

GREENPEACE®

The background of the cover is a photograph of a Greenpeace activist rappelling from a power line tower. The activist is wearing a white jumpsuit and a helmet, and is suspended in the air. An orange flag with the Greenpeace logo is attached to the tower. The sky is blue with some clouds.

SANTE ET INCINERATION

Chapitre 1

INTRODUCTION AUX ETUDES SANITAIRES

Auteurs : Michelle Allsopp, Pat Costner et Paul Johnston

Traduction et adaptation : Alexandre Freiszmath et Yannick Vicaire

GREENPEACE, 2001

Les produits de combustion dangereux, comme les dioxines ou les HAP (hydrocarbure aromatiques polycycliques), rejetés par les incinérateurs de déchets et leur impact sur la santé préoccupent beaucoup les citoyens (Ardevol *et al.* 1999). On a identifié de nombreux composés toxiques dans leurs effluents gazeux et leurs cendres. De nombreuses substances non-identifiées, de toxicité inconnue (voir chapitre 5), ont également été détectées. Les individus exposés aux substances dangereuses engendrées par l'incinération, et dont la santé peut être affectée, comprennent les travailleurs des installations d'incinération et les populations vivant dans le voisinage de ces installations. Les études sur les expositions et les impacts sanitaires des incinérateurs se sont toutes focalisées sur ces deux groupes.

Il est important de noter qu'une publication récente du NRC, le Conseil national de la recherche américain (NRC, 2000), une branche de l'Académie nationale des sciences établie pour conseiller le gouvernement américain, a conclu que la santé des travailleurs et des populations locales n'était pas la seule à risquer d'être affectée par les incinérateurs. Le NRC a indiqué que des populations vivant plus loin des incinérateurs étaient également susceptibles d'être exposées à certains de leurs polluants. Ainsi, *« les polluants aériens persistants, comme les dioxines, les furanes et le mercure, peuvent être dispersés sur de vastes zones – bien au delà des localités et même des pays où ils sont émis... Les aliments qui sont contaminés à proximité d'une installation d'incinération peuvent être consommés par des personnes vivant à proximité de l'installation aussi bien que par des personnes vivant très loin de celle-ci. Le dépôt local sur les aliments peut entraîner l'exposition de populations vivant à une grande distance, quand les aliments sont commercialisés. Les populations distantes ont toutefois plus de chances d'être exposées aux polluants transportés sur de longues distances et déposés en petites doses, à grande échelle, sur les cultures alimentaires loin de l'incinérateur dont ils proviennent. »* De même *« les effets potentiels des métaux et autres polluants très persistants dans l'environnement pourraient se faire sentir bien au delà du voisinage de l'incinérateur. Les polluants persistants peuvent être transportés sur de longues distances à partir de leur source d'émission, connaître de nombreuses transformations physiques et chimiques, et passer de nombreuses fois dans les sols, les eaux ou les aliments. Les dioxines, les furanes et le mercure sont des exemples des polluants persistants aux émissions desquels les incinérateurs ont grandement contribué au niveau national. Alors qu'un incinérateur donné peut ne contribuer qu'à une petite partie des concentrations environnementales de ces substances chimiques, la somme des émissions de toutes les installations d'incinération d'une région peut être considérable. La principale voie d'exposition aux dioxines, qui peuvent toucher une très large population, est la consommation d'aliments contaminés. Le fardeau cumulé de tous les incinérateurs doit donc être sérieusement pris en compte au delà du niveau local. »*

Le présent rapport passe en revue des études sur les expositions humaines à des polluants provenant d'incinérateurs et sur les impacts sur la santé des travailleurs et des populations locales. Une grande variété d'impacts sanitaires ont été observés dans ces deux groupes de population, y compris des effets nocifs chez les enfants des populations habitant près des incinérateurs. Il reste cependant parfois difficile de confirmer s'il existe une relation causale avec les polluants rejetés par les incinérateurs.

1.1. Les types d'études

Les impacts des incinérateurs sur la santé humaine ont été évalués principalement au travers de trois types d'études : les études sur les expositions humaines, les études épidémiologiques et les évaluations des risques. Les études sur les expositions et les études épidémiologiques apportent les preuves les plus convaincantes des impacts sanitaires de l'incinération puisqu'elles consistent à produire des données scientifiques en étudiant directement des cas individuels. Les évaluations des risques sont quant à elles des estimations théoriques des effets sanitaires possibles à partir de calculs mathématiques.

1.2. Etudes sur les expositions

L'exposition à des composés émis par des incinérateurs peut avoir lieu, par exemple, par l'inhalation d'air contaminé, ou par la consommation de produits agricoles locaux ayant été contaminés par des polluants transportés par voie aérienne. Les travailleurs des sites d'incinération peuvent également être exposés à des cendres contaminées.

Pour évaluer les impacts sanitaires possibles après une exposition aux rejets d'un incinérateur, des méthodes fiables d'évaluation des expositions sont nécessaires. Une méthode pour l'évaluation de l'exposition potentielle consiste à mesurer les niveaux dans l'air de contaminants provenant d'incinérateurs, ainsi que dans les sols, la végétation et les produits agricoles (voir partie 4). De telles enquêtes ne permettent cependant pas d'évaluer directement « l'exposition interne » des êtres humains (Ardevol *et al.*, 1999). L'évaluation de l'exposition interne nécessite la quantification des composés présents dans l'organisme humain. Ces dernières années, avec l'avancée des technologies, il est devenu possible de mesurer les niveaux de certains composés toxiques issus des incinérateurs dans les tissus corporels humains. Cela comprend la mesure des concentrations de contaminants dans des échantillons biologiques, comme du sang, de l'urine, des cheveux ou du lait maternel.

Les études sur les expositions analysent des échantillons biologiques pour y mesurer : 1) les polluants chimiques rejetés par un incinérateur, ou 2) les métabolites (produits de décomposition) de ces substances chimiques, ou 3) les marqueurs biologiques d'exposition (effets biologiques indiquant une exposition à des substances toxiques). Les résultats des analyses sont comparés à un groupe d'individus témoins considérés comme non-exposés.

Un certain nombre d'études ont été menées pour évaluer l'exposition des travailleurs des incinérateurs (voir partie 2.1) et des populations vivant à proximité des incinérateurs (voir partie 3.1) à l'aide des analyses qui viennent d'être décrites.

1.3. Etudes épidémiologiques

Les études épidémiologiques essaient de déterminer la fréquence ou la prédominance d'effets sanitaires pouvant être liés à l'absorption des polluants rejetés par un incinérateur. Des informations pertinentes sur les personnes potentiellement contaminées sont utilisées, comme les certificats de naissance et de décès, les registres des maladies, les archives médicales, et les symptômes et maladies signalés par les personnes elles-mêmes. Elles sont comparées à des informations similaires sur des personnes potentiellement non-contaminées ou moins contaminées. Parmi les principales difficultés pour établir une relation de cause à effet au travers d'une étude épidémiologique (NRC, 2000) :

- L'identification de populations suffisamment exposées et assez importantes pour avoir une véritable pertinence statistique.
- L'identification des nombreux facteurs qui influent sur les effets (par exemple l'âge, le sexe, etc.) et/ou les brouillent (par exemple, le fait de fumer, un régime, etc.).
- L'identification (et le signalement) des biais dont souffre la collecte des données.
- La mesure de la fréquence et de la concentration de polluants particuliers au sein de la population affectée et d'un groupe témoin potentiellement non-affecté.
- La mesure des effets légers, peu fréquents, mettant plusieurs années à apparaître et/ou n'apparaissant pas chez les individus exposés mais chez leur descendants durant leur enfance ou à l'âge adulte.

Les études épidémiologiques ont examiné divers effets dus à l'exposition aux rejets d'incinérateur, aussi bien chez les travailleurs que dans les populations vivant à proximité des incinérateurs. Des cancers et des

troubles respiratoires ont tout particulièrement été observés. De telles études d'épidémiologie humaine restent toutefois peu nombreuses par rapport à l'ampleur des inquiétudes concernant les effets sanitaires possibles des incinérateurs. La rareté de ces études est peut-être due à leur coût et à la difficulté qu'il y a à les mener. Elles sont souvent plus valables que d'autres études sanitaires dans la mesure où les expositions à tous les polluants émis par les incinérateurs sont explicitement ou implicitement prises en compte, reflétant donc la situation « réelle » (Rowat, 1999) même si leur portée dépend de la façon dont elles ont été conçues.

1.4. Evaluation des risques

L'évaluation des risques essaie d'estimer l'exposition à une substance chimique particulière à partir de ses rejets et calcule ensuite la probabilité d'effets sanitaires à partir de cette estimation. L'évaluation des risques est une procédure par étapes impliquant l'utilisation d'équations mathématiques pour évaluer les quantités de polluants rejetées, transportées et transformées dans l'environnement, ainsi que les expositions humaines et la probabilité de subir des effets sanitaires suite à cette exposition. L'évaluation des risques sert principalement à la prise de décisions réglementaires.

La procédure d'évaluation des risques elle-même reste lourde d'incertitudes, car simplifie forcément à l'excès les processus environnementaux et doit être considérée avec méfiance quant à sa véritable capacité à protéger la santé humaine (voir par exemple Johnston *et al.*, 1996). Un problème fondamental de l'évaluation des risques est que l'estimation des conséquences sanitaires de la pollution est une science encore peu approfondie. Même dans le cas de la dioxine (TCDD), l'une des substances chimiques les plus étudiées, de nombreuses inconnues demeurent. Comme l'évaluation des risques repose sur des données toxicologiques pour estimer les effets sanitaires, sa qualité dépend de celle des données sur lesquelles elle se fonde. Il y a un sérieux manque d'informations toxicologiques pour de nombreuses substances chimiques. Cela peut évidemment donner de l'imprécision dans les résultats de l'évaluation des risques. De plus, dans le cas du fœtus en développement et du jeune enfant, il y a de grandes incertitudes quant à l'importance toxicologique de l'exposition de longue durée à de faibles doses de polluants. Il est toutefois évident que les premiers stades du développement constituent la période de la plus grande vulnérabilité aux agressions toxiques. L'évaluation des risques est généralement basée sur des estimations chez les adultes et ignore les impacts possibles sur le fœtus et le jeune enfant en développement. A toutes les étapes de la procédure d'évaluation des risques, apparaissent des incertitudes quant à la probabilité des impacts sanitaires. Par exemple, il y a des incertitudes quant aux quantités rejetées, aux transports et transformations de polluants dans l'environnement et aux expositions humaines. Il est effectivement très difficile, sinon impossible, de déterminer les doses réelles auxquelles les individus se trouvent exposés dans l'environnement. Pour réduire l'incertitude des estimations, les évaluateurs des risques utilisent des estimations « prudentes », surestimant les risques en supposant que cela permettra de surmonter ces problèmes et de protéger la santé publique. Cependant la notion de « prudence » est encore mal définie. D'un point de vue pratique, elle soulève des questions importantes quant à savoir dans quelle mesure une évaluation des risques doit être prudente et si tous les paramètres incertains doivent être traités avec prudence ou seulement une partie d'entre eux. De cette façon il apparaît que l'évaluation des risques contient non seulement de nombreuses incertitudes, mais est également une procédure subjective plutôt que rigoureusement objective. Ceci pose une fois de plus la question de savoir si les réglementations établies à partir d'évaluations des risques peuvent réellement protéger la santé humaine. En ce qui concerne l'incinération et l'évaluation des risques, le Conseil national de la recherche américain (NRC, 2000) a noté que les procédures utilisées pour mener l'évaluation des risques « *varient grandement, allant d'un jugement sommaire à l'usage de modèles analytiques complexes,* » et a souligné d'autres difficultés :

« *L'évaluation du lien entre l'incinération des déchets et la santé publique par le Comité a été grandement gênée par le peu de données recueillies sur les concentrations ambiantes des polluants résultant des émissions d'incinérateurs. De plus, les grandes variations et incertitudes quant aux*

prédictions des évaluations des risques limitent souvent la capacité à définir les risques des incinérateurs. (...) Les données sur les émissions des incinérateurs qui sont nécessaires pour déterminer de façon complète les concentrations environnementales pour l'évaluation des impacts sanitaires ne sont pas facilement accessibles la plupart du temps. De telles informations manquent, en particulier pour les dioxines et furanes, les métaux lourds (comme le plomb, le mercure et le cadmium) et les matières particulaires. (...) Généralement les données ne sont pas collectées au moment du démarrage, de l'arrêt ou quand des perturbations ont lieu – les moments où l'on peut s'attendre aux émissions les plus fortes. De plus, de telles données se basent typiquement sur quelques prélèvements dans les cheminées pour chaque polluant. Par conséquent, la pertinence de ces données sur les émissions pour caractériser complètement la contribution de l'incinération aux concentrations ambiantes de polluants pour les évaluations des impacts sanitaires est incertaine. »

Un autre problème à souligner concernant les estimations des rejets des incinérateurs est que les données se fondent généralement sur des essais de combustion menés dans des conditions optimales. Il est probable que de telles données sous-estiment les rejets qui ont lieu dans des conditions normales de fonctionnement (voir plus loin la partie 5.1.1) (*Webster et Connett, 1990*).

L'évaluation des risques des incinérateurs se focalise généralement sur une seule substance ou un petit nombre d'entre elles que l'on sait être émises, en particulier les dioxines et certains métaux lourds. En réalité, les rejets des incinérateurs sont plutôt des mélanges complexes de centaines de substances chimiques dont de nombreux composés inconnus, dont la toxicité est également inconnue. L'évaluation des risques ne prend pas en compte les impacts sanitaires de plusieurs substances chimiques connues et de l'ensemble des substances chimiques inconnues (*Johnston et al, 1996*). En se penchant uniquement sur les substances de façon individuelle, elle ne s'occupe pas du tout du problème de la toxicité combinée des mélanges de substances chimiques dans les effluents gazeux (*Johnston et al, 1998*). Par exemple, la combinaison de deux substances chimiques ou plus peut avoir des effets additifs, plus qu'additifs (synergiques) ou moins qu'additifs (antagonistes).

Un autre problème de l'évaluation des risques est qu'il est très difficile de déterminer les organes - cibles les plus appropriés et les plus sensibles pour détecter la toxicité des substances chimiques. Un effet nocif pour le système immunitaire ou respiratoire peut, par exemple, être suscité et se faire sentir à des niveaux de concentration plus bas que d'autres types d'effets sanitaires. Pour l'évaluation des risques sanitaires des incinérateurs, les paramètres toxicologiques peuvent aussi bien inclure des effets sanitaires cancéreux et non-cancéreux. Quel que soit le paramètre choisi, il est accepté comme un moyen de mesure crucial permettant de protéger la santé humaine selon une approche holistique. On peut tout de même se demander si l'évaluation des risques utilise des paramètres corrects. Comme on l'a indiqué précédemment, les jeunes enfants en développement sont susceptibles d'être plus sensibles à certains effets chimiques nocifs que les adultes. En résumé, il y a une marge d'incertitude et d'imprécision terriblement grande, inhérente au processus d'évaluation des risques, de l'estimation du type et de la quantité de pollution à l'estimation des expositions et des impacts sanitaires. Chacun de ces problèmes à lui seul peut complètement compromettre une procédure d'évaluation des risques. Il est particulièrement important que ces limites soient reconnues quand l'évaluation des risques est utilisée pour la formulation, la mise en œuvre ou l'imposition de réglementations. Les évaluations des risques devraient être considérées avec une grande méfiance si les zones d'incertitude n'ont pas été explicitement définies (*Johnston et al, 1998*). Les évaluations des risques menées sur des incinérateurs sont rapidement évoquées dans la partie 3.3.