



## Les déchets et la santé



*Seule la dose fait le poison.*

Paracelse, XVI<sup>e</sup> siècle.



Les déchets produits sont non seulement de plus en plus nombreux, mais aussi de plus en plus variés. Cette tendance est liée au développement de l'économie de marché, par la production accrue des déchets issus de la consommation des ménages, mais surtout de ceux issus des processus industriels qui fabriquent des biens en toujours plus grande quantité, à l'échelle mondiale.

La question des enjeux sanitaires liés aux déchets est complexe et donne lieu à de nombreux débats. Devant la diversité des polluants en présence, des modes de gestion et des voies d'exposition, les connaissances restent imparfaites et perfectibles.

Où en est la politique de santé publique face à la question des risques de ces déchets ?

La santé est une notion globale, déterminée par 4 types de facteurs : les caractéristiques biologiques et génétiques, les comportements personnels, l'environnement au sens large (qui inclut l'espace social) et les performances du système de soins. L'OMS estime qu'un quart des pathologies dans le monde (un tiers chez l'enfant) relève de facteurs environnementaux modifiables (5% en Europe occidentale) : les déchets en sont certainement une composante de plus en plus lourde.

Les politiques de santé évoluent souvent simultanément aux modes de gestion réglementaires, stimulés par des « affaires » ou la mise à jour de scandales<sup>1</sup>. En ce qui concerne les déchets, dont le volume et la variété croissent au rythme du développement d'un pays, la révélation de leur mauvaise gestion au sens économique du terme a permis de faire évoluer les pratiques. La valorisation des déchets est un exemple de cette évolution qui, dans le cas cité, prend aussi appui sur la dimension économique des déchets et leur potentielle valeur ajoutée.

Pour autant, la question de l'élimination des déchets pose toujours question : quels sont les dangers liés au stockage, à l'incinération, au compost ?

Les déchets ainsi traités forment un héritage : celui laissé par les générations précédentes et celui transmis aux générations futures. Qu'en est-il des sols et sites pollués ? Quels sont les voies et les vecteurs d'exposition humaine aux polluants émis par les déchets et par leur traitement ? Est-on capable de passer de la notion de danger à la notion de risques ? Quelle forme d'évaluation ? Dans ce contexte, qu'en est-il de l'acceptabilité sociale du déchet dans la société ?

### Le déchet : histoire, sources et types, dangerosité

Les déchets sont indissociables de la vie humaine ; ils constituent un marqueur de la vie de l'homme et de ses activités. Très tôt, la ville constitue le lieu où l'accumulation des déchets se fait la plus insupportable. Ils sont rejetés dans les rues qui se couvrent de boues nauséabondes et malsaines tandis que dans les campagnes, ils sont dispersés sans grands dommages pour le voisinage. Le roi Philippe Auguste, incommodé par les odeurs fétides de la ville, ordonne le pavage des rues de Paris, interdit aux habitants de jeter leurs ordures par les fenêtres et fait aménager les premières rigoles d'évacuation des eaux en 1185. Les pouvoirs royaux puis municipaux organisent la collecte pour rejeter ces déchets en marge des centres urbains. À Paris, en 1883, le préfet Eugène Poubelle rend obligatoire dans chaque foyer la « boîte à ordures » qui facilite la collecte des déchets ménagers. Cette pratique ne sera rendue

<sup>1</sup> Par exemple, on peut citer l'affaire de Tricastin (plus de 700 tonnes de déchets radioactifs et chimiques enfouies dans le sol) ou actuellement celle des traverses de chemin de fer traitées – notamment au créosote, toxique – considérées comme déchets dangereux. Ces déchets devraient être incinérés selon des normes spécifiques pour éviter les rejets environnementaux : la SNCF s'en débarrasserait auprès d'un fabricant de charbon de bois.

obligatoire dans les communes rurales qu'à partir de 1975 et la loi qui a initié la politique française en matière de gestion des déchets.

Car la gestion des déchets est rapidement devenue un problème lié à l'évolution de nos modes de vie. Nos sociétés modernes sont guidées par un modèle économique dont le ressort principal est constitué par le marché qui multiplie la production de biens de consommation rapidement obsolètes. Encouragés par une augmentation de la population mondiale et par sa concentration urbaine ainsi que par le développement des activités industrielles, le volume et la variété des déchets ont donc fortement augmenté pour devenir un problème mondial traité de manière différente par chaque pays.

## Qu'est-ce qu'un déchet ?

Les déchets peuvent être abordés de manière différente en fonction de leurs propriétés. Leur classification peut notamment se faire en fonction de leur état physique (solide, liquide, gazeux), de leur provenance (déchets ménagers, déchets industriels, déchets agricoles), de leur traitement (primaires, secondaires, ultimes) ou encore de leur dangerosité (déchets inertes, déchets banals, déchets spéciaux). La variété de ces propriétés et des points de vue que l'on peut adopter lorsque l'on s'intéresse aux déchets amène la plupart des auteurs à dire qu'il n'existe pas de définition satisfaisante du déchet. Cette définition est différente en fonction du point de vue réglementaire, environnemental, économique ou encore fonctionnel.

### La définition réglementaire

C'est l'approche légale qui sert de référence. La définition du déchet est établie par la loi française de 1975 qui a initié la politique de gestion des déchets en France. Le déchet y est défini comme « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.* » (Art. L.541-1). On retrouve dans cette définition le caractère historique et social du déchet à travers l'idée de « l'abandon » qui marque une réduction de valeur, un déclassement, une mise à la marge. Cette définition doit être complétée par la directive européenne du 18 mars 1991, plus restrictive, qui considère comme déchet « *toute substance ou tout objet figurant au catalogue européen des déchets dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire.* ». Du point de vue juridique et législatif, la gestion des déchets en France est soumise à de multiples réglementations nationales et européennes qui évoluent en fonction des connaissances acquises.

### L'approche environnementale... puis sanitaire

Le point de vue environnemental est le plus proche des problématiques de santé publique, de par le lien historique qui rapproche les nuisances environnementales des problèmes sanitaires. Le déchet est représenté comme une menace, un risque dès que l'on envisage son contact, direct ou après traitement, avec l'environnement. La diffusion des polluants dans le milieu s'accompagne souvent d'un risque sanitaire. L'évaluation des nuisances sanitaires associées aux déchets et à leurs modes de gestion est un champ complexe de la santé environnementale qui, peut-être plus que tout autre champ, requiert une approche scientifique multidisciplinaire.

L'approche environnementale et sanitaire a fortement influencé la réglementation relative aux déchets, le premier objectif de gestion étant de prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets. Ces objectifs, comme les lois qui régissent la gestion des déchets en France, sont d'ailleurs regroupés et inscrits dans le Code de l'environnement.

### L'approche économique

Le déchet est de plus en plus considéré comme une richesse potentielle dont on peut, grâce à des techniques novatrices, extraire une nouvelle valeur apte à réintégrer le circuit économique. C'est tout l'enjeu de la valorisation, dont la part croissante doit permettre d'exploiter la richesse contenue dans les déchets et faire baisser la part des quantités stockées, stockage qui ne doit en principe concerner que les déchets ultimes.

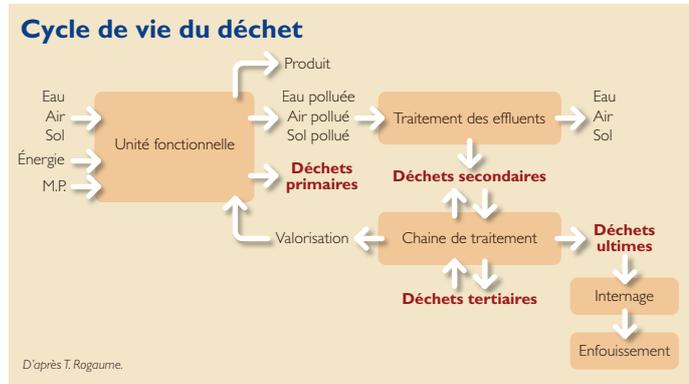
### L'approche fonctionnelle

Dans ce cadre, le déchet est considéré comme un flux de matière issu d'une « unité fonctionnelle » représentée par une activité ou un ensemble d'activités. Cette unité fonctionnelle a pour but de

fabriquer un produit (matériel ou immatériel) et, pour ce faire, fonctionne avec des flux d'entrée (matières premières, eau, énergie) et de sortie (le produit recherché et les sous-produits non désirés). Parmi ces flux de sortie, non assimilables directement par le milieu naturel, on retrouve les déchets proprement dits, mais également les éléments perturbés du milieu naturel affectés par l'activité, regroupés sous le nom d'effluents. La frontière entre déchets et effluents est donc mince : l'effluent peut être considéré comme un déchet en fonction des normes adoptées (exemple des sols pollués, des modifications de la réglementation en matière de fumées), tandis que le traitement des déchets occasionne toujours un rejet d'effluent qui constitue en fait une partie du déchet initial. L'illustration « Cycle de vie du déchet » décrit l'approche fonctionnelle des déchets.

En termes de préoccupations environnementales et sanitaires, la question des déchets est indissociable de celle des effluents et de leurs polluants.

Le déchet se définit donc comme une combinaison de ces approches différentes qui se combinent, s'influencent et évoluent dans le temps. Il en ressort un système complexe, difficile à appréhender, à l'image des enjeux sanitaires qui y sont rattachés.



## Une préoccupation mondiale

Les statistiques mondiales sur les déchets sont difficiles à rassembler. Les données sont peu disponibles car elles ne sont comptabilisées que lors du traitement des déchets, selon l'approche économique décrite plus haut, provenant de statistiques des entreprises d'élimination.

Dans les États les moins organisés, les collectes se limitent généralement à quelques grandes villes et les chiffres nationaux moyens manquent de significativité.

*La répartition de la production des déchets est très inégale sur la planète et les tonnages produits sont révélateurs des inégalités économiques et sociales.*

Un rapport publié pour l'année 2006<sup>2</sup> indique que la production planétaire de déchets représente de 3,4 à 4 milliards de tonnes. 1,7 à 1,9 milliard de tonnes proviennent des déchets municipaux, 1,2 milliard de tonnes représentent des déchets industriels non dangereux et 490 millions des déchets dangereux. La répartition de la production des déchets est très inégale sur la planète et les tonnages produits sont révélateurs des inégalités économiques et sociales (cf. tableau ci-dessous).

### Les déchets municipaux produits : un indicateur du niveau de développement économique et social

| Stade de développement        | Le plus avancé   | Avancé            | En cours de transformation      | Bas                                    |
|-------------------------------|--|-------------------|---------------------------------|--|
| Pays                          | USA, Australie, Nouvelle Zélande, Monaco                             | Europe de l'ouest | Europe de l'est, Russie, Brésil | Afrique, Amérique du sud, Moyen-Orient |
| Déchets rejetés en kg/hab./an | de 700 à 800 kg, plus de 1 000 kg pour les extrêmes (Monaco : 1 100) | de 400 à 600 kg   | de 250 à 400 kg                 | moins de 100 kg                        |

Source : Encyclopédie Universelle.

Les comparaisons internationales trouvées dans la littérature concernent majoritairement les déchets municipaux collectés par les collectivités. La France se situe dans la moyenne de l'Europe occidentale avec 560 kg par an et par habitant en 2006, avec de fortes variations spatiales entre la ville et la campagne qui passent du simple au double (de 700 kg dans les grandes villes à 300 kg dans les campagnes).

Les déchets sont donc traditionnellement associés au développement économique et à la croissance. C'est ce lien étroit que cherchent à briser nos sociétés modernes à travers la part croissante accordée à la valorisation des déchets, c'est-à-dire leur réintroduction dans le circuit économique en tant que ressource. La différence entre une ressource et un déchet peut toutefois

<sup>2</sup> - Du rare à l'Infini : panorama mondial du déchet en 2006.

*Longtemps liée aux problématiques locales, la question des déchets est devenue une préoccupation mondiale.*

être floue comme, par exemple, dans le cas des accidents de transport du pétrole. Un pétrolier en mer transporte une ressource économique qui deviendra déchet dès lors que ce bateau s'échouera en mer et que sa cargaison sera déversée. Les équipements électriques et électroniques, produits à la plus forte croissance dans les pays industrialisés, sont des biens de consommation rapidement obsolètes. On estime que la Chine récolte environ les  $\frac{3}{4}$  de la production mondiale de ces déchets devenus ressource afin de les traiter, dans des conditions sanitaires et environnementales très éloignées des réglementations européennes.

Longtemps liée aux problématiques locales, la question des déchets est devenue une préoccupation mondiale que l'on peut aborder de différentes manières : économique, environnementale, fonctionnelle, réglementaire. Ces approches restent indissociables pour saisir l'ensemble des enjeux interdépendants sur cette question.

## La production des déchets : origine et types, préoccupations sanitaires

Les différentes activités humaines produisent des quantités importantes de déchets – 886 millions de tonnes en France en 2006 – aux caractéristiques variées.

### La question des déchets dans le Nord – Pas-de-Calais : un passé aux conséquences visibles, un présent à gérer avec sérieux.

Les terrils du Nord – Pas-de-Calais font partie de son image : ils sont la part visible du passé minier de la région. Cet héritage, ce sont en fait les déchets liés à l'exploitation minière. Le terril en lui-même n'est qu'un simple amoncellement de déchets qui étaient remontés en même temps que le charbon de la fosse, provenant du creusement des puits et galeries souterraines. La matière était triée en surface, le charbon utilisé à différentes fins, et le reste, stocké sous forme d'amas : les terrils. Certains sont maintenant ré-exploités pour fournir des matériaux utilisés dans la construction routière.

La région Nord – Pas-de-Calais doit faire face à deux importants gisements de déchets : celui des ménages et celui des activités productives. En 1990, une enquête a montré qu'elle générait 20 % des déchets industriels produits en France. Ce chiffre est ancien mais reste néanmoins d'actualité : le Nord – Pas-de-Calais est toujours une grande région productrice de déchets industriels en raison de la présence d'industrie de transformation des matières premières et d'industrie lourde : plus de 500 000 tonnes de déchets industriels spéciaux auraient été produites en région en 2001. La région s'est dotée d'un dispositif régional très complet de centres collectifs de regroupement et (pré)traitement des déchets industriels dangereux ou non. Toutefois, le Nord – Pas-de-Calais ne possède pas de centre de stockage de classe I relatif aux déchets ultimes, ce qui l'oblige à les exporter. Cette situation est contraire aux recommandations européennes et à celles du Plan Régional d'Élimination des Déchets Industriels et de Soins (PREDIS). Les déchets traversent donc les frontières lorsque les régions qui les produisent ne sont pas suffisamment équipées en installations de traitement. Le Nord – Pas-de-Calais a ainsi importé de l'étranger (principalement la Belgique) en 2006 environ 172 000 tonnes de déchets dangereux pour en exporter environ 175 000. Ces flux transfrontaliers sont essentiellement destinés à être valorisés (entre 80 et 90 % du tonnage).

À la source industrielle s'ajoute un important gisement de déchets ménagers liés aux fortes densités de population. En 2001, la région a produit environ 1,6 million de tonnes de déchets industriels banals et 2,3 millions de tonnes de déchets de type ménager collectés par le service public (communes indépendantes et EPCI). 140 déchetteries sont réparties sur le territoire régional (4 400 en France) qui collectent une partie des déchets ménagers au sens large. Alors que la densité urbaine régionale est favorable à une forte valorisation des déchets ménagers, celle-ci n'excède pas 52 % en 2006. C'est bien plus qu'en 1993 (7 %) mais encore loin des 80 % réalisés en Alsace.

Selon leur origine, on peut regrouper les déchets en quatre grandes familles où l'on trouve des résidus très variés :

- les déchets municipaux qui regroupent les ordures ménagères, les boues résiduelles de stations d'épuration, les déchets d'espaces verts et les déchets en provenance d'administrations, d'entreprises ou de collectivités ;
- les déchets de l'agriculture et de l'agroalimentaire ;
- les déchets industriels ;
- les déchets des activités de soins.

Le tableau « Origine des déchets en France » décrit de façon non exhaustive la répartition du tonnage des déchets entre les grands secteurs d'activité en France, ainsi que la nature des déchets produits par ces quatre grandes familles.

## Origine des déchets en France en 2006

### 886 millions de tonnes de déchets

| Déchets des collectivités                                      | Déchets ménagers (425 kg/hbt/an) |                     | Déchets des entreprises (hors BTP et agriculture) |                   | Déchets agricoles et sylvicoles (Élevages, cultures et forêts) |                    | Déchets du BTP         |                       | Déchets des activités de soins |                       |   |
|--|----------------------------------|---------------------|---|-------------------|--|--------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|---|
| 1,5%   | 3,5%                             |                     | 10%   |                   | 43%  |                    | 41%                    |                       | 0,02%                          |                       |   |
| Voiries, marchés, boues de stations d'épuration, déchets verts | 55%                              | 45%                 | 93,3%   |                   | 6,7%   | 99,7%              | 0,3%                   | 99,2%                 | 0,8%                           | 80%                   | 20%   |
|  | Encombrants, déchets verts       | Ordures des ménages | Déchets non dangereux                             |                   | Déchets dangereux  | Déchets organiques | Déchets non organiques | Déchets non dangereux | Déchets dangereux              | Déchets non dangereux | Déchets dangereux : infectieux, toxiques ou radioactifs |
|  |                                  |                     | 6%  | 94%               |  |                    |                        |                       |                                |                       |   |
|  |                                  |                     | Collectés avec les ordures ménagères              | Collectes privées |  |                    |                        |                       |                                |                       |   |

Source : ADEME

### Origine et nature des déchets

| Origine des déchets                               | Nature des déchets   |
|---|--|
| Déchets municipaux                                | Emballages (plastiques, cartons, papiers)<br>Boîtes métalliques, verre<br>Matières putrescibles et résidus de jardins<br>Déchets encombrants (mobilier; appareils électroménagers)<br>Résidus de produits de nettoyage, de peinture (déchet dangereux)<br>Médicaments périmés, cosmétiques<br>Boues d'assainissement collectif<br>Déchets industriels banals<br>Déchets de soins non dangereux                                 |
| Déchets de l'agriculture et de l'agro-alimentaire | Déjections animales (utilisées majoritairement pour des épandages sur les sols)<br>Carcasses d'animaux<br>Résidus de pesticides et d'engrais<br>Huiles<br>Pièces de machineries et d'équipements agricoles<br>Débris de construction   |
| Déchets industriels                               | Équipements de production désuets<br>Équipements électriques (dont de vieux équipements contenant du PCB)<br>Résidus de produits chimiques<br>Métaux ferreux ou non ferreux<br>Huiles usées<br>Résidus textiles contaminés ou non<br>Boues de réservoir ou de procédés industriels<br>Résidus d'assainissement (boues, filtres, produits chimiques)<br>Cendres et mâchefer des chaudières industrielles<br>Déchets radioactifs |
| Déchets des activités de soins                    | Déchets anatomiques humains (dont le sang), infectieux ou non<br>Déchets anatomiques d'animaux (laboratoires)<br>Déchets non anatomiques et infectieux : seringues, pansements, résidus de salles d'opération, liquides biologiques, résidus de laboratoires<br>Déchets radioactifs de la médecine nucléaire   |

D'après Environnement et santé publique.

*Certains déchets ne présentent pas de danger en tant que tels pour la santé humaine, mais leur mode de gestion, notamment lorsqu'ils sont incinérés ou stockés, peut engendrer des problématiques de santé publique.*

On l'aura compris, certains déchets de par leur composition ne représentent pas de danger en tant que tels pour la santé humaine (déchet non dangereux). Ils sont surtout encombrants et posent un problème de volume et donc de gestion. Ces déchets non dangereux peuvent engendrer des problématiques de santé publique en fonction de leur mode de gestion, notamment lorsqu'ils sont incinérés ou stockés : on parle d'effets indirects sur la santé. D'autres déchets, en revanche, peuvent porter directement préjudice à la santé humaine s'ils sont mal gérés. C'est le cas des déchets toxiques, infectieux ou radioactifs, qui représentent un danger direct pour l'environnement et pour la santé. Ils sont produits par divers secteurs d'activité et nécessitent des précautions de gestion appropriées, développées dans divers plans d'élimination. Avant d'aborder la question spécifique des déchets dangereux, la classification des déchets en fonction de leur provenance offre une bonne vue d'ensemble sur les problématiques complexes liées à leurs modes de gestion, dans lesquelles les préoccupations sanitaires sont au premier plan.

**Les déchets ménagers et assimilés ou déchets municipaux** sont constitués des ordures ménagères, des boues résiduelles de stations d'épuration, des déchets d'espaces verts et des déchets en provenance d'administrations ou d'entreprises.

Il faut distinguer dans ces déchets :

- les déchets ménagers (produits par les ménages) tels que les ordures ménagères, les encombrants, les déblais et gravats ou les déchets végétaux. Ils comprennent également les déchets liés à l'automobile (épaves, huiles, pneus, batteries) et les déchets ménagers spéciaux (DMS) qui ne peuvent pas être éliminés sans danger dans le circuit des déchets ménagers. Conjugué à celui des déchets industriels banals (DIB), leur tonnage a doublé en quarante ans.
- les déchets des espaces publics (rues, espaces verts, marchés) et des établissements publics (administrations, écoles, établissements de santé) ;
- les déchets artisanaux et commerciaux ;
- les déchets industriels banals (DIB) qui, même s'ils ne proviennent pas des ménages, sont assimilés à des déchets ménagers car ils peuvent être éliminés dans les mêmes installations.

*Les effets directs des déchets ménagers sur la santé peuvent être divers, en fonction des substances toxiques présentes.*

Les effets directs des déchets ménagers sur la santé peuvent être divers, en fonction des substances toxiques présentes. Outre les déchets classés comme dangereux, les nuisances engendrées par les déchets ménagers peuvent provenir de matières organiques, support d'organismes susceptibles d'être pathogènes par eux-mêmes ou en tant que vecteur ; de matières coupantes, piquantes ; de matières combustibles susceptibles de dégager des substances nocives ; de résidus de substances toxiques.

Les effets indirects sur la santé proviennent des nuisances environnementales associées aux modes de gestion. La valorisation des déchets est préconisée pour réduire la part qui sera incinérée ou stockée. L'incinération et le stockage sont en effet des modes de gestion porteurs de nuisances potentielles sur l'environnement et sur la santé.

Depuis la loi de 1975, l'élimination des déchets ménagers relève de la responsabilité des collectivités locales, communes, intercommunalités, en éventuelle liaison avec les départements et les régions. Les collectivités territoriales sont tenues depuis 1992 de les valoriser par une remise en circulation dans le circuit économique (réemploi, recyclage, production d'énergie). Le traitement de ces déchets est assuré à travers le réseau des installations de traitement des ordures ménagères (ITOM). En 2006, alors que la tendance d'une légère augmentation des tonnages produits se poursuit, 48,2% des déchets traités par les ITOM sont envoyés en centres de stockage de classe 2, 27,3% sont incinérés, 13,6% sont triés pour recyclage, 10,6% produisent du compost et 0,3% du méthane.

**Les déchets agricoles** : les déchets de l'agriculture représentent une quantité importante des déchets : 43% en 2006. La majeure partie – les déjections animales – est valorisée au sein des exploitations productrices par un retour au sol. En fonction des régions, l'épandage de ces résidus peut poser des problèmes de pollution environnementale lorsqu'il est trop intensif. Essentiellement causées par un excédent d'azote, de phosphores de microorganismes et de pesticides, ces pollutions touchent les eaux superficielles, souterraines et littorales. La Bretagne, caractérisée par une agriculture intensive, a élaboré un programme spécifique de maîtrise des pollutions liées aux effluents d'élevage. En termes de risques sanitaires, des doutes subsistent quant à la concentration de certains polluants dans les sols, sans que cela ne semble poser de problèmes de santé publique à ce jour.

*les déchets de l'agriculture représentent une quantité importante des déchets : 43% en 2006.*

**Les déchets industriels** sont classés en trois grandes catégories en fonction de leur caractère plus ou moins dangereux pour l'environnement et pour la santé :

- les déchets industriels spéciaux (DIS) présentent certains risques pour l'environnement et pour la santé humaine en raison des éléments polluants qu'ils contiennent et sont donc classés en déchets dangereux ;
- les déchets industriels banals (DIB, voir précédemment) sont constitués de déchets non inertes et non dangereux ;
- les déchets industriels inertes qui sont essentiellement constitués de gravats et de déblais. Ils ne doivent pas être susceptibles d'évolution physique, chimique ou biologique importante. Comme dans le cas des déchets ménagers et assimilés, on distingue les effets directs sur la santé des déchets dangereux et les effets indirects consécutifs à la gestion de ces déchets lorsqu'ils sont incinérés ou stockés, qu'ils soient dangereux ou non.

## Les déchets liés aux activités de soins

Ces déchets sont produits principalement par les établissements de santé, les cabinets dentaires et médicaux, les laboratoires, les établissements de recherche, les morgues, les centres d'autopsie, les services de banque et de collecte de sang, les établissements de soins pour personnes âgées, les infirmiers ou les vétérinaires.

De manière courante, ces déchets sont regroupés en deux catégories : les déchets courants, assimilés aux déchets ménagers et qui ne présentent pas de risques particuliers, d'une part, et les déchets à risques infectieux et assimilés d'autre part, qui font l'objet de recommandations particulières eu égard à leur caractère dangereux.

Les déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) sont des déchets potentiellement contaminés par des agents biologiques pathogènes. Leur manipulation n'est pas sans risque d'incidents pour l'ensemble des intervenants de la chaîne de traitement, depuis les salariés qui les produisent en passant par le personnel de collecte, de transport et de traitement. Ces déchets nécessitent donc des emballages qui préviennent la propagation de ces agents pathogènes. Leur conditionnement et leur transport sont soumis aux dispositions de l'arrêté relatif au transport des marchandises dangereuses par la route. Quant à leur traitement, il peut relever de deux méthodes différentes, soit par incinération directe, soit par prétraitement (désinfection) avant incinération ou enfouissement dans des centres de stockage de déchets ultimes.

Ces déchets dangereux sont constitués de :

- déchets infectieux : stocks d'agents infectieux, déchets contaminés par le sang, déchets de malades infectieux, échantillons diagnostiques, animaux de laboratoire infectés, matériel, appareils contaminés ;
- déchets anatomiques ;
- objets pointus et tranchants (seringues, scalpels jetables, lames...) ;
- produits chimiques et pharmaceutiques ;
- déchets génotoxiques : très dangereux (cancérogènes, tératogènes, mutagènes), notamment utilisés dans le traitement du cancer ;
- produits radioactifs : issus de matériel de diagnostic radioactif ou de radiothérapie ;
- déchets à forte teneur en métaux lourds (thermomètres cassés par exemple).

En 2006, la France a produit 200 000 tonnes de déchets type DASRI, soit une hausse d'environ 1 % par an sur les trois années précédentes. Cela représente 0,02 % du poids total des déchets. Le Nord – Pas-de-Calais en avait produit environ 11 000 tonnes en 2001, dont plus des 2/3 provenaient des établissements de santé.

Une aide à l'organisation de la collecte des déchets dangereux liés aux activités de soins est disponible par le biais de logiciels (TRILAB, TRIDAS) pour les établissements concernés.

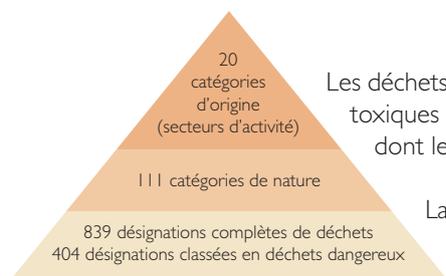
En France, le cadre réglementaire d'élimination des déchets est défini par les Plans Régionaux d'Élimination des Déchets d'Activités de Soins (PREDAS), obligatoires depuis 1997. Dans le Nord – Pas-de-Calais, ce plan constitue un volet « déchets d'activités de soins » intégré au PREDIS (Plan Régional d'Élimination des Déchets Industriels Spéciaux).

Les 2/3 des déchets DASRI traités sont incinérés dans les usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM). Un quart de ces déchets est traité par incinération dans des installations spécifiques ou avec d'autres déchets dangereux. Un peu plus de 6 % des déchets d'activités de soins à risques infectieux ne sont pas traités de façon appropriée du fait de l'absence de tri et représentent de graves menaces sanitaires : ils proviennent essentiellement des ménages (automédication) et du secteur médical diffus (professions libérales de santé).

*Un peu plus de 6 % des déchets d'activités de soins à risques infectieux ne sont pas traités de façon appropriée du fait de l'absence de tri et représentent de graves menaces sanitaires*

## Les déchets dangereux

Le catalogue européen des déchets, adopté en France par le décret du 18 avril 2002, établit une nomenclature des déchets qui adopte une distinction entre déchets dangereux (DD) et déchets non dangereux (DND) en fonction des substances toxiques qu'ils contiennent et des risques qu'ils représentent pour la santé humaine et l'environnement. La nouvelle directive européenne du 19 novembre 2008 qui abrogera au 12 décembre 2010 les directives de 1975 sur les huiles usagées et de 1991 sur les déchets dangereux, précise également que doit être considéré comme dangereux « tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés dangereuses énumérées à l'annexe III de ladite directive » (Catalogue européen des déchets).



Les déchets dangereux regroupent les déchets spécifiques des entreprises, les déchets toxiques en quantité dispersée (DTQD) produits par toutes sortes de structures, dont les établissements de soins, et les déchets dangereux des ménages (DDM).

La classification des déchets est structurée en forme de pyramide à 3 étages.

La notion de danger est reliée aux propriétés des déchets. S'ils contiennent des substances nocives, ils sont classés

en déchets dangereux aux propriétés de dangers définies comme suit :

- explosif ;
- comburant : réaction fortement exothermique au contact d'autres substances ;
- facilement inflammable ;
- inflammable ;
- irritant : réactions inflammatoires sur la peau et les muqueuses ;
- nocif : risques limités par ingestion, inhalation ou pénétration cutanée ;
- toxique : risques graves voire chroniques par ingestion, inhalation ou pénétration cutanée ;
- cancérogène ;
- corrosif : action de destruction des tissus vivants par contact ;
- infectieux : risque de transmissions de pathologies infectieuses ;
- toxique pour la reproduction ;
- mutagène : augmentation de la fréquence des défauts génétiques héréditaires ou des capacités de reproduction. Ingestion, inhalation ou pénétration cutanée ;
- susceptible de dégager des gaz toxiques en cas de contact avec l'eau, l'air, un acide ;
- susceptible de donner naissance à d'autres substances toxiques après élimination ;
- écotoxique : risques immédiats ou différés pour l'environnement.

**La notion de danger est reliée aux propriétés des déchets. S'ils contiennent des substances nocives, ils sont classés en déchets dangereux.**

Ces propriétés générales de dangers des déchets sont complétées par une qualification plus précise des risques encourus qui doivent figurer sur les emballages et étiquetages des substances (phrases R). Il existe en l'état actuel de la législation plus de 120 risques ou combinaisons de risques identifiés dont voici quelques exemples : très toxique par contact avec la peau (R 27), risque de lésions oculaires graves (R 41), peut causer le cancer (R 45), risque possible d'altération de la fertilité (R 62).

Cette classification doit être utilisée par toute personne physique ou morale qui produit des déchets et qui doit les éliminer ou les faire éliminer.

En France, les déchets dangereux produits par les activités économiques et les ménages représentent environ 2% du tonnage des déchets produits. Le Nord – Pas-de-Calais est la 4<sup>e</sup> région française<sup>3</sup> productrice de déchets industriels dangereux avec, en 2006, environ 500 000 tonnes, soit 7,8% du total national. À noter qu'en fonction des méthodes de comptage et des regroupements effectués, et en l'absence d'une base de données publique consultable, les chiffres relatifs à la production, à l'élimination ou à la valorisation des déchets, sont susceptibles de varier en fonction des sources consultées.

**De manière générale, la moitié des déchets dangereux provient des activités industrielles.**

De manière générale, la moitié des déchets dangereux provient des activités industrielles (chimie, métallurgie), environ un tiers du BTP (bois traité ou peint), et environ 18% du secteur tertiaire.

### Traitement des déchets dangereux en France en 2006

| Types de déchets                | Recyclage  | Incinération avec valorisation énergétique | Incinération sans valorisation énergétique | Total Incinération | Stockage   | Total       |
|---------------------------------|------------|--|--|--------------------|------------|-------------|
| Huiles usées                    | 42%        | 42%  | 16%  | 58%                | 1%         | 4%          |
| Déchets de bois                 | 36%        | 34%  | 0%   | 34%                | 30%        | 37%         |
| Déchets chimiques               | 22%        | 26%  | 48%  | 74%                | 5%         | 32%         |
| Résidus d'opérations thermiques | 23%        | 2%   | 0%   | 2%                 | 75%        | 11%         |
| Autres déchets                  | 41%        | 9%   | 14%  | 23%                | 36%        | 15%         |
| <b>Ensemble</b>                 | <b>31%</b> | <b>24%</b>                                 | <b>18%</b>                                 | <b>43%</b>         | <b>26%</b> | <b>100%</b> |

3 - Source INSEE.

Source : SOeS, 2009.

## Législation, environnement et santé

Les objectifs à respecter pour gérer correctement les déchets sont fixés par des lois, notamment celles du 15 juillet 1975 et du 3 juillet 1992, qui sont regroupées et inscrites au code de l'environnement.

Ces objectifs visent, par ordre d'importance, à :

- prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets ;
- organiser leur transport ;
- valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute action visant à obtenir des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- informer le public des effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets ;
- limiter le stockage définitif aux seuls déchets résiduels ultimes.

Sur les modes de gestion des déchets, la législation européenne précise que, quand pour des raisons techniques ou économiques, l'élimination des déchets ne peut pas être évitée, l'option est de favoriser l'incinération par rapport à la mise en décharges. Dans tous les cas, les déchets doivent être gérés dans des conditions optimales pour préserver la santé publique et l'environnement.

Le code de l'environnement oblige en outre tous les producteurs de déchets à assurer ou à faire assurer l'élimination de leurs déchets « dans des conditions propres à éviter les effets préjudiciables à la santé de l'homme et à l'environnement » (Art. L.541-2). Il précise également dans ses principes généraux que les lois et règlements organisent le droit de chacun à un environnement sain.

### Production, élimination et valorisation des déchets dangereux et non dangereux dans le Nord – Pas-de-Calais en 2008

|              | Déchets dangereux                             |                | Déchets non dangereux |                  |             |
|--------------|---|----------------|-----------------------|------------------|-------------|
|              | Tonnes  | %              | Tonnes                | %                |             |
| Élimination  | Décharge                                      | 88 746         | 22,0                  | 254 536          | 16,4        |
|              | Incinération                                  | 42 325         | 10,5                  | 3 802            | 0,2         |
|              | Traitement biologique ou physico-chimique     | 12 478         | 3,1                   | 6 095            | 0,4         |
|              | Regroupement, prétraitement pour élimination  | 17 625         | 4,4                   | 12 296           | 0,8         |
|              | <b>Total élimination</b>                      | <b>161 174</b> | <b>40,0</b>           | <b>276 729</b>   | <b>17,8</b> |
| Valorisation | Énergétique                                   | 26 311         | 6,5                   | 12 492           | 0,8         |
|              | Matière                                       | 148 005        | 36,7                  | 928 326          | 59,7        |
|              | Épandages                                     | -              | -                     | 194 445          | 12,5        |
|              | Regroupement, prétraitement pour valorisation | 67 852         | 16,8                  | 143 530          | 9,2         |
|              | <b>Total valorisation</b>                     | <b>242 168</b> | <b>60,0</b>           | <b>1 278 793</b> | <b>82,2</b> |
| <b>Total</b> | <b>403 342</b>                                | <b>100,0</b>   | <b>1 555 522</b>      | <b>100,0</b>     |             |

Source : IRE Nord - Pas-de-Calais 2009.

### Les plans d'élimination des déchets

Afin d'organiser une gestion différenciée au niveau territorial prenant en compte les spécificités des territoires (nature et volume des déchets, modes de gestion prévus), des plans territoriaux ont été mis en place pour différents types de déchets :

- les PREDIS : Plans Régionaux d'Élimination des Déchets Industriels Spéciaux, compétence des régions depuis 2002 ;
- les PEDMA ou PDEDMA : Plans d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés qui relèvent des préfets mais aussi des départements depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005 ;
- les plans de gestion des déchets du BTP : planifiés au niveau départemental ;
- les PREDAS : Plans Régionaux d'Élimination des Déchets d'Activités de Soins, obligatoires depuis 1997. Ils peuvent être spécifiques ou intégrés dans un volet « déchets d'activités de soins » dans le PREDIS comme c'est le cas pour le Nord – Pas-de-Calais ;
- le plan national d'élimination et de décontamination des PCB (polychlorobiphényles) et des PCT (polychloroterphényles) : appelés aussi pyralènes, les PCB ont été produits de façon industrielle à partir de 1930, production qui s'est arrêtée dans les années 80. Ils ont été utilisés principalement dans des boîtiers électriques et condensateurs, peintures, lubrifiants de pompes et de turbines, adhésifs ou encore soudures. Ils sont classés comme substances potentiellement cancérigènes. Au point de vue environnemental et sanitaire, les PCB présentent la particularité d'être faiblement biodégradables et de s'accumuler dans la chaîne alimentaire. Si une exposition accidentelle et de courte durée aux PCB n'a pas de conséquences graves pour la santé, une exposition aiguë à fortes doses présente des risques d'irritation de la peau ou de troubles plus graves. Des effets chroniques ont été constatés, entraînant des dommages sur le foie et des effets sur la reproduction et la croissance. De plus, à partir de quelques centaines de degrés et en présence d'oxygène, la décomposition des PCB est susceptible d'entraîner le dégagement de composés très toxiques, les « furanes » (PCDF) ou les « dioxines » (PCDD), qui s'accumulent dans l'environnement et qui se transmettent aux végétaux, aux animaux et à l'homme. Les dioxines sont notamment connues pour leurs effets cancérigènes.

Le plan national prévoit l'élimination de ces déchets à l'échéance du 31 décembre 2010 à partir d'inventaires départementaux réalisés sur la base des déclarations de détenteurs d'appareils contenant des PCB.

## Les objectifs du Grenelle de l'Environnement en termes de déchets

Les engagements du Grenelle sur la question des déchets sont repris dans le Plan d'actions 2009-2012 sur les déchets, publié par le Ministère du développement durable en septembre 2009. L'objectif principal est de poursuivre et d'amplifier le découplage entre la croissance et la production de déchets, virage amorcé en 2004 dans le Nord – Pas-de-Calais.

Les autres objectifs visent notamment à réduire de 7% par habitant la production de déchets ménagers et assimilés sur les 5 premières années, augmenter la part de recyclage des déchets ménagers, diminuer de 15% d'ici 2012 la part des déchets incinérés ou stockés, augmenter progressivement la taxe générale sur les activités polluantes et poursuivre la recherche en matière d'impacts environnementaux et sanitaires des déchets et en matière d'éco-conception.

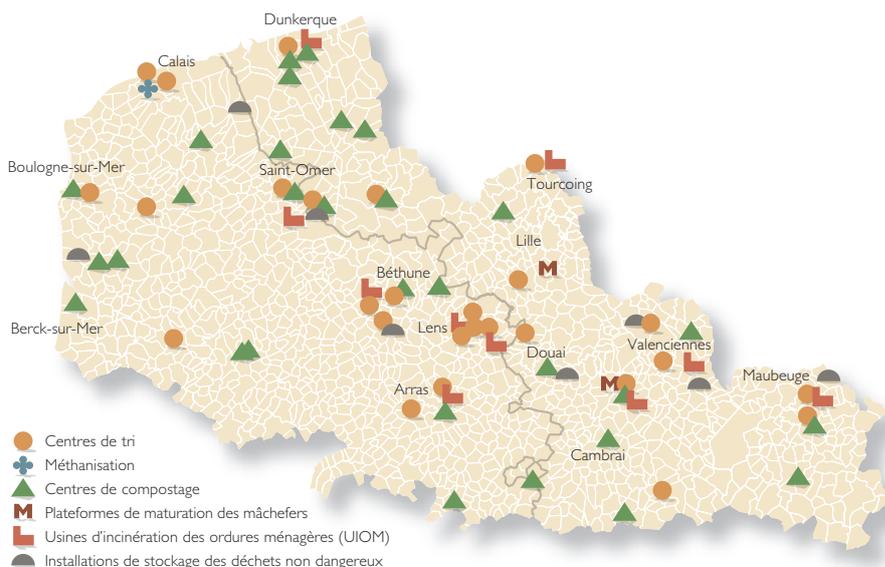
## Les dangers liés aux modes de gestion des déchets

La gestion des déchets évolue : on peut actuellement noter quelques tendances pour le traitement des déchets en France. Les quantités totales entrant dans les unités de traitement poursuivent une hausse très légère, de même qu'augmentent les quantités entrant en compostage. On observe un début de stabilisation des quantités entrant dans un centre de tri et une baisse des quantités mises en stockage ou incinérées avec valorisation d'énergie, et enfin une diminution de l'incinération sans valorisation énergétique.

La production des déchets étant en hausse, il est d'autant plus légitime de s'interroger sur les effets sanitaires potentiels liés aux modes de leur gestion. Les plus étudiés dans la littérature sont le stockage et l'incinération.

*La production des déchets étant en hausse, il est d'autant plus légitime de s'interroger sur les effets sanitaires potentiels liés aux modes de leur gestion.*

### Les installations de traitement des ordures ménagères (ITOM) dans le Nord – Pas-de-Calais



Source : SINOE 2009.

*Chacun a en tête des images de décharges ouvertes aux quatre vents, insulte au paysage et véritables désastres environnementaux aux risques sanitaires importants.*

#### Le stockage

Chacun a en tête des images de décharges ouvertes aux quatre vents, insulte au paysage et véritables désastres environnementaux aux risques sanitaires importants. Ces risques sont d'autant plus affirmés que les déchets sont aujourd'hui variés et contiennent de nombreux polluants. Les décharges sauvages constituent probablement le mode de non-gestion le plus risqué en termes d'impact sur l'environnement et sur la santé. Exposées aux eaux de pluie et de ruissellement, aux vents et aux animaux (dispersion), aux combustions, elles constituent la pratique la plus susceptible d'exposer la population à des risques sanitaires importants.

L'affaire de la décharge de Love Canal, aux USA, reste l'une des plus célèbres lorsqu'il s'agit d'évoquer ces risques. Ce site fut utilisé pendant des dizaines d'années pour enfouir un mélange

de déchets banals et de déchets industriels dangereux dont 21 000 tonnes de produits chimiques. Après sa fermeture en 1953, des lotissements et une école furent construits à proximité. Les riverains se sont rapidement plaints des odeurs et des rejets pollués avant que les conditions ne s'aggravent du fait de la remontée de la nappe phréatique contaminée par les lixiviats et son affleurement à la surface. Cette crise environnementale et sanitaire a conduit à l'évacuation de 950 familles de ce site de 28 hectares, réhabilité après 20 années d'études et de travaux.

Plus proche de nous, la décharge de Montchanin en Bourgogne, fermée en 1989, fut utilisée pour le stockage de déchets ménagers et industriels sur un site en bordure d'étang et jouxtant la nappe phréatique. Les rejets de ce stockage ont causé une forte pollution environnementale et des nuisances associées. Elle fut réhabilitée en 1996, mais le site reste très pollué et sous surveillance.

Depuis ces affaires qui ont contribué à changer la réglementation, les modes de stockage ont été améliorés, limitant les menaces environnementales et sanitaires, même si les risques restent présents. À ce jour, le Ministère de l'écologie et du développement durable recense 45 décharges illégales en France<sup>4</sup>, aucune ne figurant dans le Nord – Pas-de-Calais. Dans le même temps, la DIREN (aujourd'hui DREAL) signale qu'environ 150 décharges brutes ont été recensées dans le Nord – Pas-de-Calais lors d'un inventaire non exhaustif effectué en 1998. Faute de nouvelle enquête, ni la connaissance du nombre d'anciennes décharges autorisées, et plus encore des décharges non autorisées, ni celle des produits stockés n'ont évolué. De plus, si toutes les décharges brutes autorisées sont désormais fermées, elles ne sont pas pour autant réhabilitées. Or, les risques liés au stockage de certains produits peuvent persister, ce qui supposerait une gestion de ces sites dans la durée (cf. sites et sols pollués).

*Depuis ces affaires qui ont contribué à changer la réglementation, les modes de stockage ont été améliorés, limitant les menaces environnementales et sanitaires, même si les risques restent présents.*

Le stockage concerne aujourd'hui une grande variété de déchets et des risques sanitaires associés, en fonction des substances stockées. Les risques sont toujours liés aux rejets de ce stockage (air, eau, sol).

On peut rappeler la circulaire du 22 janvier 1980 qui distinguait trois types de sites au regard de la protection des eaux :

- Les décharges de classe III, utilisées pour les seuls matériaux inertes (déblais, gravats...). La liste actualisée des décharges de classe III est difficile à fournir.
- Les décharges de classe II, imperméables, utilisées pour les résidus urbains et les déchets industriels banals (DIB). Ces derniers sont constitués par les catégories «D» et «E» définies dans l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997, c'est-à-dire :
  - catégorie D : déchets commerciaux, déchets des activités de service, (hors emballages valorisables), certaines boues de stations d'épuration industrielles, déchets de l'agro-alimentaire ;
  - catégorie E : déchets peu évolutifs tels que les résidus de broyage automobile, les mâchefers d'usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM), les boues, les poussières ayant un caractère minimal, et qui ne sont pas, par ailleurs, classés comme déchets industriels spéciaux (ou encore déchets dangereux).

Les déchets interdits dans ces centres de stockage sont essentiellement les déchets dangereux, les déchets radioactifs, les résidus liquides, les emballages valorisables et les pneus.

- Les décharges de classe I (14 en France) ne doivent recevoir que les déchets ultimes progressivement stabilisés. On y retrouve donc l'ensemble des déchets industriels spéciaux ainsi que les résidus issus du traitement des déchets. Les installations doivent être guidées par une réglementation stricte en matière de choix de terrains – qui doivent être peu perméables –, d'aménagements – en termes de sécurité – et d'exploitation. L'accueil des déchets ne peut se faire qu'après analyses d'échantillons et contrôle des envois par un laboratoire sur site. Ces décharges accueillent notamment des résidus de la métallurgie et fonderies, des résidus de traitement de boues industrielles, des REFIOM (résidus de fumées d'incinération des ordures ménagères) et des REFIDI (résidus d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères), des résidus d'amiantes fibreuses ou encore des déchets minéraux de traitement chimique. La stabilisation de ces déchets avant stockage relève de plusieurs techniques (solidification, vitrification, fixation physique ou chimique) ; cette étape est nécessaire pour minimiser les risques environnementaux et sanitaires liés au stockage des déchets dangereux. Il s'agit de sites à faibles niveaux d'émissions pour lesquels la surveillance environnementale et sanitaire pour les travailleurs, a surtout pour objet d'attester auprès des populations riveraines du respect des règles de fonctionnement et de la préservation de la qualité des milieux.

Les observateurs régionaux signalent que, si les dispositifs de traitement des déchets industriels

4 - [www.dechargesillegales.fr](http://www.dechargesillegales.fr)

par valorisation sont très complets, le Nord – Pas-de-Calais est marqué par l'absence totale de centre d'enfouissement de classe I destiné aux déchets ultimes, ce qui est non conforme aux réglementations en vigueur.

Les risques sanitaires sont fortement amenuisés car les modes de gestion et la réglementation ont fortement évolué. Ces risques potentiels sont bien entendu variables en fonction des substances stockées et de la nature des polluants qu'elles contiennent. Les sites anciens qui n'intègrent pas de systèmes de gestion des effluents sont les plus susceptibles de poser des problèmes sanitaires. De manière générale, les indicateurs à surveiller sont :

- les concentrations de polluants dans les lixiviats (en amont et en aval du traitement des effluents) ;
- les concentrations de polluants dans l'air extérieur ;
- les concentrations de polluants dans les eaux souterraines sous-jacentes.

En plus des mesures directes de polluants dans les milieux, il est également recommandé de s'appuyer sur des indicateurs de nature animale ou végétale (bio-indication).

Une étude de l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) datée de 2004 signale que « la situation générale du risque lié au stockage des déchets (ménagers et industriels), aujourd'hui en France, n'apparaît pas particulièrement préoccupante... »<sup>5</sup>. Cette étude signale tout de même que les enjeux sanitaires relevés sont principalement relatifs aux manifestations à caractère irritatif et aux nuisances odorantes sur du court terme – liées principalement à l'hydrogène sulfuré responsable de l'odeur « d'œufs pourris », qui constituent une préoccupation majeure pour les populations riveraines et peuvent se manifester par une sensation de gêne, par des troubles psychosomatiques difficiles à objectiver et par la survenue de pathologies plus communes – et aux conséquences différées d'expositions sur de longues durées. Il s'agit principalement des cancers et des potentiels effets reprotoxiques. L'amélioration des connaissances, notamment sur les possibles atteintes de la reproduction, reste nécessaire.

## L'incinération

L'incinération peut apparaître comme une solution intéressante pour la gestion des déchets car elle permet une réduction de 75 à 90% de leur volume. Elle est de plus en plus utilisée dans les pays les plus développés, notamment pour les déchets ménagers (cf. tableau page 8), depuis que son champ d'action a été élargi à la production d'énergie et de chaleur, et que le contrôle des effluents a été amélioré. Elle apparaît également comme une alternative à l'enfouissement, dévoreur d'espace et mal perçu (syndrome NIMBY<sup>6</sup>). Elle produit pourtant des résidus nocifs, beaucoup plus toxiques que les déchets entrants car les polluants s'y trouvent concentrés. Ils peuvent être séparés en deux catégories : les résidus « lourds », mâchefers de combustion, pour une bonne partie revalorisables après désactivation, et les effluents légers, très toxiques et dont la mauvaise gestion a provoqué par le passé des « affaires » environnementales et sanitaires<sup>7</sup>.

Les premiers incinérateurs installés en France dans les années 70 constituaient ainsi de véritables barbecues géants sans filtres. Des travaux de l'INVS<sup>8</sup> ont montré que les impacts sanitaires des incinérateurs anciens (et qui ont fonctionné entre 1972 et 1990), réputés polluants, étaient faibles mais non négligeables, notamment en termes de risques de cancers.

La France a tardé à se mettre aux normes européennes fixées en 1989 à 0,1 g/m<sup>3</sup> ; en 1996, la moitié des incinérateurs à forte capacité rejetaient pour certains d'entre eux des taux de dioxines mille fois supérieurs à cette norme. La transformation progressive du parc des incinérateurs a permis de limiter ces rejets par des innovations techniques difficiles et coûteuses, notamment pour les effluents légers (gaz, poussières, composés chimiques). Les gaz sont refroidis, dépoussiérés et filtrés pour piéger la majeure partie des principaux polluants (composés organochlorés, métaux lourds, composés organiques volatils (COV), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)). Les résidus hautement toxiques issus de cette épuration (REFIOM, REFIDI) sont ensuite envoyés en centre de stockage de classe I pour y être traités par vitrification puis enfouis. Une grande partie des polluants est donc destinée à être confinée en décharge, mais une partie est inévitablement rejetée dans l'atmosphère. Une étude sur l'état des connaissances sur l'incinération et la santé en Île-de-France<sup>9</sup> a identifié la part des principaux polluants imputables à l'incinération des déchets. Il s'agit des gaz, dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) pour 2% des émissions totales, et oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) pour 4% des émissions totales, de particules pour 2% des émissions totales, de métaux – plomb, mercure, chrome, cuivre, nickel, arsenic, cadmium – pour 9% des émissions et jusqu'à 40% pour le mercure et le cadmium, de polluants organiques persistants tels que les dioxines ou les furanes (24,6% des rejets totaux de dioxines). Il est à noter que la mise aux normes des incinérateurs franciliens n'est pas terminée, ce qui amène à considérer, à terme, des taux plus faibles notamment

5 - INVS. Stockage des déchets et santé publiques [en ligne]. 2004. Disponible sur : <http://www.invs.sante.fr/publications/2005/dechets/index.html> (consulté en décembre 2009).

6 - « Not In My BackYard », traduit par "pas dans mon jardin".

7 - On peut citer l'exemple du bétail contaminé par les dioxines dans le nord de la France en 1998.

8 - Fabre P, Daniau C, Goria S, et al. Étude d'incidence des cancers à proximité des usines d'incinération des ordures ménagères [en ligne]. INVS, 2008. Disponible sur : [http://www.invs.sante.fr/publications/2008/rapport\\_uiom/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/2008/rapport_uiom/index.html) (consulté en décembre 2009).

9 - Camard JP, Lefranc Agnès, Grémy I, et al. Incinération et santé en Île-de-France : état des connaissances [en ligne]. ORS Île-de-France, 2006. Disponible sur : <http://www.ors-idf.org/etudes/pdf/IncinerationSante.pdf> (consulté en décembre 2009).

en termes de dioxines. Les effets nocifs de l'incinération sur l'environnement végétal, animal et sur la santé de l'homme (cancers, malformations congénitales, maladies respiratoires et cardiovasculaires) décrits dans la littérature ont permis d'élaborer des normes de plus en plus strictes, grâce auxquelles les émissions de certains polluants ont sensiblement diminué. Mais on ne parle ici que d'une trentaine de polluants identifiés comme pathogènes alors que d'autres nous sont probablement encore inconnus tant la variété chimique des déchets incinérés est vaste et que les effets de certains polluants identifiés n'ont pas encore été rigoureusement évalués.

L'INVS a engagé à ce sujet un travail sur les effets sanitaires de l'incinération pour lesquels «*la demande sociale et des pouvoirs publics est la plus difficile du fait des incertitudes scientifiques persistantes*» avec des pathologies identifiées (cancers, malformations congénitales, maladies respiratoires et cardiovasculaires). Cette étude<sup>10</sup> indique la pertinence de mettre en place des systèmes de surveillance autour des installations ainsi que des études épidémiologiques ciblées sur les populations riveraines et sur les travailleurs de cette filière.

On estime que les rejets de dioxines (famille des composés organochlorés) dans l'atmosphère générés par les incinérateurs, principal problème avéré, sont passés en France de 1 090 g/an en 1995 à 210 g/an en 2002 pour atteindre 8,5 g/an en 2005. À titre de comparaison, les émissions de dioxines d'origines industrielles dans le Nord – Pas-de-Calais sont estimées à 11,1 g en 2008, dont 8,3 incombent à ArcelorMittal (Dunkerquois), ce qui représente de 500 à 8000 fois les rejets annuels moyens mesurés pour chaque usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) de la région. L'incinération contribue également à la production de gaz à effets de serre, acteurs du changement climatique, tels que le CO<sub>2</sub>. L'UIOM de Saint-Saulve figure ainsi à la 23<sup>e</sup> place des plus gros producteurs de ce gaz à effets de serre avec environ 106 000 tonnes rejetées en 2008.

La France possède le parc d'UIOM le plus important d'Europe même si le nombre des installations a été divisé par 3 depuis 1998, accompagnant un mouvement de modernisation des installations restantes. On en dénombre 10 dans le Nord – Pas-de-Calais dont celle d'Hénin-Beaumont, dont la fermeture est prévue en 2010 (cf. carte «*Les installations de traitement des ordures ménagères (ITOM) dans le Nord – Pas-de-Calais*»).

En 2006, 27,3% des déchets traités dans les installations de traitement des ordures ménagères (ITOM) en France ont été incinérés – avec ou sans valorisation énergétique.

Au bout de la chaîne du traitement des déchets, on trouve les déchets ultimes, résultant ou non du traitement d'un déchet «*qui n'est pas susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux*.» (Art. L.541-I.III). C'est dire que la notion de déchet ultime évolue au fur et à mesure des progrès de la connaissance et des nouvelles techniques mises en œuvre dans le processus de traitement. Ainsi le législateur souligne que «*La définition précise du déchet ultime sera fonction des conditions locales*.» (Circulaire du 28 avril 1998).

*Les effets nocifs de l'incinération sur l'environnement végétal, animal et sur la santé de l'homme décrits dans la littérature ont permis d'élaborer des normes de plus en plus strictes, grâce auxquelles les émissions de certains polluants ont sensiblement diminué. Mais on ne parle ici que d'une trentaine de polluants identifiés comme pathogènes alors que d'autres nous sont probablement encore inconnus.*

### Zoom sur les particules fines et ultrafines

Les particules fines et ultrafines (PF et PUF) sont notamment émises par l'incinération des ordures ménagères – en plus des transports, du chauffage domestique et des autres processus industriels. Elles seraient retenues à 99% par les systèmes de piégeage des incinérateurs. Pourtant, une étude de l'Observatoire Régional de la Santé Île-de-France évalue les rejets de ces particules provenant de l'incinération des ordures ménagères à environ 300 tonnes par an, soit environ 2% du total des émissions. Ces particules possèdent des propriétés chimiques complexes qui rendent possible une multitude de combinaisons chimiques par agglomération avec d'autres polluants présents dans l'atmosphère. Du fait de leur faible densité, elles sont facilement emportées par l'air et voyagent plus loin que les particules plus denses. Du fait de leur faible taille (entre 0,1 et 0,25 micromètres pour les PUF, entre 0,25 et 10 micromètres pour les PF), elles sont peu retenues par les filtres respiratoires de l'organisme et pénètrent plus en profondeur dans les poumons. Une partie des particules ultrafines passe dans le sang et est ensuite distribuée dans tout l'organisme, provoquant réactions inflammatoires et troubles fonctionnels des organes. Trois pathologies principales sont évoquées : les maladies respiratoires, les maladies cardiovasculaires et les cancers. Les PF et les PUF seraient responsables d'environ 350 000 décès prématurés par an dans l'Union Européenne. Il n'existe pas de seuil d'exposition aux particules : on parle d'effet linéaire, toute diminution d'exposition aux PF et aux PUF étant bénéfique pour la santé. Les objectifs fixés par les ministres européens de l'environnement à propos des PUF visent une réduction de 59% des émissions d'ici à 2030 (année 2000 de référence) pour parvenir à un plafond de concentration de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Pour atteindre ces objectifs, le développement des politiques énergétiques peut contribuer à faire baisser les émissions de particules. Le taux de concentration préconisé reste tout de même supérieur aux normes préconisées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) qui ne dépassent pas 10 µg/m<sup>3</sup>.

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2002, les déchets ultimes sont les seuls à pouvoir être accueillis dans les installations d'élimination des déchets par stockage.

Les pays pionniers dans les techniques de valorisation des déchets (pays scandinaves, Allemagne) réduisent la part de ces déchets ultimes destinés à l'enfouissement à 10 voire 5%.

## Les sols et sites pollués

Le sol, constitué par la mince couche externe de la terre, représente l'espace de vie des hommes, animaux, végétation et micro-organismes. De l'état de cette matrice complexe dépendent la production de produits alimentaires et la qualité des ressources en eau potable. Il n'existe pas en France de loi spécifique aux sols pollués : l'approche réglementaire se fait au travers des principes de prévention pour les nouvelles installations industrielles et de réhabilitation pour les sites pollués identifiés.

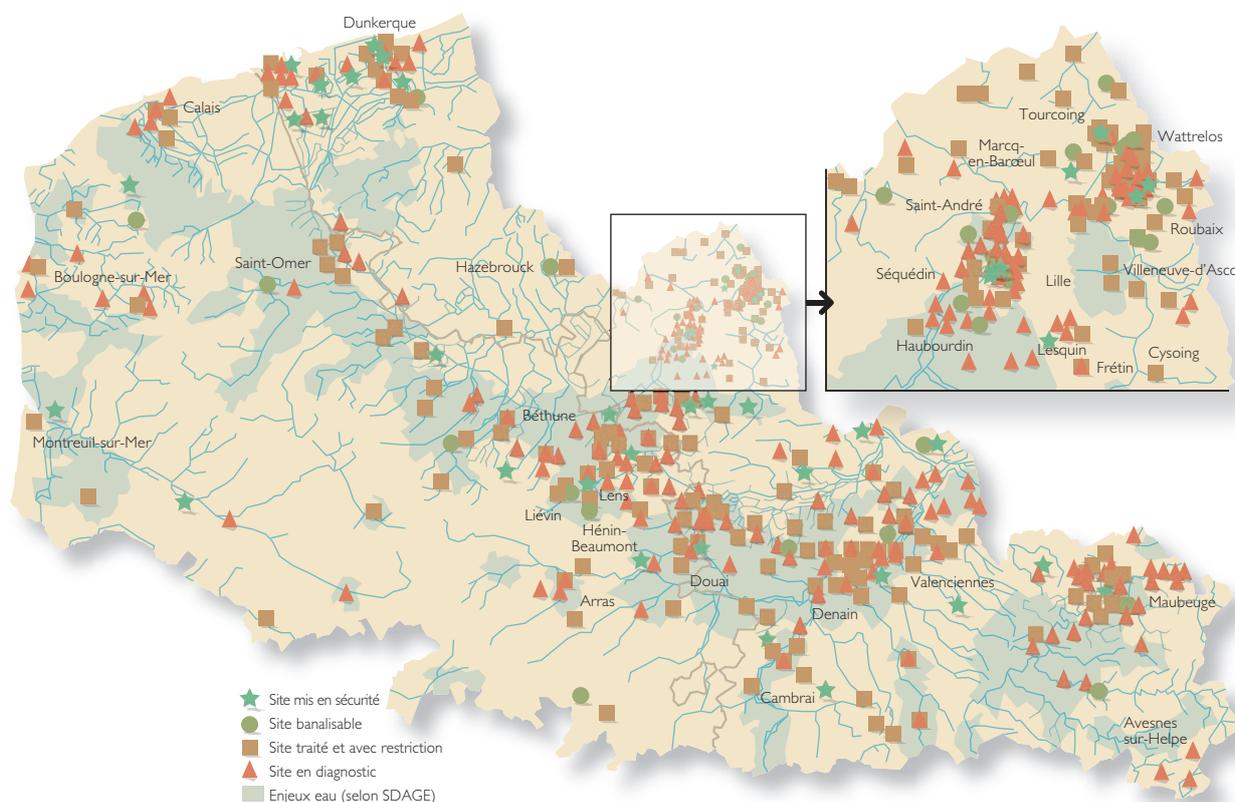
### Origine de la pollution des sols

Pour tous les pays industrialisés, les sites et sols pollués constituent une préoccupation environnementale, sociale, économique et de santé publique, récente, alors même que l'essentiel des pollutions est un héritage du siècle précédent. Ces milieux sont pollués par des accumulations de déchets contenant des substances dangereuses qui, lorsqu'elles sont mobilisées, sont susceptibles de provoquer des troubles pour l'environnement et pour la santé des populations exposées.

Certes, certaines substances toxiques, dont certaines cancérogènes, sont présentes dans le sol sans être imputables à l'intervention humaine, en particulier dans les reliefs montagneux anciens. Quant aux sols pollués, ils sont principalement liés aux anciennes activités industrielles – parmi lesquelles figure la gestion des déchets – et à l'absence de contrôle des impacts environnementaux de ces activités. Les terrains industriels et les sols environnants peuvent ainsi être contaminés par les rejets atmosphériques, les déversements et l'entreposage liés à ces activités. Les déchets ménagers et industriels, dispersés pendant des années dans des lieux d'enfouissement non contrôlés, sont souvent à l'origine de la contamination des eaux souterraines et des eaux de surface, en plus de la contamination des sols.

En France, ce sont principalement la chimie, parachimie et pétrole (25%), la sidérurgie et la métallurgie (19%), et les déchets et leur traitement (17%), qui génèrent ces pollutions.

### Les sols pollués dans le Nord – Pas-de-Calais : situation technique



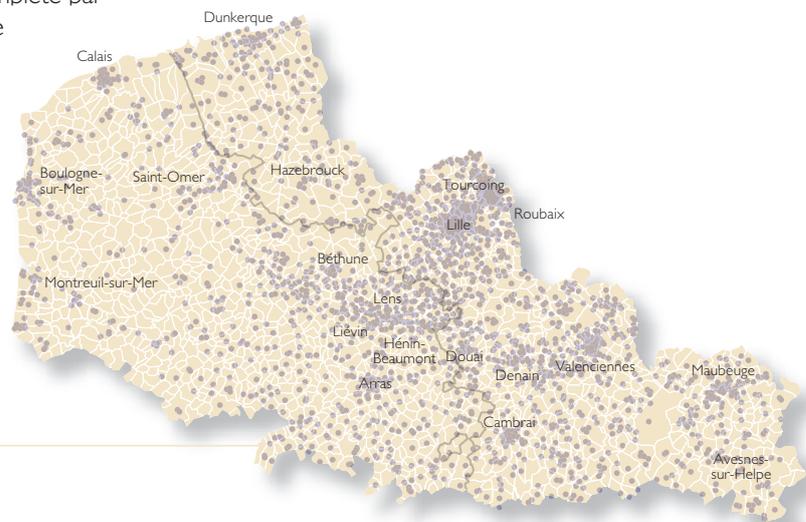
Source : SINOE 2009.

## Les sites

La gestion des sites et sols pollués en France est guidée par l'évaluation des risques environnementaux et des risques d'exposition des populations liés aux polluants en présence. Actuellement on recense au niveau national 4 115 sites pollués, de nature très hétérogène, qui demandent une action des pouvoirs publics à titre curatif ou préventif (inventaire Basol<sup>11</sup>). Ce chiffre est en évolution constante et se trouve directement corrélé aux moyens accordés par les pouvoirs publics pour l'identification des sites dont bon nombre ne sont pas encore recensés. La région Nord – Pas-de-Calais, fortement marquée par son histoire industrielle, en compte 560 soit 13,6% du total national, juste derrière la région Rhône-Alpes. Ils sont essentiellement concentrés dans les arrondissements de Lille et de Valenciennes. La surveillance des eaux souterraines est un domaine de plus en plus ciblé pour mesurer les impacts environnementaux liés aux installations classées<sup>12</sup> dans le domaine de la pollution des sols. Pour les 560 sites recensés, la DREAL Nord – Pas-de-Calais signale en 2009 que l'impact de la pollution sur le milieu reste faible. 360 sites sont actuellement soumis à une surveillance environnementale et 130 d'entre eux présentent des teneurs en polluants dans les eaux, anormalement élevées. Cet inventaire, actualisé en continu, est complété par un inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service (inventaire Basias<sup>13</sup>) potentiellement pollués, qui recense 14223 sites pour la région, soit 3,5% du total national. Le croisement de cet inventaire avec celui des captages d'eaux devrait être achevé fin 2010, afin de déterminer des sites sensibles.

## Les anciens sites industriels potentiellement pollués de l'inventaire Basias dans le Nord – Pas-de-Calais

Source : IRE Nord – Pas-de-Calais 2009



## Les sédiments pollués

Les sédiments maritimes ou fluviaux sont considérés comme des déchets. La région, qui est actuellement engagée dans une phase de reconquête de la navigabilité de ses cours d'eau, est directement concernée par la gestion de ces sédiments qu'il faut draguer et entreposer pour les plus pollués d'entre eux. Dans la région, 800 à 900 km de cours d'eau sont pollués, essentiellement par des métaux puis par des contaminants organiques synthétiques. Le volume des sédiments pollués est estimé à trois millions de m<sup>3</sup> qui relèvent de la responsabilité des Voies Navigables de France.

## Des polluants en nombre quasiment illimité

Le nombre de substances toxiques rencontrées dans les sols est quasiment illimité tant les pollutions chimiques d'origine anthropique sont diverses. Lors des analyses de sols pollués du Nord – Pas-de-Calais, on retrouve principalement des hydrocarbures (25%), des métaux (plomb et zinc, 22%), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (12%), ainsi que des solvants halogénés, du chrome, du cuivre, de l'arsenic, du nickel, du cadmium, des PCB-PCT. Il existe, du fait du mélange possible des polluants, des possibilités d'apparition de polluants secondaires dont les effets toxicologiques sont moins connus.

## Les données toxicologiques

La connaissance des dangers pour la santé liés aux contaminants des sols pollués est très imparfaite. Elle ne concerne que quelques substances prises isolément, n'inclut pas l'étude de l'ensemble des expositions et se heurte à l'augmentation de la variété des produits chimiques mis sur le marché. Il est, dès lors, souvent difficile de se prononcer sur les dangers chroniques et les relations dose-réponse des polluants. De plus, il est fréquent de trouver dans les études toxicologiques et épidémiologiques des modèles d'extrapolation basés sur des normes parfois différentes. Quant aux connaissances des dangers liés aux mélanges des agents chimiques, elles sont quasiment à l'état embryonnaire. L'attitude qui prévaut lorsque la toxicité humaine est mal connue, est de suspecter une toxicité lorsque celle-ci est identifiée chez d'autres espèces animales.

*On recense au niveau national 4 115 sites pollués, de nature très hétérogène, qui demandent une action des pouvoirs publics à titre curatif ou préventif.*

*La connaissance des dangers pour la santé liés aux contaminants des sols pollués est très imparfaite.*

11 - <http://basol.ecologie.gouv.fr>

12 - Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, est une installation classée.

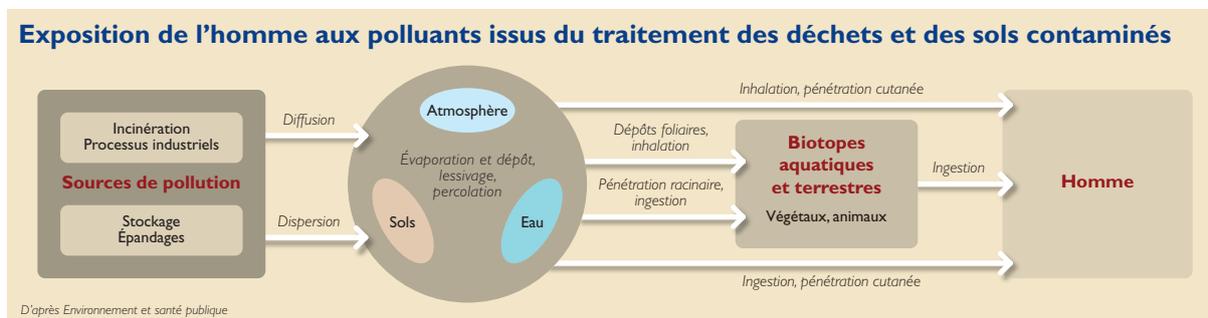
13 - <http://basias.brgm.fr>

## L'exposition de la population

### Les voies et vecteurs d'exposition de l'homme

La gestion des déchets conduit à des rejets de polluants potentiellement toxiques au même titre que l'industrie, le transport, et plus généralement l'ensemble des activités humaines.

Les polluants émis dans le milieu entrent en contact avec l'homme et transmettent leur nocivité de façons diverses (cf. schéma suivant).



Ces polluants peuvent être transmis soit par voie directe – ingestion, inhalation et contacts cutanés avec les polluants – soit par voie indirecte, c'est-à-dire par l'intermédiaire de médias qui ont été pollués par transfert à partir du sol ou de l'eau.

Ainsi, dans le cas des dioxines rejetées par les incinérateurs de déchets ménagers, l'exposition indirecte a souvent représenté la source d'exposition principale. La consommation de laitages, viandes et poissons peut représenter 95 % du total des apports par le principe d'accumulation et de concentration de ces polluants tout au long de la chaîne alimentaire.

Certains polluants peuvent également être diffusés sur de longues distances s'ils sont mobilisés par l'air ou l'eau et contaminer au-delà des sources directes d'émissions.

Dans la population générale, certaines catégories se trouvent plus exposées que d'autres du fait de facteurs biologiques ou génétiques, de comportements particuliers ou d'une plus grande vulnérabilité aux substances dangereuses. Les enfants constituent le premier de ces publics à risque, pour plusieurs raisons importantes. Ramenés à leur masse corporelle, leurs besoins en eau, air et aliments sont plus importants que ceux des adultes. En outre, ils possèdent généralement un rapport à l'hygiène plus aléatoire que les adultes, explorent le monde avec leurs mains qu'ils portent fréquemment à la bouche. Les femmes enceintes peuvent également être un groupe à risque, si l'on considère le caractère tératogène de certaines substances comme les composés organochlorés (dioxines, furanes, PCB). Mais ce sont surtout les travailleurs des filières susceptibles de manipuler des substances dangereuses qui sont les plus susceptibles de présenter des expositions régulières aux polluants environnementaux.

De manière générale, les polluants qui présentent des caractères de persistance (capacité à rester dans l'environnement sans être altérés) et de bioaccumulation (accumulation dans la chaîne alimentaire) constituent une préoccupation particulière de santé publique.

*La consommation de laitages, viandes et poissons peut représenter 95 % du total des apports par le principe d'accumulation et de concentration de ces polluants tout au long de la chaîne alimentaire.*

*Les consommateurs de légumes et de fruits en provenance de potagers soumis à la contamination, de bétail soumis à la contamination ou de poissons pêchés dans des eaux contaminées, constituent un public à risque.*

### Le transfert des contaminants à travers la chaîne biologique

Les polluants sont plus ou moins fortement accumulés par les êtres vivants. Le cas des dioxines aux propriétés cancérigènes est le plus étudié par la littérature. L'importance de la bioaccumulation des substances dépend bien entendu de l'importance des rejets, mais surtout des paramètres chimiques des polluants (biodégradabilité, solubilité). De manière générale, les polluants « bioaccumulatifs » qui se fixent dans les tissus adipeux (composés organochlorés) ou dans les os (plomb), subissent une concentration tout au long de la chaîne alimentaire pour atteindre les taux les plus importants à son sommet (bio-amplification) où se situe l'homme<sup>14</sup>.

Ces pollutions concernent aussi bien les chaînes biologiques terrestres qu'aquatiques avec une complexité de transfert plus importante pour cette dernière. Ainsi, le régime alimentaire de l'homme influe fortement sur son exposition. Les consommateurs de légumes et de fruits en provenance de potagers soumis à la contamination, de bétail soumis à la contamination ou de poissons pêchés dans des eaux contaminées, constituent un public à risque.

<sup>14</sup> - Cette règle est à moduler en fonction de la susceptibilité des espèces aux effets des polluants.

## Les principaux polluants liés à la gestion des déchets dans la région Nord – Pas-de-Calais

**Poussières en suspension** : elles affectent les appareils respiratoire et cardiovasculaire. Les usines d'incinération des déchets participent à leurs émissions. Le Dunkerquois est le plus marqué avec son secteur industriel (ArcelorMittal représente 48 % des rejets en 2006). Prédominance des secteurs résidentiel et tertiaire en zone urbaine. Les dépassements horaires et journaliers sont assez fréquents dans la région.

**Acide chlorhydrique** : corrosif et irritant. Les processus d'incinération des ordures ménagères ou de certains déchets spéciaux participent aux émissions. Formation de brouillards acides, particulièrement en zone urbaine : effets potentiels d'irritation de la peau, des yeux et des voies respiratoires.

**Composés organiques volatils** : divers effets sur la santé, depuis la nuisance olfactive jusqu'aux effets cancérigènes. Ils ont baissé de 31 % entre 2005 et 2006 grâce aux réductions à la source et aux modernisations des installations de traitement.

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques** : propriétés mutagènes et cancérigènes. Produits également de manière naturelle (feux de forêts, compost), ils sont essentiellement d'origine anthropique dans le Nord – Pas-de-Calais. Les usines d'incinération d'ordures ménagères y participent. Les concentrations les plus importantes sont relevées dans les agglomérations de Lille, Calais et Dunkerque.

**Métaux toxiques** : plomb, mercure, arsenic, cadmium, nickel... Leur accumulation dans le milieu – sols et aliments – est un perturbateur biologique pour l'homme. Les usines d'incinération des ordures ménagères y participent. La situation régionale s'est améliorée, mais l'on recense encore 18 sites industriels dans la région qui rejettent plus de 100kg de plomb par an dans l'atmosphère.

**Dioxines** : risques tératogènes et cancérigènes suspectés en cas de forte exposition. Elles proviennent de la combustion, de l'incinération, de la sidérurgie. La métallurgie est responsable de 97 % des rejets, et l'incinération des ordures ménagères de 2,4 %. La baisse des rejets de dioxines dans l'atmosphère est estimée à -77 % entre 2005 et 2006, grâce aux modifications techniques. L'usine d'incinération des ordures ménagères de Saint-Saulve a ainsi réduit de 99 % ses rejets en dioxines entre 2005 et 2006.

**Radioactivité** : Quatre sites de mesure, dont trois sur le littoral de la Mer du Nord à proximité de la centrale nucléaire de Gravelines, seul site émetteur de rejets radioactifs gazeux dans la région. Ces effluents doivent être contrôlés en sortie de cheminées où leur radioactivité doit être inférieure aux limites réglementaires.

### Les travailleurs des filières

Les connaissances des pathologies spécifiquement liées au travail dans les filières de traitement des déchets (centres de stockage, d'incinération, de tri, de production de compost...) sont à ce jour très incomplètes. Peu d'études ont été développées sur le sujet et les structures emploient généralement peu de salariés, ce qui représente une difficulté pour la fiabilité statistique des informations.

Les postes sont nombreux, et suivant les centres, le personnel employé peut être plus ou moins polyvalent et passer d'un poste à un autre. De nombreuses entreprises de sous-traitance sont également concernées. Parmi les fonctions et postes exposés, on peut citer les agents de collecte, de tri, conducteurs de compacteur, contrôleurs de camions, de canalisations de biogaz ou de station d'épuration, qui peuvent effectuer des prélèvements, travaux d'installation et de maintenance... Les risques encourus sont dépendants du poste, de la nature des installations et des déchets concernés, même si les employés des centres de traitement des déchets industriels sont ceux qui sont potentiellement le plus en contact avec des déchets dangereux.

Les risques encourus par ces travailleurs sont :

- accidentels : risques de blessure par des objets coupants ou tranchants potentiellement infectés ;
- chimiques : intoxication par les composés toxiques contenus dans les déchets de manière directe ou indirecte (consécutives au traitement) : métaux lourds, composés organiques volatils, hydrocarbures aromatiques polycycliques, dioxines et furanes (polluants organiques persistants) ;
- microbiologiques : bactéries, virus, agents pathogènes, microorganismes contenus dans les déchets et stimulés par leur stockage et leur fermentation ;
- physiques et ergonomiques : liés aux conditions de travail (chaleur lors de l'intervention dans les fours) et aux contraintes physiques (équipements, gestes répétitifs).

Les voies aériennes et cutanées sont les voies préférentielles d'exposition aux agents toxiques. Des réflexions et des améliorations techniques doivent encore être apportées pour limiter le développement des microorganismes et faire baisser l'exposition microbienne de ces populations. Il est acquis que les travailleurs des filières devraient bénéficier d'une surveillance médicale spéciale plus poussée, en relation avec les risques sanitaires majorés inhérents aux différents postes de travail occupés.

*Les voies aériennes et cutanées sont les voies préférentielles d'exposition aux agents toxiques.*

## Quelques cas de liens entre les déchets industriels et la santé publique

- Woburn, Massachussets, étude de 1981 : liens possibles entre contamination chimique de l'eau potable par des polluants contenus dans les sols de décharges et de friches industrielles et des cas de leucémies infantiles.
- Décharge de Love Canal, USA, utilisée pour enfouir 21 000 tonnes de produits chimiques, à proximité de laquelle ont été construits, après sa fermeture, lotissements et école qui ont été rasés depuis. Pollution du milieu par les lixiviats.
- Montchanin, France : site de stockage de déchets ménagers et industriels en bordure d'étang et jouxtant la nappe phréatique, qui ont causé une forte pollution environnementale et des nuisances associées. Fermé en 1989, réhabilité en 1996, mais l'environnement reste très pollué.
- Leadville, Colorado : cas de plombémies élevées révélés en 1993 chez les enfants après une pollution environnementale au plomb par une fonderie fermée en 1961.
- La vache folle : réutilisation de parties non consommées de carcasses d'animaux pour l'alimentation animale. Responsable de l'encéphalopathie spongiforme bovine, ou maladie de la vache folle et de sa forme spécifique à l'homme, la maladie de Creutzfeld-Jacob. S'apparente à une valorisation non maîtrisée des déchets, réintroduits dans le cycle productif et responsables d'un désastre sanitaire et économique.

## Évaluation des risques et acceptabilité du déchet

L'élimination des déchets participe d'un processus de modification de l'environnement par le rejet de polluants, au même titre que d'autres activités, et doit donc être évaluée en termes de risques sanitaires. D'une manière générale, la quantification des expositions, qu'elle s'effectue de manière directe (mesure des doses reçues individuellement) ou indirecte

*La quantification des expositions est difficile à mettre en œuvre, souvent coûteuse, et reste imparfaite pour tirer des conclusions fermes quant aux risques sanitaires associés.*

(données à l'échelle collective) est difficile à mettre en œuvre, souvent coûteuse, et reste imparfaite pour tirer des conclusions fermes quant aux risques sanitaires associés. Elle intègre également difficilement la question du temps et des effets sur le long terme d'expositions aux faibles doses. Elle est pourtant indispensable pour améliorer les connaissances qui permettent d'identifier des risques sanitaires potentiels et éclairer les décisions en matière de gestion des déchets, et plus largement en matière de nuisances environnementales.

En présence d'incertitudes, l'attitude qui prévaut est donc une attitude de précaution basée sur l'évaluation des risques sanitaires la plus complète possible. Schématiquement, l'évaluation de ces risques se déroule en quatre étapes dans lesquelles les connaissances restent imparfaites :

- **identifier le danger** : il s'agit de déterminer parmi les polluants, grâce aux résultats de la recherche (toxicologie, épidémiologie, pharmacologie...), les potentiels dangereux en fonction des modalités d'expositions. Les incertitudes à cette étape portent sur les interactions entre les mélanges de polluants, le manque de données sur l'homme et sur l'animal, la puissance inégale des études, ou encore la dégradation des substances ;
- **choisir de la valeur toxicologique de référence** : ou comment déterminer la relation entre la dose reçue et la réponse de l'organisme. Les incertitudes portent ici sur les effets des faibles doses, sur la transposition des données animales vers l'homme et sur l'analogie entre les différents polluants ;
- **estimer l'exposition** : définir quels milieux sont contaminés, quelles populations sont exposées et par quelles voies, sur quelle durée et à quels niveaux. Les incertitudes peuvent porter sur les mesures de la contamination dans les médias de transfert des polluants (qualité, richesse des mesures, pertinence des modélisations), sur la relation entre la dose externe, la dose absorbée, la réponse de l'organisme.

La conclusion de ce processus, l'évaluation des risques sanitaires, est elle-même porteuse d'incertitudes. Définir un risque, c'est définir la probabilité d'apparition d'effets sanitaires en fonction du danger identifié des polluants et des voies d'exposition des populations. Le risque est associé au caractère dangereux des polluants contenus dans les déchets, il est donc immuable. Si cette notion de risque sanitaire s'est accentuée devant l'augmentation du volume et de la complexité chimique des résidus produits, elle est de longue date associée aux déchets.

## Les principaux enjeux sanitaires liés aux modes de gestion des déchets

| Mode de gestion                       | Populations potentiellement exposées  | Expositions potentielles  | Troubles sanitaires potentiels   |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Collecte et tri                       | Essentiellement les travailleurs des filières   | Micro organismes<br>Poussières organiques<br>Déchets des soins à risques infectieux non triés   | Accidents<br>Troubles digestifs<br>Troubles respiratoires  |
| Recyclage (domaine peu documenté)     | Travailleurs des filières<br>Populations riveraines   | Divers type de polluants en fonction de la nature des déchets   | Très divers en fonction de la nature des substances<br>Peuvent être liés aux rejets ou à la manipulation de produits                           |
| Gestion biologique des déchets        | Travailleurs des filières (populations les plus étudiées)<br>Approfondissement sur le compostage domestique | Dépendantes du tri effectué en amont<br>Micro organismes<br>Substances chimiques (métaux, composés organiques)  | Troubles respiratoires<br>Troubles digestifs<br>Gêne olfactive   |
| Épandages                             | Population générale via l'alimentation végétale ou animale  | Pollution environnementale par le biais de l'accumulation de polluants dans le sol  | Ne semble pas représenter un problème de santé publique à ce jour<br>Recherche et surveillance nécessaires pour évaluer les impacts potentiels |
| Incinération (domaine le plus étudié) | Populations riveraines<br>Population générale   | Émissions atmosphériques<br>Diffusion dans le milieu et bioaccumulation de certains polluants dans la chaîne alimentaire                                  | Troubles respiratoires et cardiovasculaires<br>Cancers<br>Troubles de la reproduction  |
| Stockage                              | Travailleurs des filières<br>Populations riveraines   | Rejets liquides ou atmosphériques (gaz, COV, poussières, débris)<br>Milieux et médias contaminés par les rejets (notamment les ressources en eau potable) | Importants en cas de mauvaise gestion des rejets   |

Source : ADEME.

## Perception et acceptabilité sociale du déchet

La perception sociale du déchet a peu changé au cours des générations. Il a toujours constitué un rebut chargé de connotations négatives – sans valeur, sale, voire malodorant – potentiellement nocif pour la santé et dont il faut se débarrasser. Il est donc très tôt relégué en périphérie des centres urbains, en marge de l'espace social dans un espace de relégation.

La pensée sur les risques sanitaires liés aux déchets se construit également autour des polluants qu'ils contiennent et des risques potentiels de leur diffusion dans le milieu. Du dégoût de la décomposition, de la pourriture, on passe à l'angoisse de la contamination du milieu et des hommes par le biais des effluents.

Les déchets considérés comme les plus dangereux<sup>15</sup> en termes de risques sanitaires sont ceux qui sont associés aux nuisances environnementales (pollutions industrielles), au caractère persistant et bioaccumulatif de certains polluants qui les composent, et ceux qui sont susceptibles de créer des espaces sociaux nuisibles. Ces constantes constituent les ressorts des syndromes NIMBY et NIMEY (ce dernier renvoyant à une double définition « pas dans ma zone électorale » ou « pas dans l'année de ma (ré)élection » : Not In My Election Yard ou Year) qui encombrant les politiques de gestion des déchets. L'anxiété liée aux installations de traitement des déchets, et aux installations industrielles en général, émerge

### L'amiante : une affaire qui marquera durablement les esprits

L'usage de l'amiante est interdit en France depuis janvier 1997.

Deux groupes de maladies sont observés :

- atteintes non tumorales : en cas d'empoussièrement important, l'amiante peut provoquer une sclérose du tissu pulmonaire qui réduira la fonction respiratoire et peut, dans les cas les plus graves, produire une insuffisance respiratoire mortelle ;
- atteintes tumorales : cancers qui peuvent atteindre soit le revêtement de la cavité pleurale qui entoure les poumons (mésothéliomes), soit le revêtement des cavités pulmonaires (cancers broncho-pulmonaires). Les autres cancers sont plus rares (larynx, péricarde, péritoine) ou de relation avec l'amiante discutée (tube digestif, appareil urinaire). Ces lésions surviennent après un temps de latence de 20 à 40 ans entre le début de l'exposition à l'amiante et l'apparition de symptômes. Le risque d'atteinte tumorale broncho-pulmonaire peut être majoré par l'exposition à d'autres agents cancérigènes, notamment le tabac. Ces pathologies concernent majoritairement les travailleurs de l'amiante.

Les risques sanitaires liés aux faibles concentrations en fibres d'amiante dans l'air inhalé (locaux contenant de l'amiante) ne sont à l'heure actuelle pas bien appréciés. En effet, les études épidémiologiques disponibles sur le sujet ne suffisent pas à déterminer un risque sanitaire imputable à une contamination environnementale. Un rapport de l'Inserm indique d'ailleurs « qu'on ne dispose à l'heure actuelle d'aucune donnée épidémiologique directe solide permettant de porter un jugement sur les effets sur la santé associés aux expositions environnementales passives intra-murales et urbaines ».

<sup>15</sup> - Lhuillier D, Cochon Y. Déchets et santé : représentations des risques sanitaires liés aux déchets et à leurs modes de traitement. Synthèse du rapport final. Université Paris 7, 1999 ; 17 p.

lorsque la distinction entre les espaces habités et les espaces effectivement ou potentiellement contaminés n'est plus faite.

Un déchet peut être nocif en lui-même, comme peut l'être son processus de traitement, c'est-à-dire ce qui sera mis en œuvre pour sa destruction (incinération, valorisation, recyclage, stockage) et qui peut occasionner d'autres types de déchets et d'autres nuisances relatives au produit de ce traitement.

19 sites industriels ayant travaillé avec de l'amiante ont été recensés par la DREAL Nord – Pas-de-Calais.

**Les deux principaux modes de gestion des déchets en France – stockage et incinération – apparaissent tous deux comme potentiellement contaminants pour l'environnement.**

Au-delà des effets directement toxiques pour la santé des substances contenues dans les résidus, les deux principaux modes de gestion des déchets en France – stockage et incinération – apparaissent tous deux comme potentiellement contaminants pour l'environnement. L'acceptabilité sociale des installations de traitement des déchets est donc médiocre. Leur proximité est considérée comme une atteinte importante à la qualité de la vie. L'accumulation de déchets provoque des inquiétudes pour la santé ou l'environnement.

À la décharge sont associés nuisances visuelles et olfactives, contamination microbienne, gaz et lixiviats, pollution de l'eau potable ; l'intolérance aux installations apparaît proportionnelle à la quantité et à la fréquence des traces perceptibles de leur présence. L'incinération possède quelques valeurs positives (réduction du volume, valorisation énergétique possible) mais reste mal perçue en général. Visible par la taille des cheminées et des fumées qui s'en échappent, l'incinération reste associée aux pollutions environnementales et aux nuisances sanitaires par la diffusion de substances plus toxiques que les résidus entrants. Mal maîtrisée, elle dégage en outre des substances cancérigènes qui se concentrent dans la chaîne alimentaire (dioxines), et suscite encore des interrogations sur des polluants mal connus (particules fines et ultrafines par exemple).

Lorsque c'est le milieu ou l'alimentation qui représentent un risque pour la santé, la menace est perçue de façon plus sourde, plus diffuse, plus insidieuse et teintée d'incertitudes. Elle s'accompagne d'interrogations sur nos modes de vie, sur la modification de notre environnement et sur l'avenir. Ces incertitudes alimentent l'anxiété autour de la question des installations industrielles et génèrent un sentiment d'insécurité incompatible avec un état de bien-être. Elles jouent un rôle amplificateur dans la perception des risques associés aux déchets, phénomène qui a été décrit dans divers travaux de sciences sociales. Elles peuvent néanmoins être reléguées au second plan si, par exemple, le projet d'installation est pourvoyeur d'emplois dans une situation socio-économique défavorable.

Si les modes de gestion des déchets des pays développés ont fortement évolué<sup>16</sup>, contribuant à réduire les risques sanitaires, il est toujours nécessaire de développer les connaissances autour des nuisances environnementales et sanitaires occasionnées par l'émission de polluants dans le milieu. Ceci afin de réduire le niveau des incertitudes et d'affiner la question de l'évaluation des risques sanitaires. Dans ce contexte, les décisions qui intègrent un consensus social, processus nécessaire à l'acceptabilité sociale des déchets, sont difficiles à trouver. Elles sont pourtant nécessaires pour éviter les tensions politiques, sociales et économiques.

## Comprendre et apprendre : une urgence réelle pour mieux gérer les déchets

On ne peut que constater la difficulté d'évaluer les risques sanitaires liés à la question des différents modes de gestion des déchets, depuis la collecte jusqu'au traitement. À la diversité des situations s'ajoute la complexité des phénomènes en jeu, le tout dans un champ de connaissances à acquérir encore vaste.

Les études sur le sujet (environnementales, d'exposition de la population à certains polluants, épidémiologiques, d'évaluations des risques sanitaires par modélisation) peuvent apporter des éclairages spécifiques, des connaissances et des réflexions nouvelles sur les impacts sanitaires. Elles présentent également beaucoup de limites à prendre en compte dans l'analyse et l'extrapolation des résultats, à l'image de nombreuses études relatives à la santé environnementale.

16 - Les décideurs n'ont jamais été aussi confiants dans la sûreté des installations, encouragés par l'absence de conclusions des études épidémiologiques liées au traitement actuel des déchets.

L'ADEME signale que « d'une façon générale, les études épidémiologiques réalisées dans le domaine des déchets permettent rarement de conclure de façon catégorique sur l'existence de liens de causes à effets. Les résultats des évaluations de risques sanitaires apparaissent souvent nuancés compte tenu d'incertitudes sur les données et les hypothèses utilisées ».

Cependant, l'évaluation environnementale est une démarche désormais obligatoire pour les plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés et les plans régionaux d'élimination des déchets industriels spéciaux. Elle précède dans la logique une éventuelle évaluation des risques sanitaires.

De manière générale, de nouveaux enjeux liés à l'utilisation économe des ressources naturelles poussent à une meilleure gestion des déchets dont une part toujours plus infime doit être destinée à être stockée ou incinérée, réduisant par là-même les problèmes potentiels de santé publique qui nous sont connus.

Mais qui sera plus rapide sur la planète ? La croissance démographique, la croissance économique des pays « en développement » et la production de déchets qui est liée à celle-ci, ou la capacité de nos sociétés à découpler la croissance et la production des déchets par la réduction des consommations, le recyclage et la valorisation.

*Les décideurs n'ont jamais été aussi confiants dans la sûreté des installations, encouragés par l'absence de conclusions des études épidémiologiques liées au traitement actuel des déchets.*

## Les déchets du nucléaire

La médecine s'est emparée très tôt des particularités du nucléaire. Les activités de soins ont été de fait parmi les premières productrices de déchets nucléaires qui concernent aujourd'hui de nombreuses spécialités médicales.

Selon la définition de l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA), est considérée comme déchet radioactif « toute matière pour laquelle aucune utilisation n'est prévue, et qui contient des radionucléides en concentrations supérieures aux valeurs que les autorités nationales considèrent comme admissibles ».

Au regard de la loi française, le déchet radioactif est une matière radioactive ne pouvant être utilisée ou retraitée dans les conditions techniques du moment, distinguant ainsi les déchets dits ultimes, des déchets valorisables. Cette définition n'est pas sans poser de problèmes tant la valorisation des déchets radioactifs est porteuse de débat<sup>17</sup>. Les déchets radioactifs se limitent donc, au plan juridique, aux seuls déchets ultimes destinés à être enfouis. Les effluents radioactifs gazeux ou liquides qui résultent des activités du nucléaire ainsi que les résidus miniers (mines d'uranium), ne sont pas considérés comme des déchets radioactifs. En termes de classification, les déchets nucléaires se distinguent non par leur origine (industrie électronucléaire, médecine nucléaire) mais par leur nocivité (durée de vie et niveau de radioactivité) qui nécessite des gestions différentes. Ainsi, il est commun de distinguer :

- Les déchets à vie courte, dont font partie les déchets liés à l'activité de médecine nucléaire, au même titre que certains outils et protections de l'industrie nucléaire ou de la recherche. Ils deviennent inoffensifs au bout de 300 ans mais représentent 90 % du volume à stocker : Le site de stockage de surface de La Hague, fermé en 1994 et contenant 500 000 m<sup>3</sup> de déchets, est sous surveillance tandis que celui du Centre de l'Aube, d'une capacité de 1 million de m<sup>3</sup>, a pris le relais du stockage depuis 1992. Au-delà de 300 ans, ces sites seront assimilés à un stockage de déchets classiques.
- Les déchets de moyenne activité qui contiennent une quantité significative d'éléments radioactifs à vie longue. Ils se présentent sous des formes variées et se composent de matières très diverses, c'est la raison pour laquelle la question de leur conditionnement n'est pas toujours tranchée.
- Les déchets à vie longue : nocifs sur plusieurs centaines de milliers d'années ; c'est le déchet ultime de l'industrie nucléaire qui pose le problème majeur en termes de gestion. Ces déchets concentrent 99,9 % de la radioactivité totale des déchets du nucléaire. Leur enfouissement devra garantir une sécurité sanitaire pour l'homme et son environnement sur le très long terme. Après 15 années d'exploitation de son parc nucléaire, la France a produit l'équivalent d'une piscine olympique (2 000 m<sup>3</sup>) de ce type de déchet. Aucune décision politique n'est intervenue en France quant aux modalités concrètes de leur stockage géologique ; ils sont, à l'heure actuelle, vitrifiés, stockés dans des conteneurs en acier et entreposés dans des puits bétonnés au sein de l'usine de retraitement de La Hague.

Outre l'industrie électronucléaire (62 %), ces déchets ont pour origine la recherche et la défense (17 % chacun), l'industrie non électronucléaire (3 %) et le médical (1 %), soit au total un millier de producteurs.

### Traitement et gestion

Les déchets du nucléaire étaient principalement enfouis en mer jusqu'à ce que la Convention Internationale de Londres n'interdise cette pratique en 1993. Leur gestion est aujourd'hui principalement confiée à l'Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA), créée en 1991. Ils sont, en fonction de leur nature, stockés, dilués dans d'autres matériaux ou traités pour diminuer leur durée de vie ou créer de nouveaux combustibles. Le qualificatif de déchet pour les éléments radioactifs est donc fluctuant en fonction des stratégies mises en œuvre et des moyens techniques disponibles. Si au regard des textes, seuls les déchets ultimes devraient être stockés, il n'en est pas de même sur le plan matériel puisque la majeure partie des déchets est stockée (69 % étaient définitivement stockés en 2004). Actuellement, ce sont 1,15 million de m<sup>3</sup> de déchets radioactifs qui sont entreposés en France. Selon l'ANDRA, ce volume devrait doubler d'ici 2030, ce qui rendra nécessaire l'ouverture de nouveaux centres de stockage. 90 % de la radioactivité liée aux déchets français est localisée sur les deux sites de La Hague (AREVA) et Marcoule (CEA), principaux producteurs de déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue, toujours selon l'ANDRA. Il est à noter que les déchets nucléaires français ne sont pas tous stockés sur

<sup>17</sup> - Exemple récent de l'arrêté ministériel du 5 mai 2009 autorisant l'ajout de certains déchets provenant des activités nucléaires, contaminés ou susceptibles de l'être, dans certains biens de consommation et produits de construction, en dépit de l'avis défavorable émis par l'Agence de sûreté nucléaire (cet avis est mentionné dans les articles R 1333-4 et R 1333-5 du Code de la santé publique).

le territoire national. Les principaux producteurs de déchets nucléaires en France, EDF et AREVA, exportent ainsi plusieurs milliers de tonnes par an d'uranium appauvri, notamment vers la Russie, ce que dénoncent de nombreux observateurs qui se préoccupent des questions environnementales.

En 2007, la région Nord – Pas-de-Calais comptabilise 31 sites détenant des déchets radioactifs rattachés à 19 communes, sur les 1 121 sites recensés au niveau national. Ces sites sont de différentes natures : centre de production d'électricité (centrale de Gravelines), établissement de traitement des déchets ou de maintenance (Maubeuge), établissements de recherche (11 sites), activités médicales (14 sites), établissement de la défense (1 site) et entreposage et stockage (3 sites).

#### Risques sanitaires liés aux expositions

Les déchets radioactifs issus des centrales nucléaires, des industries ou des activités de médecine, peuvent avoir de graves conséquences sur l'environnement et sur la santé humaine.

Pour comptabiliser les effets biologiques de la radioactivité, naturelle ou « artificielle », l'unité employée est le Sievert. Il sert à quantifier un risque ciblé sur un organe particulier. Il est classiquement utilisé pour mesurer les effets des rayonnements relativement faibles sur des populations exposées sur de longues périodes. On parle alors d'effets stochastiques, typiquement l'augmentation du risque de développer un cancer et qui n'est pas lié à un effet de seuil comme dans le cas d'expositions brèves et intenses. Ces effets ont été étudiés sur des populations exposées, telles que les survivants d'Hiroshima, les travailleurs du nucléaire, ou encore les populations de certaines régions du monde où la radioactivité naturelle est très élevée. Les pathologies découlant de ces effets étant souvent multifactorielles, les recherches évoluent constamment sur les effets sanitaires des faibles doses, rendant toute conclusion délicate. En cas d'irradiation intense et brève, les effets ne sont plus stochastiques mais déterministes : syndrome d'irritation aiguë, altération de l'ADN, mort de nombreuses cellules, ces effets sont potentiellement mortels, liés à la dose reçue, et interviennent généralement peu de temps après l'exposition.

En France, le Code de la santé publique fixe une limite autorisée à 1 mSv par personne et par an pour l'exposition des populations au rayonnement artificiel. La dose annuelle moyenne reçue en France est estimée à environ 2,4 mSv. La principale source de l'irradiation artificielle en population générale est l'usage des rayons X dans le secteur médical, estimé entre 0,7 et 0,8 mSv par an<sup>18</sup> (une radiographie des poumons équivaut à environ 0,3 mSv).

Pour ce qui concerne spécifiquement la mise en œuvre de substances radioactives, la démarche d'évaluation des effets sur la santé des populations comprend :

- un inventaire des substances radioactives mises en œuvre ;
- la description de leurs effets néfastes intrinsèques (type de rayonnement ionisant émis, période physique, données radiotoxicologiques, période biologique) et des modes d'exposition ou voies de contamination de l'environnement associés ;
- une détermination des populations potentiellement affectées : étendue de la zone d'impact, existence de populations sensibles (enfant), usages locaux particuliers (exemple : existence de jardins potagers) ;
- une évaluation quantitative des expositions des populations par irradiation directe, par contamination directe ou via la chaîne alimentaire ;
- une caractérisation du risque sanitaire (comparaison avec les limites réglementaires pour le public, définies à l'article R 1333-8 du Code de la santé publique).

## 3 idées clés :

- *Il n'existe pas de définition satisfaisante du déchet puisque à défaut de consensus, diverses conceptions existent et parfois s'opposent. Du point de vue environnemental le déchet est une menace, du point de vue économique il est un gisement potentiel de richesse. Tous les déchets ne représentent pas de danger pour la santé humaine. Ce qui pose problème est bien avant tout, leur gestion. Seuls les déchets toxiques, infectieux ou radioactifs nécessitent de sévères précautions de gestion appropriées.*
- *Le Nord – Pas-de-Calais produit 11 000 tonnes de déchets d'activités de soins à risques infectieux.*
- *Il existe 560 sites dont les sols sont pollués dans le Nord – Pas-de-Calais, 360 sont soumis à une surveillance environnementale, 130 présentent des teneurs en polluants anormalement élevés.*

18 · Scalf P, et al. Population exposure to ionising radiation from medical examination in France. *British Journal of Radiology* 2008 ; 81-963 : 204-213.

## La bibliographie

- Rogaume T. Gestion des déchets : réglementation, organisation, mise en œuvre. Paris : Ellipses, 2006 ; 220 p.
- Bliefert C, Perraud R. Chimie de l'environnement. Bruxelles : De Boeck, 2009 ; 478 p.
- Veyret Y, dir. Dictionnaire de l'environnement. Paris : Armand Colin, 2007 ; 403 p.
- Zmirou D, Beausoleil M, De Coninck P, et al. Déchets et sols pollués. In : Guérin M, Gosselin P, Cordier S, et al. Environnement et santé publique : fondements et pratiques. Canada : Edisem, 2003 ; pp. 398-440.
- Encyclopaedia Universalis. Déchets. Paris : Encyclopaedia Universalis, 2008 ; pp. 361-368.
- Ngô C, Régent A. Déchets, effluents et pollution : impact sur l'environnement et la santé. Paris : Dunod, 2008 ; 176 p.
- INSEE. Le développement durable en Nord – Pas-de-Calais. INSEE Nord – Pas-de-Calais, 2009 ; 186 p.
- Bertrand JR, Laurent F. De la décharge à la déchetterie : questions de la géographie des déchets. Rennes : Presses Universitaires de Rennes, 2003 ; 170 p.
- Chauveau L. Petit atlas des risques écologiques. Paris : Larousse, 2008 ; 128 p.
- Lhuillier D, Cochin Y. Déchets et santé : représentations des risques sanitaires liés aux déchets et à leurs modes de traitement. Synthèse du rapport final. Université Paris 7, 1999 ; 17 p.
- DIREN-DRIRE Nord – Pas-de-Calais. Profil environnemental Nord – Pas-de-Calais 2008. Tome 1 : enjeux régionaux. DIREN-DRIRE Nord – Pas-de-Calais, 2008 ; 198 p.
- DIREN-DRIRE Nord – Pas-de-Calais. Profil environnemental Nord – Pas-de-Calais 2008. Tome 2 : territoires. DIREN-DRIRE Nord – Pas-de-Calais, 2008 ; 162 p.
- DREAL Nord – Pas-de-Calais. L'industrie au regard de l'environnement en Nord – Pas-de-Calais, 2008. DREAL Nord – Pas-de-Calais, 2008 ; 440 p.
- DREAL Nord – Pas-de-Calais. L'industrie au regard de l'environnement en Nord – Pas-de-Calais, 2009. DREAL Nord – Pas-de-Calais, 2009 ; 176 p.
- ADEME. Les déchets en chiffres en France, édition 2009 [en ligne]. 2009. Disponible sur : <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=1CE4BD1FF0DF7676B201DE2E038027351255004506755.pdf> (consulté en décembre 2009).
- ADEME. Les marchés des activités liées aux déchets [en ligne]. 2008. Disponible sur : <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=DF6293AA7C4EED9C6163E579BC13D5BB1223546659868.pdf> (consulté en décembre 2009).
- ADEME. Les installations de traitement des ordures ménagères, résultats 2006 [en ligne]. 2008. Disponible sur : <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=05E2D171345854C7F20BDD2449B604991233659201696.pdf> (consulté en décembre 2009).
- ADEME. L'évaluation quantitative des risques sanitaires – Fiche pratique [en ligne]. 2008. Disponible sur : <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=D03F47BE5F6EADFB5B0F0AAE99C3142E1159449779228.pdf> (consulté en décembre 2009).
- ADEME. La collecte des déchets par le service public en France, résultats 2005 [en ligne]. 2005. Disponible sur : <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=55B3CF801FFF335DFF902DFB59E708EC1200299638023.pdf> (consulté en décembre 2009).
- INVS. Stockage des déchets et santé publiques [en ligne]. 2004. Disponible sur : <http://www.invs.sante.fr/publications/2005/dechets/index.html> (consulté en décembre 2009).
- DRIRE Nord – Pas-de-Calais. Plan régional d'élimination des déchets industriels et des déchets de soins à risques, Nord – Pas-de-Calais [en ligne]. 2004. Disponible sur : [http://www.google.fr/search?q=predis+nord+pas+de+calais&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&client=firefox-a&rlz=1R1GGIC\\_fr\\_\\_\\_\\_FR346](http://www.google.fr/search?q=predis+nord+pas+de+calais&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&client=firefox-a&rlz=1R1GGIC_fr____FR346) (consulté en décembre 2009).
- Camard J.P, Lefranc Agnès, Grémy I, et al. Incinération et santé en Île-de-France : état des connaissances [en ligne]. ORS Île-de-France, 2006. Disponible sur : <http://www.ors-idf.org/etudes/pdf/IncinerationSante.pdf> (consulté en décembre 2009).
- Ministère de l'Éducation nationale. Gestion des déchets : Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche [en ligne]. 2002. Disponible sur : <http://www.sg.cnrs.fr/cnps/guides/doc/dechets/guidedechets.pdf> (consulté en décembre 2009).
- Fabre P, Daniau C, Gorla S, et al. Etude d'incidence des cancers à proximité des usines d'incinération des ordures ménagères [en ligne]. INVS, 2008. Disponible sur : [http://www.invs.sante.fr/publications/2008/rapport\\_uiom/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/2008/rapport_uiom/index.html) (consulté en décembre 2009).
- Dab W. Santé et environnement. Paris : Presses Universitaires de France, 2007 ; 128 p.
- Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer. Relevé de conclusions, table ronde « déchets » [en ligne]. 2007. Disponible sur : [http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/IMG/pdf/grenelle\\_releve\\_conclusions.pdf](http://www.legrenelle-environnement.fr/grenelle-environnement/IMG/pdf/grenelle_releve_conclusions.pdf) (consulté en décembre 2009).
- De Silguy C. Histoire des hommes et de leurs ordures du Moyen Âge à nos jours. Paris : Le Cherche-Midi, 2009 ; 347 p.
- Scaff P, et al. Population exposure to ionising radiation from medical examination in France. British Journal of Radiology 2008 ; 81-963 : 204-213.
- Divers documents relatifs aux déchets sur le site de l'OMS : <http://www.who.int>

## Le lexique

AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique  
ANDRA : Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs  
COV : composés organiques volatils  
DASRI : déchets d'activités de soins à risques infectieux  
DIB : déchets industriels banals  
DIS : déchets industriels spéciaux  
DD : déchets dangereux  
DDM : déchets dangereux des ménages  
DIREN : Direction Régionale de l'Environnement, devenue aujourd'hui Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)  
DND : déchets non dangereux  
DMS : déchets ménagers spéciaux  
DTQD : déchets toxiques en quantité dispersée  
HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques  
ITOM : installation de traitement des ordures ménagères  
INVS : Institut National de Veille Sanitaire  
OMS : Organisation Mondiale de la Santé  
PCB : polychlorobiphényle ou pyralène  
PCDD : « dioxines »  
PCDF : « furanes »  
PCT : polychloroterphényle  
PF : particules fines  
PUF : particules ultrafines  
PEDMA ou PDEDMA : plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés  
PREDAS : plan régional d'élimination des déchets d'activités de soins  
PREDIS : plan régional d'élimination des déchets industriels spéciaux  
REFIDI : résidus d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères  
REFIOM : résidus de fumées d'incinération des ordures ménagères  
UIOM : usine d'incinération des ordures ménagères