1998).

CANCERS

Augmentation de 44% des sarcomes des tissus mous (STM) et de 27% des lymphomes non hodkiniens (LNH)

Des agrégats spatiaux significatifs de ces cancers chez les habitants vivant à proximité d'un incinérateur en France. Probablement dus à l'exposition à des dioxines provenant de l'incinérateur, mais des recherches supplémentaires sont nécessaires pour confirmer si c'est le cas. (Etude de 2000).

Probabilité de décès par cancer du poumon multipliée par 6,7	Les occurrences sont plus fréquentes chez les personnes vivant à proximité d'incinérateurs d'OM dans une région urbaine d'Italie. (Etude de 1996).
Incidence accrue de cancers du larynx	Observée autour d'un incinérateur de déchets dangereux brûlant des solvants usés au Royaume-Uni (1990) mais pas autour de neuf autres. En Italie, une mortalité excessive par ce cancer a été observée chez des riverains d'un incinérateur, d'une décharge et d'une raffinerie de pétrole.
Accroissement de 37% de la mortalité par cancer du foie	Etude sur 14 millions de personnes vivant dans un rayon de 7,5 km de 72 incinérateurs d'OM au Royaume-Uni. Des recherches supplémentaires visant à éliminer du calcul les possibles interférences ont indiqué que l'accroissement de probabilité de cancer du foie était de l'ordre de 20 à 30%. La misère sociale n'a pas pu être écartée comme interférence. (Etude de 1996 et 2000).
Probabilité de mort par cancer multipliée par 2 chez les enfants	Etude menée sur 70 incinérateurs d'OM au Royaume-Uni (1974-87) et 307 incinérateurs de déchets hospitaliers (1953-1980). Ces résultats corroborent ceux d'une autre étude qui avait mis en évidence une probabilité plus élevée de cancer infantile pour les incinérateurs de déchets hospitaliers et les industries de grande échelle utilisant des procédés de combustion à très haute température. (Etude de 1998 et 2000)
IMPACTS RESPIRATOIRES	
Augmentation de la médicalisation pour des problèmes respiratoires.	Etude dans un village en France où était situé un incinérateur d'OM. Les résultats suggèrent une augmentation de l'utilisation de traitements pour des maladies respiratoires mais une relation de cause à effet n'a pas pu être établie. (Etude de 1984).
Fréquence accrue de symptômes respiratoires, dont une multiplication par 9 de l'enregistrement des sifflements et des toux.	Etude sur des riverains d'un incinérateur de déchets dangereux aux Etats-Unis. L'utilité des résultats est limitée à cause de problèmes concernant la méthodologie de cette étude. (Etude de 1993).
Effets nocifs aux fonctions respiratoires des enfants.	Etude sur des enfants vivant près d'un incinérateur dans un site de récupération de câbles à Taiwan. Les résultats indiquent que ces altérations des fonctions respiratoires des enfants sont liées à une pollution élevée de l'air, mais pas à l'incinérateur lui-même. (Etude de 1992).
Fréquence accrue des symptômes respiratoires, dont des maladies pulmonaires, des sifflements, des toux chroniques et des bronchites.	Etude sur 58 individus vivant à proximité de fours de cimenterie brûlant des déchets dangereux aux Etats-Unis. Augmentation significative des symptômes respiratoires. (Etude de 1998)

Aucun effet sur la fréquence ou la gravité de l'asthme chez les enfants.

Etude sur des enfants vivant à proximité d'un incinérateur de boues d'épuration en Australie. (Etude de 1994).

Pas d'augmentation des problèmes respiratoires ou de diminution des fonctions pulmonaires

Etude sur 3 collectivités (6963 individus) vivant à proximité d'incinérateurs de déchets municipaux, dangereux et médicaux aux Etats-Unis. L'absence de corrélation entre l'exposition à une pollution de l'air par des poussières particulaires et la santé respiratoire dans cette étude devrait être interprétée avec prudence à cause du manque de données sur les expositions individuelles.

RATIO SEXUEL

Augmentation de la proportion de filles dans les naissances

Etude sur des populations vivant à proximité de 2 incinérateurs en Ecosse. L'effet a été observé dans la zone potentiellement la plus exposée aux rejets des incinérateurs. D'autres études ont observé un accroissement en proportion de naissances de filles - les pères ayant été accidentellement exposés à des niveaux élevés de dioxines. (Etude datant de 1995 et 1999).

ANOMALIES CONGENITALES

Augmentation de la fréquence d'anomalies orofaciales. Parmi les autres défauts : spina-bifida et hypospadias (défauts génitaux)

L'augmentation significative des anomalies orofaciales a été observée sur les naissances dans une zone située à proximité d'un site d'incinération où le brûlage à ciel ouvert de substances chimiques a été pratiquée entre 1960 et 1969. Un lien entre ces états et le fait d'avoir vécu à proximité de l'incinérateur est probable mais non confirmé.

Probabilité de malformation congénitale multipliée par 1,26 chez les nouveau-nés

Etude menée sur une population vivant à proximité de 2 incinérateurs d'OM à Wilrijk en Belgique. (Etude de 1998).

Augmentation de la fréquence de malformations oculaires congénitales (rapporté à titre anecdotique).

Observation rapportée d'une zone située à proximité de deux incinérateurs de déchets chimiques en Ecosse. Des recherches supplémentaires au Royaume-Uni n'ont trouvé aucun lien, bien que elles aient été gênées par le manque de données sur l'état de santé des personnes. (Etude de 1989).

NAISSANCES MULTIPLES

Augmentation possible du taux de naissances jumelées ou multiples.

Une augmentation significative des naissances de jumeaux a été observée en 1980 dans une population vivant près d'un incinérateur en Ecosse. On a observé une multiplication par 2,6 des chances de naissances multiples à proximité d'un incinérateur en Belgique (Etude de 2000). Pas d'impact observé sur les naissances multiples lors d'une enquête sur un incinérateur en Suède. Les données de différentes études se contredisent et ne permettent d'avancer aucune conclusion.

AUTRES IMPACTS

Niveaux d'hormones thyroïdiennes plus faibles chez les enfants.

Des enfants vivant près d'un incinérateur en Allemagne avaient des niveaux d'hormones thyroïdiennes dans le sang significativement plus faibles. (Etude de 1998)

Augmentation des allergies, plus grande fréquence des rhumes bénins, des plaintes sur la santé en général, utilisation accrue de médicaments chez les enfants d'âge scolaire.

Etude menée sur des enfants d'âge scolaire vivant à proximité de deux incinérateurs d'OM à Wilrijk en Belgique. (Etude de 1998).

REJETS DE L'INCINERATION ET REGLEMENTATION

• Effluents gazeux

Comme nous l'avons déjà mentionné, de nombreuses substances chimiques sont émises dans l'atmosphère par les cheminées des incinérateurs. D'importantes considérations concernant certains des polluants émis sont énoncées ci-dessous.

• Dioxines

De nombreux travaux de recherche ont démontré que les dioxines pouvaient provoquer tout un éventail d'effets toxiques. Elles sont devenues un contaminant si largement répandu à l'échelle globale qu'on les retrouve dans les tissus humains de par le monde. Les chercheurs laissent entendre que, dans les pays industrialisés, les dioxines ont maintenant atteint des niveaux de concentration dans les tissus des femmes qui pourraient causer des effets insidieux et négatifs sur les systèmes immunitaire et nerveux de leurs bébés.

L'incinération, et particulièrement celle des déchets ménagers, a été identifiée comme une source majeure de dioxines au cours des deux dernières décennies. On a estimé cet apport entre 40 et 80% des émissions atmosphériques de dioxines. Le véritable chiffre est peut-être même bien plus élevé à considérer les nombreuses imperfections méthodologiques présentes dans presque tous les inventaires de dioxines.

Les améliorations considérables apportées au cours des années 90 aux technologies de contrôle et d'épuration des polluants équipant les incinérateurs, neufs ou remis aux normes, auraient permis des réductions substantielles de la quantité de dioxines émises dans l'atmosphère par les cheminées. Cependant, des estimations récentes suggèrent que les incinérateurs de déchets ménagers sont responsables de 30 à 56 % des émissions de dioxines tandis qu'au Danemark, un récent bilan massif les a identifiés comme la source dominante de relargage de dioxines dans l'atmosphère. Ce même bilan souligne leur contribution significative à la présence de dioxines dans les décharges par le biais de l'enfouissement des cendres. D'ailleurs, la réduction des émissions de dioxines dans les fumées semble avoir abouti à un accroissement parallèle du relargage de dioxines contenus dans les cendres résiduelles.

Des campagnes de mesures ont été réalisées sur des incinérateurs, neufs ou modernisés. Certains étaient conformes à la nouvelle directive européenne, d'autres pas. Ces derniers incluent des incinérateurs récemment testés en Espagne, en Pologne, en Suède et en Belgique. En Belgique, des essais ont été menés sur un incinérateur selon la technique de routine de mesure ponctuelle en contrôlant les teneurs en dioxine sur une période de plusieurs heures. Lorsque les essais ont été, cette fois, conduits en continu sur une période de deux semaines, les résultats se sont révélés substantiellement différents. La méthode de mesure ponctuelle avait sous-estimé les émissions de dioxines par un facteur de 30 à 50. Il est, par conséquent, très préoccupant que fort peu d'incinérateurs exercent un contrôle en continu de leurs polluants ou soient testés dans leurs conditions normales d'exploitation. De plus, les nouvelles réglementations communautaires ne stipulant pas la méthode à employer, le contrôle de routine des fumées d'incinération continuera à s'effectuer avec les imprécisions des mesures ponctuelles et à sous-estimer la quantité de dioxines émises dans l'air.

- **Autres composés organiques**

A des fins de réglementation, la Commission Européenne a proposé une norme pour les émissions de carbone organique total dans l'atmosphère couvrant toutes les substances organiques émises. Cette réglementation, toutefois, omet de prendre en compte la toxicité et les impacts sur la santé des composés chimiques identifiés dans les fumées d'incinérateurs. Sans parler des substances encore inconnues dont on ignore la toxicité et les impacts potentiels qu'elles pourraient provoquer.

- **Métaux lourds**

Les effluents gazeux des incinérateurs émettent des métaux lourds dont le plomb et le cadmium. Plusieurs de ces métaux lourds sont persistants et exercent une large plage d'impacts négatifs sur la santé.

A l'exception du mercure, les teneurs en métaux lourds des effluents gazeux d'incinérateur ont décliné considérablement au cours de la dernière décennie du fait de l'amélioration des technologies d'épuration des fumées. Néanmoins, les quantités dans lesquelles ils sont encore émis par les incinérateurs modernes s'ajoutent potentiellement aux niveaux ambiants couramment mesurés dans l'environnement et le corps humain. De la même façon que pour les dioxines, à la réduction des teneurs des émissions gazeuses correspond une augmentation des concentrations dans les cendres qui provoquera, au final, une contamination de notre environnement lors de leur élimination.

- **Poussières particulaires**

Toutes les catégories d'incinérateurs émettent des particules dans l'atmosphère, la plupart de diamètre réduit. Les systèmes de dépoussiérage des incinérateurs n'empêchent que 5 à 30% des particules "respirables" (< 2.5 µm) de pénétrer l'atmosphère et sont impuissants à prévenir l'émission des particules ultra fines (< 0.1 µm). Ce sont ces particules respirables, et surtout la part ultra fine d'entre elles, qui peuvent atteindre de façon plus profonde les poumons et qui sont suspectées de provoquer des effets nocifs sur la santé humaine. Les incinérateurs contribuent donc au type de pollution particulaire de l'air la plus dangereuse pour la santé humaine. De plus, une démonstration récente suggère que des particules renfermant des métaux lourds, comme celles émises par les incinérateurs, sont particulièrement préoccupantes pour la santé. Les incinérateurs sont, par conséquent, susceptibles de produire une pollution particulaire encore plus toxique que celle émise par les centrales électriques au charbon.

La nouvelle directive communautaire ne fixe aucune limite de rejets pour les particules fines. Étant donné l'échelle des impacts sur la santé résultant d'une telle pollution, il s'agit là d'un formidable manquement à la prise en compte de facteurs sanitaires qui appelle la mise en place d'une réglementation et de contrôles rigoureux.

- **Cendres**

Les cendres volantes issues des équipements de filtration des fumées d'incinération et les mâchefers contiennent de nombreuses substances dangereuses telles que les dioxines et les métaux lourds. En dépit de la toxicité potentielle des cendres, aucune teneur limite en polluants organiques persistants et en métaux lourds n'a été fixée par la commission européenne.

Du fait de leur contamination, l'élimination des cendres d'incinération présente des problèmes environnementaux significatifs. La majorité des cendres sont enfouies en décharges ; ce qui peut aboutir à une contamination des sous-sols et des nappes phréatiques. Plusieurs cas de contamination de nappes phréatiques par des substances issues du

lessivage des déchets ont été reportés, concernant, en particulier, des métaux lourds comme le plomb et le cadmium. Une tentative de réduction du lessivage consiste à, parfois, stabiliser les cendres par cémentation. Bien que cette méthode réduise le lessivage immédiat des métaux lourds et autres substances toxiques, les intempéries et l'érosion finissent par entraîner leur relargage complet vers l'environnement.

Il y a eu une tendance récente dans certains pays européens à utiliser les mâchefers et/ou les cendres volantes à des fins de construction, une pratique qui réduit le coût financier de la gestion "sécuritaire" des cendres. Des cendres ont été utilisées pour la construction de routes ou de chemins forestiers. Encore une fois, pourtant, le relargage futur des substances toxiques persistantes sous l'effet de l'érosion provoquera leur retour dans l'environnement et, par conséquent, une exposition potentielle pour l'homme. L'exemple récent de Newcastle, au Royaume-Uni, en constitue une bonne illustration : des mâchefers et des cendres volantes d'un incinérateur moderne en exploitation ont été utilisés pour la construction de chemins et épandus sur des parcelles agricoles à des fins de fertilisation entre 1994 et 1999. Des analyses récentes des cendres des parcelles ont montré qu'elles étaient contaminées par de très hautes teneurs en dioxines et métaux lourds. L'utilisation de cendres d'incinération représente clairement une menace potentielle pour la santé humaine, mais cette pratique n'est pas découragée, ni par la Commission Européenne, ni par les réglementations nationales en cours ou en projet.

- **La Voie à suivre**

La recherche épidémiologique s'est assez peu penchée sur les impacts sanitaires de l'incinération. Cependant, des études scientifiques révèlent que les incinérateurs de déchets ménagers et l'incinération, en général, ont été associés à des impacts préjudiciables pour la santé.

Le nouveau projet de directive communautaire n'a pas formulé ses objectifs de réglementation et de contrôle des incinérateurs en fonction des impacts sur la santé humaine. Les normes réglementaires fixant les limites de rejets se fondent plutôt sur la faisabilité technique. Dans tous les cas, on peut considérer le projet de directive comme déjà dépassé avant même son entrée en vigueur. Plusieurs pays européens se sont déjà engagés, dans le cadre de la convention OSPAR, à éliminer totalement leurs rejets de substances dangereuses dans l'environnement d'ici 2020. Dans le contexte OSPAR, aucune présence de composés dangereux ne serait tolérée dans les fumées d'incinération ou dans les cendres. C'est un objectif vraisemblablement impossible à atteindre par les technologies de l'incinération.

De plus, à la cinquième réunion du comité intergouvernemental de négociations (INC5) sur l'élimination des polluants organiques persistants (POPs) qui s'est tenu en décembre 2000, un accord à l'échelle mondiale a été trouvé pour réduire les rejets de toutes les dioxines, avec pour objectif final leur élimination. L'incinération est identifiée comme l'une des principales sources industrielles de dioxines qui nécessite l'utilisation des meilleures techniques disponibles (BAT) pour l'implantation de nouvelles installations et la modification de celles existantes. Les parties ont également convenu de promouvoir le développement et, lorsque c'est approprié, d'exiger l'utilisation, de matériaux, de produits et de procédés de substitution afin de prévenir la formation et la dissémination de dioxines. Dans ce contexte, l'incinération est reconnue comme une source significative de dioxines qui, à long terme, devrait être remplacée par des alternatives.

Se conformer aux dispositions de la Convention OSPAR et de la Convention POPs naissante implique de repenser radicalement les procédés industriels de production. En lieu et place de technologies "sales" génératrices de déchets qui reposent sur l'incinération ou d'autres techniques d'élimination écologiquement douteuses, OSPAR implique la nécessité de développer et d'utiliser des technologies de "production propre" qui nous débarrassent de la gestion de déchets toxiques. L'adoption d'une politique "Zéro Déchet" comme principe central de la réglementation environnementale implique aussi que le Principe de Précaution occupe une position tout aussi fondamentale dans le développement du cadre politique et réglementaire de la protection de l'environnement. Le principe de précaution exige que la charge de la preuve ne pèse plus sur les épaules des protecteurs de l'environnement par la démonstration probante du dommage subi, mais sur celles du pollueur potentiel par la démonstration de l'innocuité de son activité. Sur la base d'une réglementation en accord avec le principe de précaution, on peut affirmer qu'il y a suffisamment de preuves d'une contamination de l'environnement et d'impacts négatifs sur la santé humaine pour appeler à un abandon total de l'incinération.

Dans le cas de la gestion des déchets, la réduction des impacts sanitaires de cette gestion et l'adoption d'une stratégie Rejet Zéro impliquent qu'on s'oriente vers un paradigme de gestion environnementale basé sur les trois axiomes Réduction, Réutilisation et Recyclage en matière de génération de déchets ménagers ou industriels.

LES REVENDICATIONS DE GREENPEACE

Un mouvement vers la prévention des déchets, la réutilisation et le recyclage, et, par conséquent, vers la diminution des impacts sanitaires négatifs liés à la gestion des déchets, devrait comporter les mesures suivantes :

- L'abandon total de toutes formes d'incinération industrielle d'ici 2020, y compris l'incinération des ordures ménagères. Ceci est en accord avec la Convention OSPAR et son objectif d'élimination des émissions de substances dangereuses d'ici 2020.
- Des mécanismes réglementaires et financiers pour accroître la réutilisation des emballages (ex : bouteilles, récipients) et des produits (ex : habillage des ordinateurs, composants électroniques).
- Des mécanismes financiers (tels qu'une taxe sur l'enfouissement en décharge) utilisés directement pour établir les infrastructures nécessaires pour un recyclage efficace.
- L'encouragement des marchés de matériaux recyclés par des contraintes réglementaires fixant un contenu minimum dans les emballages et les produits, lorsque cette inclusion est opportune.
- Les matériaux qui ne peuvent ni être recyclés ni compostés en toute sécurité à la fin de leur vie utile (par exemple les plastiques en PVC) doivent être abandonnés et remplacés par des matériaux plus durables.
- A court terme, les matériaux et les produits qui contribuent à la génération de substances dangereuses par les incinérateurs doivent être écartés des flux de déchets aux frais du producteur. De tels produits incluent les équipements électroniques, les métaux et les produits en contenant tels que les piles et les néons, les plastiques au PVC (les revêtements de sol, les isolations de câbles électriques, les emballages, les profilés de fenêtre, etc...) et tout autre produit contenant des substances dangereuses.

Et plus généralement :

- La poursuite du développement de technologies de production propre plus économes en matériaux et en énergie ; la production de produits plus propres générant moins de déchets et leur conception à terme selon une configuration en cycle fermé afin de répondre aux besoins sociétaux de manière équitable et durable.
- La mise en application totale du Principe de Précaution de telle sorte que, dans le futur, les problèmes soient évités avant qu'ils n'apparaissent. Le développement de la recherche scientifique a un rôle fondamental à jouer dans l'identification des problèmes potentiels et de leurs solutions. Néanmoins, nous devons être prêts à prendre des mesures de précaution efficaces pour prévenir la contamination et la dégradation de l'environnement face aux incertitudes considérables, et souvent irréductibles, associées à la détermination des impacts sanitaires et environnementaux de l'incinération.