

## Environnement : des effets sur la santé ?

> Emmanuel MAES

*Diverses données attestent des effets de l'environnement sur la santé. Les données spécifiques à la Région wallonne sont encore rares aujourd'hui, mais des chiffres sont disponibles pour d'autres pays, notamment pour l'Europe.*

*De nombreuses données indiquent l'augmentation de la prévalence de certaines pathologies pour lesquelles des causes environnementales sont suspectées : cancers, allergies, asthme, stérilité masculine... Les chiffres concernant certaines d'entre elles sont donnés ci-après à titre illustratif. En fonction des pathologies, l'origine environnementale de ces augmentations de prévalence est plus ou moins difficile à mettre en évidence ; de nombreux facteurs entrent effectivement en jeu.*

### Prévalence et incidence

La prévalence et l'incidence sont des mesures épidémiologiques permettant de chiffrer la fréquence et la progression d'une pathologie donnée dans une population.

La prévalence exprime, pour une population donnée et à un moment donné, la proportion d'individus souffrant d'une affection déterminée.

L'incidence correspond au nombre de nouveaux cas d'une pathologie apparus au sein d'une population pendant une période donnée, souvent une année.

## CONSTATS D'IMPACT

### Cancers

On observe en Europe une augmentation moyenne du taux d'incidence des cancers de 1 % par an chez l'enfant depuis trente ans<sup>(1)</sup>. En France, entre 1980 et 2000, le nombre de nouveaux cas annuels de cancer chez l'adulte a progressé de 63 % ; sur cette même période, le nombre des cancers du sein a doublé chez la femme, celui des cancers de la prostate a quadruplé chez l'homme<sup>(2)</sup>. En Flandre, de 1997 à 2001, les taux d'incidence des cancers ont augmenté de 18 % chez l'homme et de 16 % chez la femme ; les taux d'incidence du cancer de la prostate et du cancer du sein y figurent parmi les plus élevés d'Europe pour la période 2000-2001<sup>(3)</sup>.

Le dépistage précoce et l'amélioration de l'enregistrement des cancers d'une part, le vieillissement de la population d'autre part expliquent une part majeure de ces augmentations.

Cependant, les causes de nombreux cancers diagnostiqués restent encore aujourd'hui difficiles à déterminer : selon la section épidémiologie des cancers de l'*International Agency for Research on Cancer* (IARC), seuls 35 % des cancers diagnostiqués en 2000 chez les hommes et 20 % chez les femmes proviendraient de l'exposition à des facteurs identifiés. Ces facteurs sont essentiellement le tabac, l'alcool, les expositions professionnelles, la surnutrition, l'exposition à des radiations, et certains virus.

Depuis quelques temps, on évoque l'implication de facteurs environnementaux dans l'apparition ou le développement de certains cancers. Les substances génotoxiques présentes dans l'environnement sont par exemple montrées du doigt. Leur identification comme cause est cependant difficile, parce que la dose totale capable d'induire un cancer est d'autant plus faible qu'elle a été administrée de façon fractionnée sur une longue période. Un très grand nombre de molécules de synthèse circulent dans l'environnement sans que leur risque de carcinogénicité n'ait été évalué. C'est le cas notamment des 100 204 substances mises sur le marché européen avant 1981, et listées dans le *European inventory of existing commercial chemical substances* (EINECS). S'y ajoutent les polluants atmosphériques associés aux micro-particules générées notamment par les moteurs diesel, tels le benzène, les butadiènes et les hydrocarbures aromatiques polycycliques, dont il est bien établi qu'ils sont mutagènes et génotoxiques.

### Compter sur les progrès thérapeutique ?

En ce qui concerne les cancers, si de réels progrès sont enregistrés pour la leucémie chez l'enfant (80 % de guérison) et le cancer du testicule chez le jeune adulte (75 % de guérison), les progrès thérapeutiques restent limités dans la plupart des autres cas. On meurt toujours dans plus d'un cas de cancer sur deux. Ce constat amène de nombreux spécialistes à réclamer la mise en place de stratégies de prévention primaire, s'attaquant aux facteurs et non aux effets.

L'élimination par l'organisme de bon nombre de ces molécules synthétiques est limitée par l'absence d'un système enzymatique capable de les dégrader, ce qui accroît leur temps de résidence et la durée de leurs effets potentiels.

### Asthme

Selon l'enquête de santé par interview effectuée en Belgique en 2004<sup>(4)</sup>, 4,3 % de la population déclare souffrir d'asthme. On ne dispose cependant pas de données statistiques récentes sur la prévalence de l'asthme diagnostiqué dans l'ensemble de la population belge ou wallonne. Deux études<sup>(5,6)</sup> menées sur des écoliers bruxellois d'âge moyen de 10-11 ans indiquent une prévalence de l'asthme diagnostiqué de 6 à 10 % et une prévalence de l'asthme total, c'est-à-dire diagnostiqué et dépisté, de 10 à 14 %.

Diverses études indiquent une augmentation de la prévalence de l'asthme pédiatrique dans les pays industrialisés au cours des dernières décennies<sup>(7)</sup>. Certaines données suggèrent cependant qu'un pic a été atteint au tournant du siècle, et qu'une tendance à la baisse s'est amorcée depuis quelques années, sans que l'on puisse en déterminer la cause<sup>(8)</sup>.

Si des facteurs génétiques sont mis en cause, il est vraisemblable que des facteurs liés à l'environnement interviennent également dans le développement, le déclenchement et l'aggravation de l'asthme chez les sujets prédisposés. Parmi ceux-ci, on peut citer la qualité de l'air ambiant, mais également notre mode de vie



caractérisé par un excès d'hygiène, qui protège des maladies infectieuses, mais pourrait dans le même temps favoriser les réactions immunitaires de type allergique.

### Fertilité masculine

Plusieurs études suggèrent une diminution de la qualité du sperme ces dernières décennies : baisse du nombre de spermatozoïdes par millilitre de sperme, diminution du volume moyen des éjaculats, baisse du pourcentage de spermatozoïdes mobiles et morphologiquement normaux. La concentration de spermatozoïdes diminuerait de 3 % par an en Europe et de 1,5 % par an aux Etats-Unis<sup>(9)</sup>. On serait ainsi passé de 100 millions de spermatozoïdes par millilitre dans les années cinquante à 50 millions en moyenne dans les années 2000. En Flandre, cette diminution a également été observée ; elle semble cependant se stabiliser depuis environ 5 ans, avec une qualité de sperme entraînant une baisse de fertilité chez 35-39 % des jeunes hommes, et ne permettant pas d'avoir un enfant chez 8-9 % d'entre eux<sup>(10)</sup>.

Si ces chiffres sont à manier avec précaution pour des raisons de représentativité des échantillons, un lien entre la baisse de qualité observée et l'exposition à des substances perturbatrices du système endocrinien est suggéré par plusieurs études. Les analogues des œstrogènes (certains pesticides, les PCB, dioxines et furanes notamment) sont particulièrement montrés du doigt. Il convient cependant de rappeler que l'exposition humaine à ces composés organochlorés est en constante diminution depuis plus de 20 ans, une évolution qui diffère de celle observée pour les troubles du système reproducteur ou endocrinien. L'intervention d'autres polluants reprotoxiques (phtalates p. ex.) est donc envisagée.

### Charge corporelle en polluants

Les données du *biomonitoring* prouvent que notre organisme accumule des substances chimiques de synthèse dont la toxicité est connue ou suspectée. Le *biomonitoring* consiste à doser des substances chimiques et leurs métabolites dans le sang, le lait maternel, l'urine, la salive ou les tissus. Il permet de mesurer la charge corporelle (*body*

*burden*) en polluants en intégrant toutes les voies d'exposition. Pour certains polluants - dioxines et PCB p. ex. [voir SANTE 4] -, cette charge corporelle est liée aux risques de toxicité. Quelques exemples de l'utilisation de cette approche en Belgique sont donnés ci-après.

En Région wallonne, des mesures de concentration en dioxines et furanes dans le sérum sanguin ont donné des résultats inattendus<sup>(11)</sup> : chez les hommes, le fait de fumer augmente les concentrations en dioxines dans le sang de 39,4 % en moyenne par rapport au groupe témoin de non-fumeurs, alors que chez les femmes, le tabagisme diminue ces concentrations de 27,5 % [voir FIG SANTE 1-1]. Si l'augmentation observée chez les hommes s'explique aisément par une absorption accrue de dioxines liée au tabagisme, la diminution observée chez les femmes n'est pas encore tout à fait comprise. Il se produirait chez elles une stimulation de la dégradation des dioxines par d'autres molécules contenues dans la fumée de tabac. Ces résultats montrent la nécessité de traiter séparément les données relatives aux hommes et aux femmes fumeurs lorsque l'on veut utiliser les concentrations sanguines en dioxines comme indicateur d'exposition.

En Flandre en 1999, un projet pilote de *biomonitoring* a porté sur l'analyse de divers polluants dans le sang et l'urine de 200 adolescents<sup>(10)</sup>. Cette étude a indiqué une activité immunitaire plus faible lorsque les concentrations en dioxines dans le sérum sanguin étaient plus élevées. Elle a montré un ralentissement du développement pubertaire corrélé aux concentrations en PCB [voir SANTE 4] chez les garçons et en dioxines chez les filles, cohérent avec l'hypothèse que les PCB agissent comme des œstrogènes et les dioxines comme des anti-œstrogènes. Elle a également permis de mettre en relation les concentrations mesurées en métabolites du benzène, du toluène et de HAP dans l'urine avec des dommages causés à l'ADN.

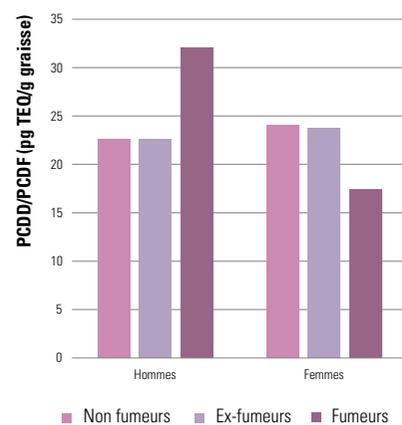
Ce projet a été suivi du *Vlaams humaan biomonitoringsprogramma 2002-2006*<sup>(12)</sup>, dont les résultats sont connus pour un des groupes cibles étudiés : les nouveau-nés et leur maman. Ils concernent la mesure des concentrations en dioxines, PCB, pesticides (DDE -marqueur du DDT- et hexachlorobenzène) et plomb dans le

### Biomonitoring du lait maternel en Belgique en 2006

Un programme d'analyse des polluants organiques persistants (POP) dans le lait maternel a démarré en 2006, à la demande et à charge de la Conférence Interministérielle Mixte Environnement Santé (CIMES) au sein de laquelle siègent les autorités fédérales, régionales et communautaires de Belgique en matière d'environnement et de santé [voir SANTE 9]. Il s'agit d'un programme international initié par l'OMS. C'est la quatrième campagne de ce type ; les analyses porteront sur les PCB et dioxines, déjà mesurés lors des campagnes précédentes, ainsi que sur de nombreux autres polluants, dont les pesticides organochlorés et les retardateurs de flamme<sup>(13)</sup>.

sang de cordon ombilical. Les résultats actuels indiquent une corrélation entre les concentrations en plomb et l'occurrence de l'asthme et du rhume des foins chez la mère, ainsi qu'une corrélation entre les concentrations en PCB, dioxines et hexachlorobenzène et un risque accru de problèmes de fécondité. A l'heure actuelle, des liens de cause à effet ne peuvent cependant être établis avec certitude, d'autres facteurs pouvant se cacher derrière les paramètres mesurés.

**FIG SANTE 1-1** Concentrations en dioxines dans le sérum sanguin en fonction du sexe et du comportement tabagique



Source : Fierens et al., 2005



Mesurer les impacts par les années de vie corrigées de l'incapacité (DALY)

En santé publique, les années de vie corrigées de l'incapacité - Disability-Adjusted Life Years, DALY- sont la somme des années potentielles de vie perdues en raison de décès prématurés (par rapport à une espérance de vie de référence correspondant à 82,5 ans pour les femmes et 80 ans pour les hommes) et des années de vie productive perdues du fait d'incapacité, pondérées en fonction de la sévérité des troubles subis. Elles sont calculées sur une période donnée, par exemple une année, pour un ou plusieurs facteurs et pour l'ensemble d'une population. Ramenées à l'individu sur une durée de vie moyenne, elles fournissent un chiffre indicatif qui n'a pas de réalité concrète, mais qui permet d'effectuer des comparaisons entre facteurs ou entre régions.

Années de vie en bonne santé perdues

Le poids des maladies (*burden of diseases*) peut être évalué en termes d'années de vie en bonne santé perdues ou années de vie corrigées de l'incapacité (*Disability Adjusted Life Years, DALY*), un indicateur synthétique combinant la mortalité et la morbidité.

Cette approche peut être utilisée pour quantifier l'impact des facteurs environnementaux sur la santé. A titre d'exemple, les estimations effectuées en Flandre pour l'année 2003 sont données au [tableau SANTE 1-1](#). Elles indiquent que chaque habitant perd en moyenne en Flandre près de 5 mois de vie en bonne santé suite à l'exposition à quelques polluants et au bruit<sup>(10)</sup>. A titre comparatif, cette perte s'élève à près de 14 mois pour les accidents de la route.

LIENS SOUPÇONNÉS OU DÉMONTRÉS ENTRE FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX ET SANTÉ

L'ensemble des liens soupçonnés ou démontrés entre les facteurs environnementaux susceptibles d'agir sur la santé et les principales pathologies associées est illustré à la [figure SANTE 1-3](#).

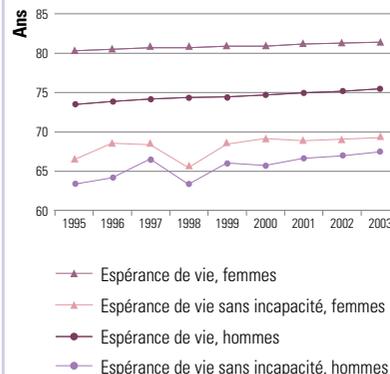
Ce schéma donne un aperçu global des problématiques couramment abordées en santé environnementale. Il permet d'identifier la nature des facteurs incriminés (physique, chimique ou biotique), le milieu qui nous y expose (intérieur ou extérieur) et les voies d'exposition principales (ingestion, inhalation, contact, rayonnement).

Une espérance de vie croissante

Si les signes d'un impact de l'environnement sur la santé sont manifestes, et traduisibles pour certains facteurs en termes d'années de vie perdue (DALY), il faut toutefois noter que les indicateurs liés à l'espérance de vie montrent une amélioration constante depuis des décennies.

La figure ci-après présente l'évolution en Belgique de 1995 à 2003 de l'espérance de vie et de l'espérance de vie sans incapacité à la naissance. L'espérance de vie sans incapacité donne le nombre d'années sans incapacité qu'une personne peut s'attendre à vivre à un âge donné. On observe que l'augmentation de l'espérance de vie s'accompagne également d'un allongement de la vie sans incapacité.

Evolution de l'Espérance de vie et de l'Espérance de vie sans incapacité en Belgique de 1995 à 2003



Source : EHEMU

Nous ne sommes pas tous exposés de manière égale à ces différents facteurs. Les différences de niveaux d'exposition (fonctions du cadre de vie, des habitudes de vie et de l'activité professionnelle), et les facteurs individuels (sexe, âge, facteurs génétiques, état nutritionnel, niveau socio-économique, état de santé psychique) engendrent une infinité de situations individuelles. Il est dès lors impossible de donner une échelle de gradation des risques commune à l'ensemble de la population.

TAB SANTE 1-1 Estimation, pour la Flandre et pour l'année 2003, des années de vie en bonne santé perdues en raison de l'exposition à quelques polluants et au bruit

|   | Années de vie en bonne santé perdues |                |
|---|--------------------------------------|----------------|
| Particules en suspension (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> ) | 25518                                | (71 %)         |
| Ozone   | 879                                  | (2 %)          |
| Bruit   | 6528                                 | (18 %)         |
| Substances cancérigènes (hors PM <sub>10</sub> )                  | 2009                                 | (6 %)          |
| Plomb   | 974                                  | (3 %)          |
| <b>Total</b>  | <b>35908</b>                         | <b>(100 %)</b> |
| DALY/habitant/an  | 0,006                                |                |
| DALY/habitant/70 ans  | 0,44                                 |                |

Source : MIRA

## DES LIENS DE CAUSALITÉ DIFFICILES À ÉTABLIR

Les liens entre l'exposition aux facteurs environnementaux et leurs effets sur la santé peuvent être mis en évidence en couplant deux disciplines complémentaires : la toxicologie, abordant ces liens en partant essentiellement des facteurs et de leurs mécanismes d'action, et l'épidémiologie, établissant des associations à partir d'effets observables sur la santé.

Cependant, les liens de cause à effet sont difficiles à établir, en particulier pour les raisons suivantes :

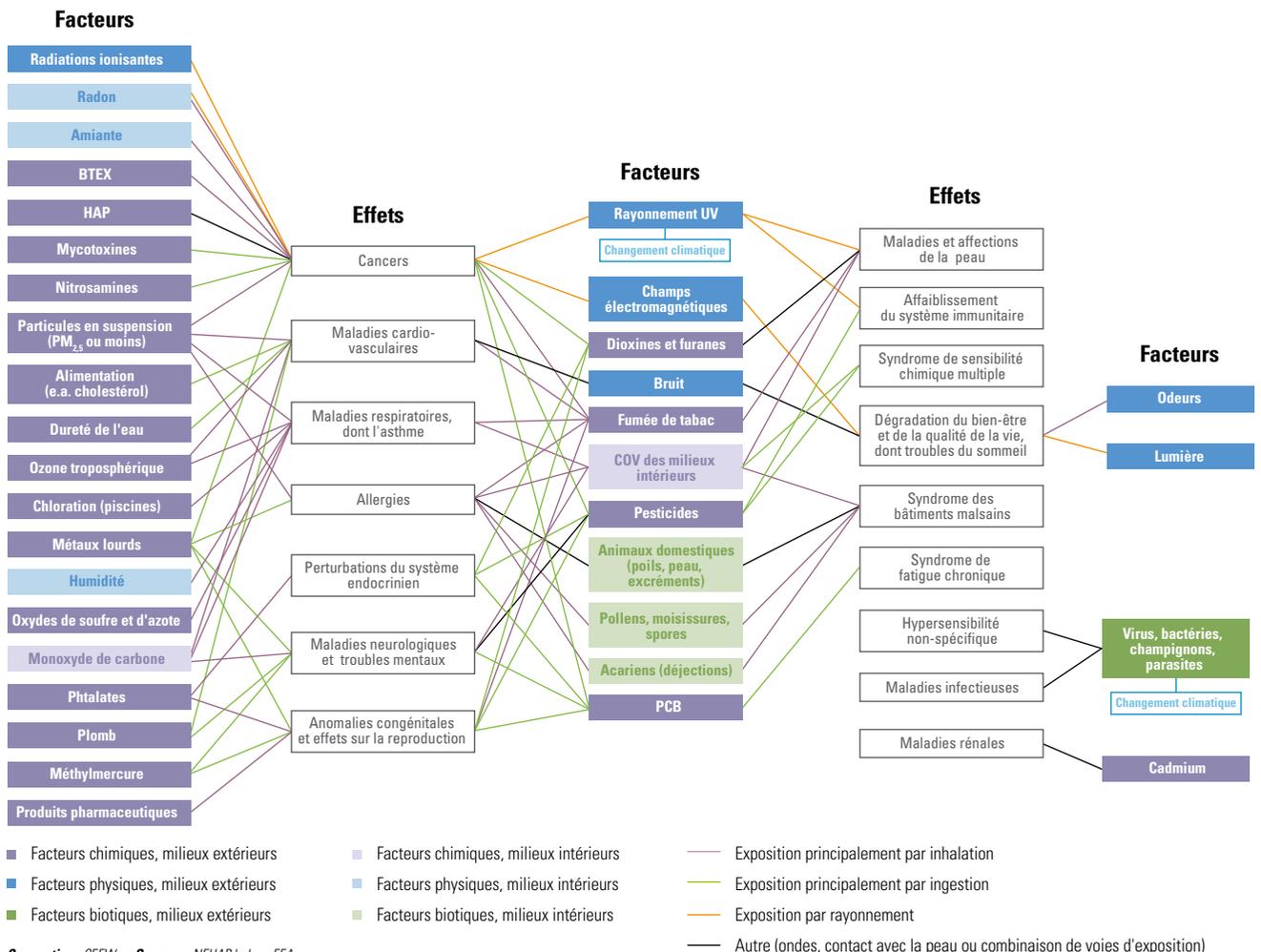
- les effets de nombreux facteurs environnementaux sont non spécifiques, c'est-à-dire communs à de nombreuses pathologies (p. ex. céphalées, nausées...);

- les causes de nombreuses pathologies suspectées d'avoir une origine environnementale sont multifactorielles ;
- les facteurs individuels tels que le sexe, l'âge, les facteurs génétiques, l'état nutritionnel et les habitudes de vie (tabac, alcool...), le niveau socio-économique ou l'état de santé psychique ont une influence majeure sur les effets potentiels d'un environnement non sain ;
- les temps de latence sont très longs pour certaines pathologies ;
- les données manquent encore dans de nombreux domaines de la santé environnementale, en particulier en ce qui concerne l'exposition chronique à des doses souvent faibles (substances chimiques, radiations non ionisantes, particules dans l'air...);

### Les enfants plus vulnérables que les adultes

- A exposition égale, les doses absorbées par l'enfant sont souvent plus élevées (ventilation pulmonaire plus importante, rapport surface/poids plus élevé, absorption intestinale plus élevée...).
- La capacité d'éliminer les toxiques est plus faible en raison d'un métabolisme immature (nouveaux-nés).
- L'appareil respiratoire, les systèmes nerveux, immunitaire et hormonal sont plus sensibles parce que leur développement n'est pas achevé.
- Certains comportements des enfants en bas âge (marche à quatre pattes au niveau du sol, objets portés à la bouche...) accroissent leur degré d'exposition.
- Les enfants peuvent être touchés dès le stade fœtal car de nombreuses substances peuvent franchir la barrière placentaire ; certaines d'entre elles peuvent être toxiques pour le fœtus et non pour l'adulte.

**Fig SANTE 1-3** Liens soupçonnés ou démontrés entre les principaux facteurs chimiques, physiques et biotiques susceptibles d'agir sur la santé et leurs effets. Ces effets peuvent avoir pour origine des facteurs multiples non liés à l'environnement





■ les données manquent au sujet des synergies ou antagonismes entre facteurs ; les réactions de l'organisme à des facteurs multiples sont difficiles à étudier et peuvent être extrêmement complexes. Ainsi par exemple, le tabagisme augmente les concentrations en dioxines dans le sang chez l'homme, alors qu'il les diminue chez la femme en raison d'un effet complexe qui reste à caractériser (voir ci-avant).

Ces difficultés conduisent souvent à conclure à l'absence de preuve. Dans de telles situations, une évaluation scientifique et objective des liens supposés et de l'incertitude est nécessaire pour éventuellement recourir au principe de précaution. C'est l'un des objets de l'analyse des risques.

## LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION ET L'ANALYSE DES RISQUES

Bien que dans le Traité de l'Union Européenne (Maastricht, 1992), le principe de précaution ne soit expressément mentionné que dans le domaine de l'environnement, la Commission européenne (CE) estime que son champ d'application est beaucoup plus large et s'applique également au domaine de la santé humaine<sup>(14)</sup>.

Les mesures à prendre en santé publique au nom du principe de précaution peuvent être très diverses : il peut s'agir, par exemple, du retrait d'un produit du marché, de la décision de financer un programme de recherche destiné à lever des incertitudes, ou de la décision d'informer l'opinion publique quant aux possibles effets négatifs d'un produit ou d'un procédé. Ces mesures doivent apporter un bénéfice global en matière de réduction des risques à un niveau acceptable. Dans l'évaluation de ce bénéfice, la CE estime que les critères de santé publique doivent passer avant les considérations économiques.

Pour la CE, le recours au principe de précaution implique :

- l'identification des effets potentiellement négatifs ;
- l'évaluation des données scientifiques disponibles ;
- l'estimation de l'incertitude scientifique.

Le recours au principe de précaution est dès lors indissociable de l'analyse des risques, dont les composantes majeures sont présentées à la figure SANTE 1-4.

L'évaluation des risques permet d'estimer de façon quantitative ou qualitative dans quelle mesure un danger potentiel représente effectivement un risque pour la santé [dossier scientifique]. Elle est du ressort des experts.

**Danger et risque**

*Le danger existe en tant que tel (par ex. la malaria), mais le risque n'apparaît que lorsque des cibles y sont exposées (le risque de contracter la malaria est quasi inexistant dans nos régions). Autrement dit, le risque est la probabilité qu'un danger produise ses effets ; il ne survient que s'il y a conjonction de trois facteurs : présence d'une source (danger), d'une cible, et d'un transfert de l'une à l'autre par le biais d'un vecteur.*

La gestion du risque est du ressort des autorités politiques, qui prennent les mesures nécessaires (prévention, contrôle, interdiction...) sur base des résultats de l'évaluation des risques et d'autres facteurs éventuels tels que la faisabilité ou des considérations socio-économiques. A ce stade, les capacités des populations cibles à faire face au danger sont définies sous le terme de «vulnérabilité», concept particulièrement important en santé

publique pour la mise en œuvre de réponses adéquates. A un autre niveau, la gestion des risques est également assurée par les entreprises, par exemple lorsqu'elles mettent en place des mesures destinées à réduire les expositions professionnelles.

Quant à la communication du risque, elle doit idéalement avoir lieu tout au long du processus d'analyse du risque et impliquer toutes les parties intéressées (scientifiques, autorités, entreprises, consommateurs...), à travers un échange interactif et continu d'informations et de points de vue. Elle doit tenir compte des théories de la perception des risques (voir ci-après). La nécessité de communiquer sur les risques est affirmée dans la convention d'Aarhus [voir POLIT 3].

Dans le cas des sols pollués, une procédure d'analyse des risques a été élaborée en 2006 conjointement par le Ministre de l'Environnement et les Ministres de la Santé de la Région wallonne et de la Communauté française [voir SANTE 5].



### Courir le risque ou prévenir plutôt que guérir ?

Certains agents neurotoxiques utilisés dans le passé (plomb, mercure, arsenic, PCB...) ont fait l'objet de campagnes de prévention efficaces une fois les risques pour la santé bien établis : preuves de toxicité chez l'adulte d'abord, et, après des délais considérables, preuves de troubles du développement nerveux chez l'enfant.

Partant de ce constat, des chercheurs américains ont identifié sur base des données de la littérature (cas d'empoisonnement, exposition professionnelle principalement) 200 substances neurotoxiques pour l'homme, dont la plupart se retrouvent couramment dans l'environnement (alimentation, biens de consommation...)<sup>(15)</sup>. Les effets de ces substances sur le développement du cerveau humain ne sont pas connus, et aucune limite d'exposition n'est définie pour protéger l'enfant.

Ces auteurs appellent à des actions immédiates, visant à mieux connaître les substances chimiques industrielles qui ont déjà montré des effets toxiques sur le système nerveux, et à identifier d'éventuels groupes à risques exposés à ces produits via le lieu de résidence, l'activité professionnelle, ou les habitudes de vie. Ces conditions sont essentielles pour évaluer les risques, et prendre à temps si nécessaire des mesures réglementaires pour limiter leur usage.

L'insuffisance des tests de toxicité des substances chimiques mises sur le marché concerne également d'autres types d'effets (perturbation du système endocrinien, effets sur la reproduction...). En Europe, ce constat a poussé la CE à élaborer le projet de règlement REACH [voir ENTR].

## RISQUES OBJECTIFS ET SUBJECTIFS

Il est fréquent qu'il y ait discordance entre l'importance que la population, les médias, ou les politiques accordent à certains risques et celle qui semblerait logiquement découler des données scientifiques dont on dispose. C'est la confrontation entre les «risques subjectifs» ou «risques perçus» et les «risques objectifs».

Ainsi, des peurs intenses peuvent être déclenchées par des dangers qui présentent une faible probabilité d'occurrence, alors que des risques avérés effrayent assez peu. C'est ce qui explique également que le classement des risques perçus par ordre de gravité dépend fortement

de caractéristiques individuelles telles que la catégorie socio-professionnelle.

De nombreuses études ont été effectuées dans ce domaine. Elles indiquent notamment que les risques subis inquiètent plus que les risques choisis et que les dangers technologiques préoccupent plus que les dangers naturels. Les événements moins familiers, et dont les effets sont plus effrayants, sont aussi perçus comme plus risqués [📄 dossier scientifique].

Cette notion de risque subjectif est fondamentale dans tous les aspects de la communication du risque<sup>(16)</sup>. D'autre part, elle interfère avec l'état de santé subjectif : diverses études indiquent en effet que l'on se sent en moins bonne santé en présence d'un risque perçu comme important<sup>(17)</sup>.

## ACTION ET RESPONSABILITÉ INDIVIDUELLES

Dans le grand public, les facteurs environnementaux susceptibles d'avoir un impact sur la santé sont souvent évoqués comme des éléments subis, liés au fonctionnement de notre société actuelle, et sur lesquels nous n'avons pas prise en tant qu'individu.

Il existe cependant de nombreux domaines de la santé environnementale sur lesquels nous pouvons agir de façon individuelle, soit pour éviter ou réduire notre exposition à des facteurs susceptibles de présenter un risque -à travers des choix de consommation notamment (alimentation, habitat, énergie, transport...)-, soit pour éviter d'être nous-mêmes à l'origine de tels facteurs en évitant une série de pratiques nuisibles à la santé et l'environnement, en particulier dans la sphère domestique.

Ce comportement plus actif et responsable nécessite des efforts de sensibilisation et d'éducation à la santé environnementale. C'est le rôle que jouent divers acteurs : les associations de défense de l'environnement, les enseignants et éducateurs. Dans le domaine de la pollution intérieure par exemple, les associations de défense de l'environnement sont à l'origine d'un site web sur la santé dans la maison<sup>(18)</sup>.

Par ailleurs, certaines activités professionnelles peuvent servir de leviers pour une amélioration dans le domaine de la santé environnementale : les professions liées à la santé bien sûr (généralistes, spécialistes, infirmiers, kinésithérapeutes...), mais également tous les métiers de la construction (architectes, entrepreneurs...), du logement (gestionnaires de logements sociaux...), de l'ameublement (vendeurs d'articles de bricolage...), et plus largement, de l'environnement. Beaucoup reste à faire dans ce domaine, à commencer par une véritable prise en compte de la santé environnementale dans la formation et la diffusion d'informations ciblées adaptées à chacune de ces professions.

### Médecin : un rôle clé à valoriser

Travaillant dans une aire géographique déterminée, avec une vision globale et continue de la santé de ses patients, le médecin généraliste se trouve à une place privilégiée pour mettre en évidence les liens entre santé et environnement et, si nécessaire, donner l'alerte aux autorités compétentes. Par rapport à d'autres sources de données, les généralistes apportent une couverture très large de la population. Selon l'enquête de santé par interview 2001, 94 % des Belges déclarent avoir un généraliste et 81 % disent l'avoir consulté au moins une fois au cours des 12 derniers mois.

Cette mission, reconnue comme faisant partie du travail des omnipraticiens par la profession elle-même, n'est pas assez encouragée. Elle nécessite une formation et une information suffisantes du médecin, une reconnaissance officielle et une rétribution. Si la formation médicale en Belgique est d'excellente qualité, l'importance donnée à la santé publique et à la santé environnementale est insuffisante. Il y a beaucoup à faire tant au niveau de la formation initiale qu'au niveau de la formation continuée.

## DES COÛTS EXORBITANTS

Les impacts de l'environnement sur la santé ont un coût en termes de santé publique. L'évaluation de ces coûts est indispensable dans la mesure où les préoccupations des autorités compétentes en matière de santé publique concernent non seulement la santé des personnes, mais également la pérennité d'un système de soins de santé.

Diverses méthodes permettent d'évaluer ces coûts. Elles se fondent soit sur les dépenses

de santé (personnels et services de santé, recherche, formation, prévention...), soit sur une évaluation des coûts liés à la part de la morbidité et de la mortalité due à des facteurs environnementaux [📄 dossier scientifique].

Ces méthodes, qui restent entachées de beaucoup d'incertitudes -notamment pour ce qui est de l'évaluation de la part environnementale de la morbidité et de la mortalité- ont toutefois le mérite de donner un ordre de grandeur des sommes colossales qui sont en jeu. A titre illustratif, le **tableau SANTÉ 1-2** présente une estimation des coûts annuels de santé environnementale dans les pays de l'OCDE à haut revenu selon trois approches : les dépenses de santé environnementale, les coûts de la morbidité et de la mortalité environnementale estimés en valorisant les années de vie en incapacité ou perdues en fonction du produit intérieur brut (PIB), et le consentement à payer, c'est-à-dire le montant moyen qu'un individu est prêt à payer pour éviter des effets sur la santé ou un surcroît de risque de décès prématuré.

En Belgique, peu d'études ont été consacrées à ces aspects. Citons néanmoins :

- une étude menée en Flandre, où, pour l'année 2002, le coût total des atteintes aiguës et chroniques imputables à la pollution atmosphérique (PM<sub>10</sub>, ozone, rayonnement UV, benzène, benzo(a)pyrène, arsenic, nickel, plomb, radon) et au bruit a pu être estimé à 2,3 milliards d'euros par la méthode du consentement à payer ; 62 % de ce montant étant imputable aux PM<sub>10</sub>, 16 % à l'ozone et 12 % au bruit. D'après cette même étude, 18 % des coûts externes de santé correspondent à la mortalité liée au cancer<sup>(19)</sup>;
- une étude menée en Région de Bruxelles-Capitale, où, pour l'année 1998, le coût total de la mortalité et de la morbidité imputables à la pollution atmosphérique d'origine automobile (PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO) a été estimé à 811 millions d'euros sur base d'une valeur de vie statistique moyenne issue d'une large gamme d'études utilisant des approches différentes ; 80 % et 20 % de ce montant sont respectivement imputables à la mortalité et à la morbidité liées aux PM<sub>2,5</sub>. Les coûts dus à la bronchite chronique, aux journées de travail à productivité réduite et aux cancers

liés aux particules représentent respectivement 62 %, 24 % et 7 % des coûts totaux liés à la morbidité<sup>(20)</sup>.

Pour les décideurs politiques, le développement et l'affinement de ces méthodes d'évaluation des coûts sont essentiels : pour pouvoir évaluer les bénéfices attendus des politiques de prévention en regard de leurs coûts afin d'orienter les choix, et pour évaluer après coup l'efficacité des politiques menées. La recherche dans ce domaine actuellement sous prospecté fait l'objet d'une recommandation spécifique du Plan national d'actions environnement-santé belge (NEHAP)<sup>(21)</sup>.

**TAB SANTÉ 1-2** Estimation des coûts annuels de santé environnementale dans les pays de l'OCDE à haut revenu

| Méthode d'évaluation  | Coûts de santé environnementale (2001) |               |
|---|--|---------------|
|   | Milliards de \$US                      | \$US/habitant |
| Total des dépenses de santé imputables à des facteurs environnementaux                                    | 31 - 94                                | 35 - 106      |
| Coûts de la morbidité et de la mortalité imputables à des facteurs environnementaux                       | 47 - 141                               | 53 - 160      |
| Coûts de la morbidité et consentement à payer pour la mortalité imputable à des facteurs environnementaux | 215 - 684                              | 243 - 774     |

Source : Melse & de Hollander, 2001

## Remerciements

Nous remercions pour leur collaboration et/ou relecture :

Alfred BERNARD, Pierre BIOT,  
Myriam BOSSUYT, Nathalie BOSSUYT,  
Philippe BOURDEAU, Véronique BOUTTIN,  
Geneviève DUCOFFRE, Sébastien FIERENS,  
Catherine HALLET, Pascale JONCKHEER,  
Jean-Paul LEDANT, Pierre LEONARD,  
Olivier MICHEL, Laurence NICK,  
Jean PAULUIS, Jean TAFFOREAU,  
Véronique TELLIER et Edwin ZACCAI

## Sources principales

MAES, E. 2006. *Liens environnement-santé*. Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique sur l'Etat de l'Environnement Wallon 2006. CEEW, 110 p.

EEA. 2005. *Environment and health*. Copenhagen : European Environment Agency. 35 p. EEA Report N°10/2005.

Plan National d'Action Environnement-Santé (NEHAP) : [www.nehap.be/](http://www.nehap.be/)

- (1) Steliarova-Foucher et al. 2004. Geographical patterns and time trends of cancer incidence and survival among children and adolescents in Europe since the 1970s (the ACCIS project) : an epidemiological study. *Lancet*, 364, 2097-105.
- (2) Remontet et al. 2003. *Evolution de l'incidence et de la mortalité par cancer en France de 1978 à 2000* [En ligne]. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire. 218p. ISBN : 2-11-093268-6. [www.invs.sante.fr/publications/2003/rapport\\_cancer\\_2003/index.html](http://www.invs.sante.fr/publications/2003/rapport_cancer_2003/index.html) (Page consultée le 19/10/2006)
- (3) Van Eycken & De Wever. 2006. *Cancer Incidence and Survival in Flanders, 2000-2001*. Brussels : Flemish Cancer Registry Network, Vlaamse Liga tegen Kanker. 120 p. D/2006/9738/I.
- (4) ISP. 2006. *Enquête de santé par interview, Belgique, 2004*. Bayingana, K., Demarest, S., Gisle, S., Hesse, E., Miermans, P.J., Tafforeau, J. & J. Van der Heyden. Service d'épidémiologie de l'Institut Scientifique de Santé Publique. IPH/EPI REPORTS N°2006-034.
- (5) Michel et al. 1999. Prevalence of non-diagnosed asthma in schoolchildren of low socio-economic status in Brussels. *Americal Journal of Respiration Criteria Care Medicine*, 159 : A145.
- (6) Bernard et al. 2006. Chlorinated Pool Attendance, Atopy, and the risk of Asthma during Childhood. *Environmental Health Perspectives*, 114(10), 1-8.
- (7) ISP. 2003. L'Asthme et la Pollution de l'air - Etat des connaissances et données disponibles pour le développement d'une politique de santé en Belgique. Puddu, M., Bayingana, K. et J. Tafforeau. Rapport D/2003/2505/23 - [www.iph.fgov.be/epidemi/epifr/crospfr/asthme\\_fr.pdf](http://www.iph.fgov.be/epidemi/epifr/crospfr/asthme_fr.pdf).
- (8) Van Schayck & Smit. 2005. The prevalence of asthma in children : a reversing trend. *The European Respiratory Journal*, 26(4), 647-650.
- (9) Swan et al. 2000. The Question of Declining Sperm Density Revisited : An Analysis of 101 Studies Published 1934-1996. *Health Perspective*, 108, 961-966.
- (10) MIRA, 2005. Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2005. *Gevolgen voor mens*. Bossuyt M., Torfs R., Nawrot T., Den Hond E., Tilborghs G., Wildemeersch D., Chovanova H., Hoofst P., Verschaeve L. Vlaamse Milieu-maatschappij, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be).
- (11) Fierens et al. 2005. Gender dependent accumulation of dioxins in smokers. *Occupational and Environmental Medicine*, 62(1), 61-62.
- (12) Pour en savoir plus : [www.milieu-en-gezondheid.be/](http://www.milieu-en-gezondheid.be/).
- (13) Pour en savoir plus : [www.nehap.be/](http://www.nehap.be/).
- (14) CE. 2000. *Communication de la Commission sur le recours au principe de précaution*. Commission des Communautés européennes, Bruxelles, 2/2/2000.
- (15) Grandjean, P. & P.J. Landrigan. 2006. Developmental neurotoxicity of industrial chemicals – A silent pandemic. *The Lancet*, DOI : 10.1016/S0140-6736(06)69665-7.
- (16) Ropeik & Slovic. 2003. Risk Communication : A Neglected Tool in Protecting Public Health. *Risk in Perspective*, 11, 2.
- (17) Vrijheid. 2000. Health effects of residence near hazardous waste landfill sites : a review of epidemiological literature. *Environmental Health Perspectives*, 108, 101-112.
- (18) Voir le site [www.sante-environnement.be](http://www.sante-environnement.be).
- (19) MIRA, 2005. Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2005. *Gevolgen voor economie*. Van Laer, J., Bachus, K., Bormans, R., Hutseboot, E., Ochelen, S., De Ceuster, G., Defloor, B., Van Ootegem, L., De Nocker, L., Schrooten, L., Torfs, R. & T. Velghe. Vlaamse Milieu-maatschappij, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be).
- (20) Services fédéraux des affaires scientifiques, techniques et culturelles. 2002. *Mobilité durable en Région bruxelloise. Partie 2. Analyse des impacts sur l'environnement – Evaluation des externalités physiques et monétaires*. Rapport final. Favrel et al. (CEESE, ULB).
- (21) Voir [www.nehap.be/](http://www.nehap.be/).