

VENDREDI 12 DÉCEMBRE 2003

RAPPORT PRÉLIMINAIRE  
DE LA COMMISSION  
D'ORIENTATION DU PLAN  
SANTÉ ENVIRONNEMENT

*DOCUMENT DE TRAVAIL*



agence française de **sécurité sanitaire environnementale**

# AVANT-PROPOS

Ce document qui est présenté à la consultation est un rapport préliminaire de la Commission d'orientation du Plan national santé environnement.

Installée le 17 septembre 2003 par les ministres en charge du travail, de l'environnement et de la santé, cette Commission qui regroupe 22 experts (liste jointe) a pour mission de réaliser un diagnostic sur la santé environnementale en France et de proposer des orientations et priorités d'action. Le champ visé est celui de l'effet sur la santé humaine des agents physiques, chimiques et biologiques présents dans les milieux, à l'exclusion des aspects socio-organisationnels. Ne sont pas concernés les catastrophes naturelles, les actes de terrorisme chimique et biologique, les accidents quels qu'ils soient, domestiques, routiers ou technologiques majeurs.

La Commission a procédé à sept journées d'auditions et a compilé une centaine de contributions écrites émanant des administrations, des agences de sécurité sanitaire et d'experts du domaine. Ce travail de synthèse, effectué en étroite collaboration avec l'Agence française de sécurité sanitaire environnementale (AFSSE), donnera lieu, à la fin du mois de janvier 2004, à la publication du rapport définitif et de recommandations.

Compte tenu de la multiplicité des expositions auxquelles est soumise la population, tout au long de la journée, dans les différents micro-environnements où elle évolue, et des effets cumulatifs de ces expositions, il a été adopté une approche par lieux de vie et milieux. Ainsi, ont été successivement envisagés, l'environnement général (air, sols, déchets, eau, alimentation, environnement de proximité d'installations potentiellement polluantes), l'habitat, le lieu de travail. Seront également traités l'environnement des transports, les lieux de loisir et quelques environnements spécifiques où séjournent des collectivités susceptibles d'être fragilisées et donc plus vulnérables aux nuisances environnementales : jeunes enfants, personnes âgées, patients hospitalisés, ...

A partir de cet état des lieux, un diagnostic a été porté, en analysant de façon standardisée chaque thème, selon quatre critères : l'importance sanitaire des effets ou des dommages, l'exposition de la population, les actions de prévention et de maîtrise des risques et les besoins de connaissance et incertitudes scientifiques.

De ces constats, la Commission a dégagé huit thématiques prioritaires et six priorités pour améliorer la connaissance en appui d'une politique de sécurité sanitaire environnementale et pour promouvoir la santé environnementale en France.

Le rapport préliminaire mis sur internet se présente sous la forme d'une succession de fiches de diagnostic relatives à l'environnement général, à l'habitat et au lieu de travail. Il se conclut sur les thématiques prioritaires et sur les priorités qui feront ultérieurement l'objet de recommandations précises. A ce stade, ne sont évoquées que les premières orientations, conformément à la lettre de mission.



**LE MINISTRE DES AFFAIRES  
SOCIALES, DU TRAVAIL ET  
DE LA SOLIDARITE**

**LA MINISTRE DE  
L'ÉCOLOGIE ET DU  
DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**LE MINISTRE DE LA SANTÉ,  
DE LA FAMILLE ET DES  
PERSONNES HANDICAPEES**

Paris, le

**16 SEP. 2003**

Madame Isabelle Momas,

Monsieur Jean-François Caillard,

Monsieur Benoît Lesaffre.

Madame, Messieurs,

Les facteurs de risque sanitaire liés à l'environnement constituent des déterminants importants de l'état de santé de la population, et sont une source de préoccupation quotidienne de la population. Les progrès de la science ont permis, au cours des dernières décennies, d'investir de plus en plus précisément ce champ de l'effet des agents physiques, chimiques et biologiques présents dans les milieux sur la santé humaine. Il ne fait aujourd'hui pas de doute que la qualité de l'eau, de l'air et des sols, l'environnement professionnel, la protection contre les rayonnements ou les événements météorologiques extrêmes doivent être pris en compte dans l'élaboration des politiques de prévention en santé publique. Il convient par ailleurs d'organiser la veille et la recherche sur d'autres facteurs émergents. En outre, la réduction des expositions de nos concitoyens devrait contribuer à la réduction de celle de notre patrimoine naturel.

Le Président de la République a annoncé en janvier 2003, lors des premières assises territoriales pour la préparation de la Charte de l'environnement à Nantes, que la France devait se doter d'un plan national en santé-environnement. L'élaboration de ce plan constitue l'une des composantes importantes de la stratégie nationale de développement durable, adoptée le 3 juin 2003 par le Conseil interministériel pour le développement durable, et figure dans le projet de loi de santé publique qui fera l'objet d'un débat parlementaire dès cet automne.

Ce processus s'inscrit aussi dans un contexte européen et international. Les Etats participant à la conférence de Londres en 1999, dont la France, s'étaient engagés à mettre en œuvre des plans d'action en santé et environnement. La quatrième conférence ministérielle sur la santé et l'environnement, prévue à Budapest en juin 2004, sera l'occasion de faire le point sur l'avancement de ces plans et de tracer des perspectives pour une meilleure mutualisation des travaux à venir. La Commission européenne vient pour sa part de formuler une proposition de stratégie européenne en matière

d'environnement et de santé qui débouchera au printemps 2004 sur l'élaboration d'un programme d'actions pour la période 2004-2010.

Le gouvernement a décidé d'engager dès à présent l'élaboration du plan national. Celui-ci devra donner une visibilité, une impulsion et une cohérence d'ensemble aux actions déjà entreprises dans ce domaine, qui demeurent trop souvent dispersées. Il devra aussi proposer des actions nouvelles, afin d'anticiper l'émergence de problématiques dans un domaine sur lequel les connaissances progressent constamment. Il convient donc de se doter à la fois d'un cadre de référence, d'objectifs et de mesures de mise en œuvre.

Pour élaborer ce plan, nous avons souhaité nous appuyer sur une démarche conjuguant mobilisation d'une expertise élargie et processus de consultation des parties prenantes (citoyens, associations de santé, associations de protection de l'environnement, partenaires sociaux, professionnels de la santé, etc.), ce processus prenant notamment la forme de plusieurs colloques régionaux thématiques.

La première étape, qui vous est confiée, consiste à réaliser un diagnostic et à proposer des orientations et priorités d'actions. Elle portera sur les risques sanitaires environnementaux actuels et à venir, sur leurs critères d'objectivation et sur leur hiérarchisation en termes de santé publique, sur la cohérence et l'efficacité de l'ensemble des dispositions déjà prises ou préconisées pour s'en prémunir.

Nous vous remercions d'avoir accepté la mission de présider et d'animer la commission d'orientation chargée de la production de ce diagnostic de référence. Ce groupe, dont la composition figure en annexe, pourra auditionner les experts français et étrangers et les parties prenantes que vous estimerez pertinents, et pourra utilement s'appuyer sur des groupes constitués compétents sur des points particuliers, tels que le Comité de la prévention et de la précaution, le Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels, ou les sections pertinentes du Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Lors de l'établissement de ce diagnostic et de la définition des propositions d'orientations, vous porterez une attention particulière :

- aux critères et méthodes susceptibles de faciliter la hiérarchisation de ces risques, à court et à long terme,
- aux secteurs d'activités, aux acteurs et aux groupes de population concernés en priorités,
- aux recommandations qui ont pu être formulées par les organismes scientifiques et d'expertises en vue de se prémunir des risques sanitaires liés à l'environnement, et au suivi qui leur a été accordé,
- aux dispositifs, aux programmes et aux mesures existants, en France comme à l'étranger, pour identifier ces risques et les réduire, et à leur efficacité.

Les conclusions du groupe que vous animerez comporteront des recommandations d'améliorations à apporter dans différents domaines (technique, institutionnel, scientifique, réglementaire, systèmes d'information, recherche, etc.), et suggéreront, à partir de critères intégrant notamment les dimensions économique et internationale, des propositions et priorités d'action en vue de réduire et prévenir les risques identifiés et émergents.

Le travail de ce groupe prendra la forme d'un rapport préliminaire, puis d'un rapport définitif. La version préliminaire devra être réalisée pour la mi-novembre 2003. Elle comprendra un diagnostic, et proposera les premières orientations.

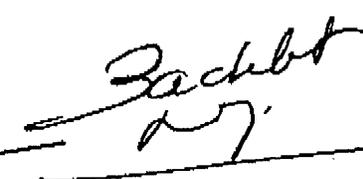
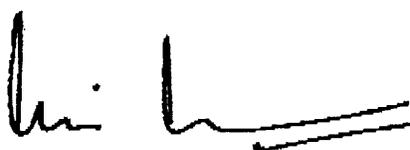
A l'issue de la remise du rapport préliminaire et de la vue d'ensemble qu'il procurera, vous organiserez les groupes de travail thématiques qui apparaîtront nécessaires pour affiner le diagnostic et préparer vos propositions. Pendant que ces groupes contribueront à la mise au point de votre rapport final, le gouvernement organisera la concertation, à laquelle vous serez associés, avec les publics concernés, en s'appuyant en particulier sur votre rapport préliminaire. Vos suggestions, d'ici fin octobre 2003, pour l'organisation de cette concertation nous seront précieuses.

Le rapport définitif sera remis pour la fin du mois de janvier 2004. Il est envisagé de le publier à la Documentation française. Il comportera le diagnostic complété, hiérarchisera les orientations que vous recommanderez et proposera des actions précises ainsi que leur calendrier de mise en œuvre. Ainsi, il servira de cadre de référence pour les mesures concrètes qui seront élaborées au plan interministériel au printemps 2004.

Le plan français de santé environnementale, établi sur la base de votre rapport, sera rendu public en juin 2004 et sera présenté à la conférence internationale de Budapest.

L'agence française de sécurité sanitaire environnementale (AFSSE) vous fournira le secrétariat du groupe d'experts et vous bénéficierez de l'appui des autres agences ou établissements concernés. Vous pourrez en tant que de besoin solliciter l'ensemble de nos services, et notamment la direction générale de la santé, la direction des relations du travail et la direction des études économiques et de l'évaluation environnementale.

Nous vous remercions d'avoir bien voulu accepter d'assurer la présidence conjointe de cette importante commission, et vous prions d'agréer, Madame, Messieurs les Présidents, l'assurance de notre considération distinguée.



François FILLON

Roselyne BACHELOT-NARQUIN



Jean-François MATTEI

# **PREPARATION DU PLAN NATIONAL SANTE-ENVIRONNEMENT**

## **COMPOSITION DE LA COMMISSION D'ORIENTATION**

### ***CO-PRESIDENCE***

Mme Isabelle MOMAS, Présidente du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, Professeur de santé publique à l'Université René Descartes - Paris V – Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques.

M. Jean-François CAILLARD, Professeur de Médecine du Travail et chef du Service de Médecine du Travail et des Maladies Professionnelles au Centre Hospitalier Universitaire de Rouen.

M. Benoît LESAFFRE, Directeur général du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), Ancien directeur adjoint des études économiques et de l'évaluation environnementale et chef du service de la recherche et de la prospective au ministère de l'écologie et du développement durable

### ***MEMBRES***

Mme Ursula ACKERMANN, Professeur de Santé publique à l'Université de Bâle

M. Denis BARD, Professeur de santé publique à l'Ecole Nationale de la santé Publique

Mme Liliane BOITEL, médecin conseil au Centre interservices de santé et de médecine du travail en entreprise (CISME)

M. Christian COCHET, Chef de la Division Santé et Bâtiment du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)

Mme Françoise CONSO, Professeur de médecine du travail, Université Paris V

Mme Sylvaine CORDIER, Chercheur à l'INSERM de Rennes

M. Jacques FOOS, Président du Département Sciences chimiques, biologiques et nucléaires du CNAM Paris

M. Robert GARNIER, Adjoint au Directeur du Centre Anti-Poisons de Paris, Hôpital Fernand Widal

M. Benoît HERVE-BAZIN, Directeur du département de toxicologie à l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS)<sup>o</sup>

M. Yvon LE MOULLEC, Ingénieur au Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris

M. Yves LEVI, Professeur de Pharmacie Université Paris XI

Mme Francelyne MARANO, Professeur de Toxicologie Université Paris VII

M. Gérard PASCAL, Directeur scientifique « Nutrition humaine et sécurité des aliments » à l'INRA

M. Ari RABL, Centre d'énergétique de l'Ecole des Mines de Paris

M. Jean-Louis RIVIERE, Directeur de recherche à l'INRA deVersailles

M. Philippe SAINT MARC, Président de la Société Internationale de Recherche en Santé et Environnement

M. Rachid SALMI, Professeur de biostatistiques, d'informatique médicale et de technologies de la communication à l'Université Bordeaux 2

M. Philippe VESSERON, Président du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), ancien directeur de prévention des pollutions et des risques au ministère de l'écologie et du développement durable

M. Peter WESTERHOLM, National Institute of Working Life de Stockholm.

# Rapport préliminaire de la commission d'orientation du Plan national santé-environnement

<i>Avant-propos</i>	p2
<i>Lettre de mission</i>	p3
<i>Composition de la commission</i>	p6
<b>Environnement général</b>	
Introduction	p8
Risques liés à l'air	p9
Risques liés au climat	p16
Risques liés aux sols (industrie)	p20
Risques liés au bruit	p24
Risques liés aux rayonnements ionisants	p28
Risques liés aux rayonnements non ionisants	p34
Risques liés à la proximité d'activités industrielles ou agricoles et aux infrastructures de transport	p38
Risques liés à la sécurité alimentaire	p43
<b>Habitat</b>	
Introduction	p50
De la nécessité d'harmoniser le dispositif actuel de sécurité sanitaire dans l'habitat	p51
Risques liés aux intoxications oxycarbonées	p53
Risques liés au plomb	p56
Risques liés à l'amiante	p60
Risques liés aux fibres minérales artificielles	p62
Risques liés au radon	p64
Risques liés aux légionelles	p66
Risques liés aux allergènes d'acariens, d'animaux domestiques et aux moisissures	p69
Gestion des risques liés aux produits de construction	p72
De l'importance de l'aération	p73
Observatoire de la qualité de l'air intérieur	p74
<b>Environnement de travail</b>	
Introduction	p75
Les risques liés au bruit en milieu de travail	p79
Les risques liés aux vibrations mécaniques en milieu de travail	p81
Les risques liés aux rayonnements ionisants en milieu de travail	p83
Les risques liés aux rayonnements non ionisants	
Les champs électromagnétiques en milieu de travail	p86
Les rayonnements optiques en milieu de travail	p88
Les rayonnements cohérents : le laser en milieu de travail	p90
Les risques liés aux particules minérales naturelles et artificielles : le cas de l'amiante en milieu de travail	p92
Le risque biologique en milieu de travail	p96
Les risques liés aux substances chimiques en milieu de travail	p100
<b>Substances chimiques</b>	
Introduction	p104
La mise sur le marché	p106
La classification et l'étiquetage	p114
Les mesures de gestion des risques chimiques	p116
<b>Conclusion</b>	
Thématiques Prioritaires	p120
Priorités d'ordre général à l'appui de la sécurité sanitaire environnementale	p135

## ENVIRONNEMENT GENERAL

La population dans son ensemble est susceptible de subir des expositions multiples à des agents physiques, chimiques et biologiques, au contact des différents milieux (air, sol, eau, aliments) de l'environnement général dans lequel elle évolue. Les principales voies d'exposition sont l'inhalation, l'ingestion et le contact cutané-muqueux.

L'impact sanitaire potentiel de ces expositions présente une grande diversité ; il peut se manifester à court, moyen ou long terme et se traduire par des effets toxiques, infectants et allergisants.

D'abord, sont envisagés successivement les risques liés :

- à la qualité de l'air, en traitant des pollutions de nature physico-chimiques et (micro)biologiques,
- aux conditions climatiques extrêmes,
- à la qualité des sols, en se focalisant sur les sols pollués par les activités industrielles,
- au bruit,
- aux rayonnements ionisants,
- aux rayonnements non-ionisants.

Mention spéciale est faite à l'environnement de proximité des sites d'activités industrielles ou agricoles et des grandes infrastructures de transport.

Puis, la sécurité alimentaire est abordée, exclusivement sous l'angle des aspects environnementaux, en considérant les répercussions et les conséquences des pollutions de l'air et des sols sur l'eau ainsi que sur les denrées végétales et animales de base.

Cette dernière partie évoque les risques liés à l'eau, puis ceux en relation avec les contaminations chimiques et biologiques des aliments.

# RISQUES LIÉS À LA QUALITÉ DE L'AIR EXTÉRIEUR :

## POLLUTION PHYSICO-CHIMIQUE

Les phénomènes de pollution atmosphérique se caractérisent par une grande diversité spatiale et temporelle, depuis l'échelle locale (dans les agglomérations, au voisinage d'installations polluantes) et l'échelle régionale, jusqu'à l'échelle dite « globale » et planétaire. Ces phénomènes sont étroitement couplés car ils mettent en jeu des espèces chimiques souvent identiques (composés du soufre, du carbone, de l'azote, ...) ou des composés issus des interactions se produisant dans l'atmosphère au travers de multiples processus physiques et (photo)chimiques (ozone, ...). Ce sont toutefois essentiellement, de nos jours, les pollutions locales, en particulier urbaines, ou régionales (pollution acido-particulaire, pollution photo-oxydante, ...) qui présentent le plus de risques à court ou moyen terme vis-à-vis de la santé de l'Homme. Il est cependant essentiel de comprendre que les grands enjeux en termes de politique de qualité de l'air se situent sur ces trois fronts, et qu'il faut aujourd'hui concevoir et mettre en œuvre des politiques de prévention des pollutions atmosphériques qui intègrent ces différentes échelles.

La qualité de l'air ambiant est déterminée par différents facteurs : émissions à partir de sources fixes de polluants (installations de combustion, installations industrielles) ou mobiles (transports maritimes, aériens et surtout terrestres), transformations et dispersion des polluants ; la topographie locale et les phénomènes climatiques et météorologiques jouent un rôle important. Les principaux indicateurs de pollution sont : les oxydes de soufre, d'azote et de carbone, les hydrocarbures, l'ozone et les particules fines en suspension qui contiennent entre autres, des métaux, des hydrocarbures aromatiques polycycliques, ...

### 1. Importance des effets ou des dommages

Depuis une dizaine d'années, nombreuses et cohérentes sont les études épidémiologiques qui, par-delà les contextes géoclimatiques, liés aux populations et aux sources d'émissions, attribuent aux particules atmosphériques une responsabilité dans la survenue d'une vaste gamme d'effets biologiques et sanitaires : décès anticipés d'origine respiratoire et cardiovasculaire, augmentation des symptômes respiratoires ou de la prise de médicaments pour asthme, diminution de la fonction respiratoire, exacerbation de pathologies respiratoires et cardiovasculaires préexistantes, ... En outre, la potentialisation par des particules Diesel de la réponse allergique des voies aériennes est démontrée dans plusieurs études toxicologiques dont certaines ont été menées chez des sujets volontaires asthmatiques. Enfin, devant l'augmentation constante des allergies respiratoires et tout particulièrement de l'asthme au cours des vingt dernières années, le rôle de la pollution atmosphérique est fortement suspecté, sans être encore clairement démontré.

L'ozone est le deuxième polluant pour lequel la constance et la cohérence des résultats observés plaident en faveur d'une relation causale entre l'exposition et la diminution des performances ventilatoires ou l'apparition de symptômes respiratoires.

Les effets à long terme, pour ces deux polluants, particules atmosphériques et ozone, sont moins documentés. Quelques études suggèrent cependant des impacts, en termes de mortalité, d'incidence de cancer ou d'asthme.

Selon une étude menée par l'Organisation Mondiale de la Santé<sup>1</sup>, près de 30 000 décès prématurés étaient attribuables, en France, en 1996, à une exposition à long terme à la pollution atmosphérique, toutes origines confondues, ce qui compte tenu de l'espérance de vie à l'âge moyen du décès (de l'ordre de 10 ans en moyenne) se traduirait par 316 000 années de vie perdues, dont 176 000 relevant des émissions dues aux transports.

**Le coût annuel total de la pollution atmosphérique<sup>1</sup> serait de 670 euros par habitant et de 98 euros pour les pertes de ressources économiques. Les effets à long terme représentent respectivement 93% et 75% de ces montants et la part des émissions dues aux transports routiers s'établit, dans les deux cas, à 50% environ.**

## **2. Exposition de la population**

En raison de son caractère inévitable (chacun est contraint d'inhaler l'air de la zone géographique dans laquelle il vit), l'exposition à ces pollutions atmosphériques concerne l'ensemble de la population française et plus particulièrement, les citadins. Les groupes les plus sensibles sont les enfants, les personnes souffrant de pathologies préexistantes, en particulier respiratoires (asthme, insuffisance respiratoire) et cardiaques.

Bien que par rapport à la plupart des polluants, la qualité de l'air des agglomérations soit globalement meilleure qu'il y a dix ou vingt ans, l'urbanisation (forte densité, proximité de zones industrielles) et la croissance du trafic automobile provoquent encore localement des conditions de forte exposition à certains polluants. Ainsi, les concentrations de dioxyde de soufre, de métaux toxiques et de benzène peuvent être particulièrement élevées à proximité de certaines zones industrielles telles que celles du Havre et de Fos-Berre.

La situation vis-à-vis de l'ozone reste préoccupante, compte tenu de la hausse des niveaux de fond et de la fréquence des dépassements des seuils réglementaires qui affectent tant les zones urbaines que rurales.

## **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Les premiers réseaux de surveillance de la qualité de l'air ont été créés autour d'installations industrielles et se sont progressivement étendus dans les années 70 à la surveillance de la pollution urbaine. Les mesures de réduction des émissions ont, au départ, été localisées (émissions industrielles et chauffage urbain dans les grandes métropoles), puis se sont généralisées sur tout le territoire et vis-à-vis de toutes les sources (industries, chauffage, transports), suite à la signature de la convention de Genève sur la pollution transfrontière en 1979. La surveillance de la qualité de l'air est confiée à des Associations Agréées de Surveillance de Qualité de l'Air (40 AASQA en 2002). Leur agrément est assuré par le Ministère en charge de l'environnement et la coordination technique du dispositif par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). Toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants et un grand nombre de villes plus petites sont ainsi dotés de moyens de surveillance continue de la qualité de l'air.

---

<sup>1</sup> Public health impact of outdoor and traffic-related air pollution : a European assessment. Künzli et al. The lancet, 2000, vol. 356 : 795-801

La loi de 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie a été déterminante dans le développement de l'action publique. Elle a notamment instauré le principe d'une double surveillance, environnementale et sanitaire et défini des outils de planification : plan régional de qualité de l'air (PRQA), plan de protection de l'atmosphère (PPA) et plan de déplacement urbain (PDU).

Toutefois, l'articulation de ces plans est insuffisante et il est essentiel de maintenir un engagement financier fort de l'Etat et/ou des collectivités territoriales.

La surveillance environnementale est satisfaisante dans son ensemble. Elle ne prend cependant pas en compte, actuellement, de nouveaux indicateurs, tels que les particules ultrafines, qui mériteraient d'être expérimentés. Quant au couplage entre la surveillance environnementale et la surveillance sanitaire, sa mise en œuvre à titre expérimental dans neuf villes françaises est exemplaire.

Les procédures d'information et d'alerte qui ont pour vocation de prévenir les conséquences sanitaires potentielles de l'exposition à des concentrations de polluants dépassant des valeurs seuils prédéterminées s'avèrent opérationnelles, mais il est regrettable que les critères de déclenchement ne soient pas uniformes sur l'ensemble du territoire : polluants pris en compte (cas des particules), nombre et types de stations, durée du dépassement. Ces procédures seront d'autant plus efficaces qu'elles reposeront sur des prévisions, donc sur des modélisations. Les actions récemment annoncées pour développer les outils de prévision en 2004 vont dans le bon sens.

Les mesures technologiques concernant les émissions liées au chauffage, aux activités industrielles et aux déplacements motorisés (pots catalytiques, composition des carburants) montrent des effets très positifs sur les concentrations ambiantes de plusieurs polluants (dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, benzène, plomb, ...). La réduction des émissions des précurseurs de l'ozone (toutes sources confondues) et des particules issues des véhicules Diesel constitue une priorité ; pour ces dernières, les filtres à particules sont une technologie disponible et efficace.

Dans le domaine des transports, les mesures techniques ne sauraient suffire car elles atteignent leurs limites en termes d'efficacité : c'est le cas, par exemple, pour le dioxyde de carbone (gaz à effet de serre) et pour les oxydes d'azote. De plus, leurs effets dépendent grandement du taux de renouvellement du parc automobile qui devrait être accéléré pour les véhicules les plus anciens. Une politique urbaine volontariste visant un accroissement sensible de la part modale des transports collectifs et des modes de déplacement non polluants sécurisés (vélo, marche) est le complément indispensable.

Enfin, le voisinage immédiat des grandes voiries urbaines ou des voies très fréquentées par des véhicules de transport des marchandises constitue «des points noirs» particulièrement préoccupants. A l'heure actuelle, le ferroutage n'est pas suffisamment développé en France.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Des programmes d'études et de recherches tels que PRIMEQUAL (Programme de recherche interorganisme pour une meilleure qualité de l'air à l'échelle locale) et PNCA (programme national de chimie atmosphérique) visent à améliorer les connaissances sur les phénomènes et les niveaux de pollution atmosphérique, les risques associés et les moyens d'y remédier. Cependant il reste encore beaucoup d'incertitudes.

Des informations complémentaires sont nécessaires sur les teneurs ambiantes en pesticides et en composés organiques volatils, notamment précurseurs de l'ozone, ainsi que sur l'origine et la nature des particules ultrafines (diamètre inférieur à  $0,1\mu\text{m}$ ).

En matière d'impact sanitaire des pollutions atmosphériques, les effets à long terme sont peu documentés, que ce soit sur la mortalité ou sur l'incidence des cancers et des maladies respiratoires. La part attribuable aux pollutions atmosphériques dans la mortalité anticipée et dans la genèse des processus pathologiques est très mal connue. Il en va de même pour les effets des particules ultrafines.

Par ailleurs, l'interaction entre maladies respiratoires d'origine infectieuse et pollution atmosphérique est insuffisamment documentée, en particulier chez le jeune enfant.

##### *Conclusion*

Dans la lutte contre les pollutions atmosphériques, les mesures techniques et réglementaires ne sauraient suffire. Afin de poursuivre les progrès enregistrés à l'échelle locale, il convient de panacher un ensemble de mesures, en mettant plus particulièrement l'accent sur les particules fines et d'inverser les tendances préoccupantes observées aux échelles régionales (ozone), mais aussi globales (dioxyde de carbone).

## POLLUTION (MICRO)BIOLOGIQUE

S'agissant de l'air extérieur, les principaux contaminants d'origine biologique dont la présence peut avoir des retentissements sur la santé humaine sont d'une part, les pollens et d'autre part, les légionelles qui prolifèrent à partir des tours aérorefrigérantes. Bien que la nature de leur impact sanitaire (allergie ou infection) soit très différente, ces deux contaminants sont regroupés dans ce chapitre.

### *Importance des effets ou des dommages*

Actuellement 10 à 20 % de la population française est allergique à certains pollens et les pollinoses sont en augmentation, comme en atteste la vente d'antihistaminiques qui double en mai-juin et croît de 5 à 10 % tous les ans, depuis vingt ans. Les conséquences des pollinoses sur le mode de vie, sur l'assiduité à l'école ou au travail sont non négligeables. L'Union régionale des caisses d'assurance maladie de Rhône-Alpes a évalué à 2 millions d'euros le coût des antihistaminiques pour pollinoses dans cette région, sans prendre en compte le coût des corticoïdes et des autres traitements. En outre, une étude du service médical de l'assurance maladie d'Auvergne montre que de nombreuses allergies sont non diagnostiquées et traitées par antibiotiques.

En ce qui concerne la légionellose, pneumopathie pouvant être mortelle, 1021 cas ont été déclarés en 2002, mais cette pathologie souffre sans doute encore d'une sous-déclaration ; celle-ci était de 2/3 en 1998, d'après une étude réalisée par l'Institut de Veille Sanitaire. La majorité des cas sont dits " sporadiques " et l'origine de leur contamination reste très rarement connue. Cependant, pour la moitié des cas déclarés, une exposition à risque a été rapportée dans les jours précédents la maladie. En France, plusieurs épisodes récents mettent en cause les tours aérorefrigérantes : Paris en 1998 (20 cas, 4 décès) et en 1999 (8 cas, 1 décès), Ile-et-Vilaine en 2001 (22 cas, 4 décès), hôpital de Meaux en juillet 2002 (22 cas, 2 décès), hôpital de Sarlat en juillet 2002 (31 cas, 2 décès), Montpellier en août 2003 et Poitiers en septembre 2003.

### *Exposition de la population*

S'il est difficile de définir précisément les populations exposées aux pollens, quelques spécificités régionales peuvent cependant être soulignées, au vu des espèces les plus fréquentes et les plus allergisantes rencontrées. Ainsi, dans le nord de la France, ce sont les bétulacées qui prédominent avec le bouleau, l'aulne et le noisetier ; dans le sud, les cupressacées sont devenues très présentes, du fait surtout des plantations de haies mais aussi d'arbres d'ornement, de même que les urticacées et la pariétaire sur tout le pourtour méditerranéen. Quant à l'ambrosie, prédominante en Rhône-Alpes, elle s'étend maintenant ailleurs. D'autres espèces enfin couvrent l'ensemble du territoire, les graminées, les platanes et les chênes, par exemple.

Pour ce qui est des populations exposées aux légionelles à partir des tours aérorefrigérantes, il est encore plus malaisé de les caractériser. Actuellement, les tours aérorefrigérantes en milieu urbain dense sont généralement associées à des installations de refroidissement des condenseurs de climatisation. Elles sont également présentes dans certains procédés industriels (installations de combustion, sucreries, chimie, ...). Ces systèmes de refroidissement par voie humide sont la deuxième source importante de légionelles, à côté des réseaux d'eau chaude sanitaire (douches, bains à remous, fontaines décoratives...).

### *3. Actions de prévention et de maîtrise des risques*

#### **Pollens**

La surveillance des comptes polliniques, initiée par l'Institut Pasteur dès 1985, est actuellement assurée par un réseau associatif, le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) qui, contrairement aux associations de surveillance de qualité de l'air, ne bénéficie pas d'un soutien financier public fort. La démarche d'assurance qualité, encore limitée à quelques actions expérimentales, s'avère insuffisamment développée et mérite d'être généralisée. Il est à déplorer l'absence d'un laboratoire de référence pour le comptage des pollens.

Comme pour les épisodes de pollutions atmosphériques, la prévision des dates de pollinisation revêt un grand intérêt, puisque couplée à un dispositif d'information efficace, elle devrait permettre la prescription et la prise de traitements préventifs des pollinoses, pour les patients allergiques.

L'information sur la question des pollens organisée par le ministère en charge de la santé depuis 1994, dans le cadre de la campagne nationale quadriennale « asthme - allergie respiratoire - environnement » a essentiellement visé les professionnels de santé, les acteurs des collectivités territoriales et le grand public. Quelques initiatives ont également touché d'autres professionnels comme des paysagistes, mais elles restent ponctuelles. Les administrations compétentes et les professionnels sont insuffisamment tenus au courant des plantations alternatives non allergisantes.

Les actions de lutte contre les arbres et herbacées incriminés et les programmes de végétalisation restent trop peu nombreux.

#### **Légionelles**

A la suite de l'épisode de légionellose survenu à Paris en 1998, des prescriptions relatives à la prévention de la légionellose ont été introduites. Au niveau local, sur proposition de l'inspection des installations classées, les préfets ont fixé les mesures que doivent respecter les exploitants des tours aérorefrigérantes relevant de la législation des installations classées, aussi bien pour les installations soumises à autorisation que celles soumises à déclaration.

Ces prescriptions portent, en particulier, sur la régularité de l'entretien et de la surveillance des installations, qui est la condition nécessaire pour prévenir la prolifération des légionelles dans les circuits d'eau. Elles prévoient également des actions lorsque la contamination en légionelles de l'eau des tours aérorefrigérantes devient trop importante, de façon à éviter la propagation dans l'environnement d'aérosols pouvant présenter un risque : mesures pour abaisser la concentration, voire arrêt obligatoire de l'installation et mesures de désinfection.

Par ailleurs, un guide de bonnes pratiques ayant pour objet de décrire les mesures préventives et curatives à mettre en œuvre pour réduire les risques liés aux légionelles susceptibles de se développer dans les tours aérorefrigérantes a été élaboré et largement diffusé aux acteurs concernés.

La prévention du risque légionelles sera un des thèmes d'actions nationales de l'inspection des installations classées en 2004. Cette action visera à améliorer le recensement des tours de refroidissement, à poursuivre l'information des exploitants sur les risques liés à l'exploitation des tours et sur l'importance de respecter strictement les bonnes pratiques d'exploitation, ainsi qu'à contrôler la réalisation des mesures de légionelles par les exploitants conformément à la réglementation.

L'efficacité de ces mesures, qui sont adaptées à la situation, dépendra de leur application et des contrôles exercés par la puissance publique. L'absence d'information sur les installations de petite taille est préoccupante.

#### *4. Besoins de connaissances – Incertitudes scientifiques*

Les connaissances sur le risque allergique, l'allergénicité des pollens, en particulier les seuils d'allergénicité, sont incomplètes, de même que leurs interactions avec des polluants atmosphériques comme les particules.

Les outils de prévision de dates de pollinisation ne sont pas encore opérationnels.

Le mesurage des légionelles directement dans les aérosols et la modélisation des expositions de la sortie du panache jusqu'à l'individu sont insuffisamment développés.

### **5. Conclusion**

La surveillance aérobiologique nécessite d'être renforcée et la prévision des dates de pollinisation développée ; la diffusion quotidienne des informations sur les pollens pourrait être couplée à celle relative aux polluants chimiques atmosphériques pendant les périodes de fortes production, en particulier au printemps.

La lutte contre la prolifération des légionelles à partir des tours aérorefrigérantes passe par la mise en conformité, l'entretien et la surveillance régulière de toutes les installations, quelle que soit leur taille.

# RISQUES LIES AUX CONDITIONS CLIMATIQUES

Tant qu'elles sont d'amplitude modérée, les contraintes climatiques déterminent de simples réactions physiologiques d'alerte ou de réajustement, qui restent à un stade infraclinique. Mais pour peu que les variations de l'ambiance extérieure revêtent une trop grande amplitude ou qu'elles se prolongent trop longtemps, des états pathologiques apparaissent dont certains peuvent mettre le pronostic vital en jeu. Ce sont ces phénomènes climatiques « hors normes », que l'on appelle des paroxysmes. On se limitera ici à trois exemples. Aux basses latitudes, DOM-TOM inclus, on évoquera ces météores d'une extrême violence que sont les cyclones tropicaux. Aux latitudes moyennes, domaine méditerranéen compris, l'accent sera mis sur les grandes vagues de chaleur et de froid qui sont les paroxysmes les plus préjudiciables à la santé dans les climats tempérés. Le dramatique épisode de canicule de l'été dernier est là pour nous le rappeler.

## 1. Importance des effets ou des dommages

**Malgré l'absence d'une définition rigoureuse et normalisée des vagues de chaleur, on sait que des températures se maintenant à un niveau anormalement élevé peuvent provoquer des hécatombes : 14 802 décès surnuméraires ont ainsi été dénombrés en France en août 2003, ce qui représente un excédent de 60% sur la mortalité attendue. À Chicago en 1995, cet accroissement s'est même établi à 150% sur quatre jours de juillet. Un certain nombre de ces décès sont seulement précipités de quelques jours, ce que confirme l'existence habituelle d'une sous-mortalité compensatrice dans les semaines et les mois suivants ; mais la compensation n'est jamais que partielle, et très inégale d'une vague de chaleur à l'autre.**

Tous les décès en surnombre enregistrés durant ces périodes ne sont cependant pas dus à une déshydratation ou à une défaillance de la thermorégulation (hyperthermie, coup de chaleur). La surmortalité est aussi largement alimentée par les accidents cardiovasculaires, ainsi que par les pathologies respiratoires et psychiatriques.

Des cas d'hypothermie accidentelle sont régulièrement observés quand la température hivernale descend à un niveau inhabituellement bas, même sans excès. Ils se limitent le plus souvent, aux milieux socialement très défavorisés et concernent, en général, quelques dizaines de personnes, sans domicile fixe notamment. Le froid tue infiniment plus par les problèmes cardio-circulatoires et respiratoires qu'il induit que par l'hypothermie. En janvier-février 1985, alors que la presse titrait sur « 57 morts », la France a enregistré 9 000 décès surnuméraires, ce qui représente un excédent moyen de 10%, avec des pointes autour de 30% dans plusieurs arrondissements parisiens. À l'unique exception des accidents de la route (-30%), toutes les causes de décès ont alors été surreprésentées : +19% pour les affections cardiovasculaires, +20% pour les maladies endocriniennes, +30% pour les troubles mentaux et les maladies de l'appareil respiratoire (dont +200% pour les pneumonies).

Les effets des cyclones tropicaux sur la santé sont *a priori* bien connus. Avant même que les consignes d'alerte ne soient lancées, la phase pré-cyclonique est déjà marquée par une recrudescence de la pathologie de stress. En phase cyclonique, la submersion des côtes est responsable de 75% des pertes humaines et les vents forts (jusqu'à 300 km/h) entraînent de nombreuses blessures, par chute d'arbres, écroulement de maisons, ... Les fortes pluies

s'avèrent encore plus meurtrières, leurs victimes se répartissant par moitié entre noyés et ensevelis sous des coulées de boue. Le cyclone occasionne, en outre, de profonds traumatismes psychologiques.

Mais la mortalité d'origine cyclonique ne disparaît pas dès que le météore est passé. Avec la qualité accrue des prévisions et l'adoption de mesures efficaces de protection civile, le risque vital tend désormais à se déplacer vers la phase suivante. Pendant deux ou trois semaines après le passage d'un cyclone, malades (victimes des mauvaises conditions d'hygiène) et blessés continuent à affluer dans les hôpitaux. Stress et désordre émotionnel ne s'estompent que très lentement. Il n'est pas rare que, six à douze mois après un cyclone, la consommation d'anxiolytiques reste trois à quatre fois plus forte qu'à la veille du cataclysme.

## **2. Exposition de la population**

Les grands paroxysmes climatiques constituent autant de risques majeurs pour la santé et pour la vie des sujets les plus fragiles. Les risques ne sont pas tant fonction des valeurs prises par tel ou tel élément du climat que de la vulnérabilité de celui qui doit y faire face, vulnérabilité qui intègre son histoire personnelle, mais qui fait aussi intervenir de multiples composantes du milieu dans lequel il vit. Un même paroxysme climatique peut donc avoir sur la santé, des répercussions bien différentes selon le contexte économique, social et culturel.

Le seuil thermique au-dessus duquel le nombre des décès grimpe en flèche est plus élevé dans les climats chauds (27,5°C en Belgique, 41°C en Andalousie). Les températures minimales jouent souvent un rôle décisif, en permettant ou non un repos nocturne réparateur. L'humidité atmosphérique intervient également.

De nombreux facteurs modulant l'impact sanitaire de la chaleur sont bien identifiés. Lors des vagues de chaleur, la surmortalité touche principalement les personnes âgées. Les sujets à plus haut risque sont ceux qui vivent seuls, ceux qui sont malades ou grabataires, ceux qui prennent des neuroleptiques ou des médicaments à effet anticholinergique, ainsi que les individus de faible niveau socio-économique, habitant des logements mal ventilés et non climatisés. Par ailleurs, les canicules ont un impact sanitaire plus marqué dans les centres villes que dans les quartiers périphériques et les campagnes, du triple fait d'une diminution de la vitesse du vent, de la constitution d'îlots de chaleur urbains et du rôle adjuvant de la pollution atmosphérique. La qualité de l'air et la chaleur agissent ainsi de façon synergique.

Lors des grands froids de 1985, les victimes étaient en majorité des personnes âgées, de l'un et l'autre sexe, à l'état général déjà fortement altéré, les citadins étant plus touchés que les ruraux.

Il est à redouter que ces phénomènes de températures extrêmes ne soient pas exceptionnels, car le climat est en train de changer. Le réchauffement planétaire constaté ces cinquante dernières années est, pour l'essentiel, d'après le Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, lié aux activités humaines qui induisent un effet de serre additionnel.

## **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Les événements de l'été 2003 ont conduit à la remise en question du système de santé publique dans sa capacité à anticiper ce type de crise. Les collaborations développées à cette occasion et l'ensemble des actions et études mises en place par l'Institut de veille sanitaire (InVS) visent à anticiper les conséquences sanitaires d'une future vague de chaleur et à alimenter la réflexion sur la mise en oeuvre de stratégies de prévention efficaces.

A partir du moment où l'on connaît les catégories de population les plus exposées, où l'on sait identifier les situations climatiques qui font courir les plus grands risques et où l'on sait les prévoir, il devrait être relativement facile de construire un système de prévision adéquat. L'objectif est d'assurer une prévention efficace, chaque fois que possible, et dans le cas contraire, une optimisation de la gestion du risque, notamment à travers l'organisation des services d'urgence.

Un grand nombre de villes du Canada et des Etats-Unis ont développé leurs propres plans d'action pour faire face aux épisodes caniculaires (les plans chaleurs). Ces plans diffèrent principalement sur la définition des seuils de veille, d'avertissement et d'alerte. Au niveau des actions, des mesures simples de prévention ciblées sur les populations à risque, l'appel à la solidarité et la mobilisation de moyens supplémentaires dans les services de santé sont généralement appliqués. Cependant, aucun de ces plans chaleur n'a fait l'objet d'une évaluation de son efficacité en termes de réduction de la mortalité. La difficulté principale pour la mise au point de ces plans concerne le choix des indicateurs d'alerte et la définition des seuils d'alerte qui doivent être établis de façon locale.

Un partenariat est actuellement développé entre l'Institut de Veille Sanitaire et Météo France afin d'élaborer un système d'alerte opérationnel en cas de futures vagues de chaleur (choix des indices biométéorologiques, choix des seuils d'alerte). L'Institut de Veille Sanitaire est également chargé de créer un système d'alerte sanitaire basé sur les intervenants d'urgence hospitaliers ou pré-hospitaliers.

Météo France a pour mission statutaire de contribuer à l'exercice des attributions de l'Etat en matière de sécurité des personnes, notamment pour la prévention des risques majeurs. Sa structure est adaptée à l'information et à l'alerte sur les risques météorologiques ou climatiques / sanitaires : disponibilité 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, capacité de calculs et de transmissions.

Lors de situations météorologiques extrêmes prévues (tempêtes, orages, ...), Météo France donne l'alerte sous la forme de cartes de vigilance accompagnées de bulletins spéciaux de suivi de la situation. Les messages sont alors relayés par la Sécurité Civile, de l'échelle nationale à l'échelle régionale et à l'échelle locale selon des plans d'actions rôdés.

**De même, les services de Météo-France sont impliqués dans le plan « Grands froids », à visée sociale, qui a pour but d'anticiper l'action des équipes d'accueil et d'aide aux sans-abri, au niveau de chaque département.**

Tous les éléments semblent donc réunis pour pouvoir instaurer dans les plus brefs délais, un système d'information et d'alerte « canicule », tout comme « grands froids », à visée sanitaire.

Ce système ne peut assurer efficacement la protection des personnes que s'il est relayé par un plan de gestion orienté vers les populations à risque, mobilisant des moyens supplémentaires dans les services publics et faisant appel à la solidarité. S'agissant de la canicule, un large consensus se dégage sur la nécessité d'offrir un accès à des pièces climatisées aux personnes à risque, et notamment aux personnes âgées.

#### **4. Besoins de connaissances – Incertitudes scientifiques**

En France, pendant l'épisode d'août 2003, les quatre villes où la surmortalité a été la plus forte se distinguent par l'importance de l'écart de température aux normales saisonnières (+6,7°C à +7,4°C), confirmant l'intérêt de la notion de température critique (supérieure de 7°C à la température moyenne normale) comme seuil d'alerte potentiel. Le choix du ou des indicateurs biométéorologiques les plus pertinents n'est pas à ce jour déterminé ; des analyses de sensibilité sont encore nécessaires.

La vague de chaleur d'août 2003 s'est accompagnée d'une pollution par l'ozone marquée, tant en durée qu'en intensité. L'analyse de la part de la pollution atmosphérique dans les conséquences sanitaires de cette canicule est attendue ; elle est en cours dans le cadre du programme de surveillance sanitaire dans neuf villes françaises.

Des études épidémiologiques visant à identifier les facteurs de risque de décès à domicile et en institution liés à la canicule sont en cours. La détermination des facteurs expliquant la sous-mortalité observée dans les Bouches-du-Rhône cet été par rapport aux départements limitrophes, n'est pas encore documentée.

#### **5. Conclusion**

**La Commission souligne l'urgente nécessité de mettre en place un système d'alerte à visée sanitaire, tant vis-à-vis des risques liés aux grands froids que vis-à-vis des risques liés aux épisodes de canicule. Le dispositif pourrait s'inspirer de celui qui est opérationnel dans le cas des pollutions atmosphériques.**

# RISQUES LIES A LA QUALITE DES SOLS

## LES SOLS POLLUES PAR LES ACTIVITES INDUSTRIELLES

**Héritage de deux siècles d'activités humaines et industrielles et d'une gestion des déchets sans contrôle environnemental, la contamination des sols n'est identifiée que depuis une vingtaine d'années comme une question d'environnement porteuse d'un risque sanitaire. Le développement de l'urbanisation à proximité ou sur d'anciens sites industriels, et les évènements largement médiatisés qui l'ont parfois accompagné, ont contribué à renforcer cette prise de conscience (déchets industriels à Montchanin, site Kodak à Vincennes, site de MetalEurop...).**

De nombreuses activités sont sources potentielles de contamination des sols : activités agricoles et horticoles, activités portuaires, aéroportuaires et ferroviaires, bases militaires, extraction de minerais et industrie métallurgique, cimenteries, production de charbon, industrie des pâtes et papiers, usines à gaz, industrie chimique et pétrochimique, stockage et distribution de produits pétroliers, stockage de déchets, etc... Nombreux sont donc les contaminants possibles.

Pour aborder la question des sols contaminés, il faut noter que le sol est un milieu hétérogène et complexe, siège de phénomènes dont le terme est souvent très long, et en interface avec les autres milieux, au premier rang desquels les eaux superficielles et profondes, mais aussi l'air. Chaque type de polluant a ses caractéristiques et sa dynamique propre d'évolution dans le sol et si certains d'entre eux y sont considérés comme relativement «confinés», l'oubli de leur existence et une modification d'usage du site peuvent avoir de graves conséquences sur la santé et sur l'environnement.

Une politique a été mise en place pour prévenir de nouvelles contaminations des sols sur les sites en activité, pour traiter les sols pollués selon l'usage auxquels ils sont destinés et pour inventorier et surveiller les anciens sites industriels et de services potentiellement pollués. Parallèlement, la politique de gestion et de traitement des déchets, tant ménagers qu'industriels, a été rendue beaucoup plus sélective vis-à-vis des déchets dangereux.

### **1. Importance des effets sanitaires et des dommages**

**Les contaminants possibles des sols sont des substances chimiques classées cancérigènes, mutagènes, ou reprotoxiques (arsenic ; chrome ; benzène, solvants chlorés ; dioxines ; hydrocarbures aromatiques polycycliques ; ...), des substances neurotoxiques (notamment le plomb), et des substances ayant des effets sanitaires divers (sur le système immunitaire, sur la fonction rénale, ...).**

Les substances les plus fréquemment identifiées dans les sols pollués sont les hydrocarbures (près de la moitié des cas), le plomb (20 %), les hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP (près de 20 %), les solvants halogénés (15 %), le chrome (15 %) et le zinc (15 %), selon l'étude réalisée en 1997 par le ministère chargé de l'environnement sur 756 sites.

Les études épidémiologiques, les campagnes de dépistage, et le suivi sanitaire des populations sont déclenchés lorsqu'un diagnostic initial a révélé une contamination à l'extérieur d'un site, ou lorsqu'un agrégat de cas pathologiques est suspecté au voisinage du site. Deux grands

types d'effets sont identifiés : les effets sanitaires directs et les impacts sur les eaux souterraines.

- Des effets sanitaires directs peuvent concerner les populations riveraines de sites dont les sols sont pollués. Ce sont ceux issus de l'exposition au sol lui-même ou de la consommation d'aliments produits sur place ou dans les zones voisines, et contaminés compte tenu des transferts sol- plante. Un exemple des effets sanitaires ainsi induits est la forte prévalence de plombémies supérieures à la norme chez les enfants âgés de moins de 6 ans, qui a été mise en évidence dans les communes du Nord et du Pas-de-Calais proches des usines MetalEurop et Umicore et qui est attribuée principalement aux sols et poussières contaminés par le plomb, ainsi qu'aux aliments produits localement (ex : jardins potagers).
- **Le transfert des substances chimiques des sols vers les eaux souterraines peut avoir des conséquences à terme plus ou moins bref sur la qualité sanitaire des eaux de consommation. Les conséquences à long terme, sur la préservation de la qualité des réserves en eau, peuvent être irréversibles et sont donc particulièrement préoccupantes.**

## 2. Exposition de la population

L'exposition de la population aux polluants des sols peut être directe, par voie orale par ingestion de terre (cas des jeunes enfants) ou de poussières mises en suspension et dispersées dans l'environnement avoisinant, par l'inhalation de poussières ou de gaz émis, ou encore par contact avec la peau. Elle est indirecte lorsqu'elle résulte de la consommation d'aliments contaminés (produits laitiers, œufs, viandes, fruits et légumes issus des exploitations agricoles ou des jardins familiaux).

Les caractéristiques des populations exposées sont très variables selon les cas (de zéro à plusieurs milliers de personnes). Un scénario souvent rencontré est celui d'un aménagement résidentiel en lieu et place d'anciens sites industriels situés en zone urbaine et dont le sol est pollué.

En dehors d'expositions aiguës accidentelles, comme celles d'enfants franchissant la clôture d'un site, la question porte sur l'exposition chronique aux risques liés aux sols pollués. Cette exposition dépend étroitement de la nature des polluants, de l'usage qui est fait des terrains en cause, des caractéristiques du site, et des habitudes de la population, celle-ci pouvant consommer ou non des denrées produites sur place. Certaines populations sont ainsi particulièrement vulnérables dans le cas d'habitat proche de sols contaminés : les populations rurales, mais également ouvrières vivant en habitat de type pavillonnaire avec potager et éventuellement des puits à proximité des sites.

Les enfants font partie des groupes vulnérables, par leur sensibilité biologique générale et par leur comportement qui peut générer, chez les plus jeunes d'entre eux, des ingestions de terre contaminée et qui implique des contacts avec le sol plus fréquents que chez les adultes. Par ailleurs, leur sensibilité plus spécifique vis-à-vis des neurotoxiques tel que le plomb, impose une vigilance renforcée.

### 3. Actions de prévention et de maîtrise des risques

La politique nationale s'inscrit dans le cadre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement et est placée sous la responsabilité du ministre chargé de l'environnement. Elle comporte trois grands axes : prévenir, afin que les sites en activité ne soient pas source d'une pollution des sols ; traiter les sites pollués, selon l'usage auquel ils sont destinés, pour que la protection de l'homme et de l'environnement soit assurée ; garder la mémoire (ou la reconstituer) des sites pollués ou qui peuvent l'être, de sorte qu'un nouvel aménagement soit précédé des études et travaux nécessaires au maintien de cette protection.

Pour les sites en activité, obligation est faite aux exploitants de mettre en place des dispositifs adaptés de surveillance de l'environnement, concernant principalement les eaux souterraines. Sur environ 1300 sites (chimie, industrie du pétrole, etc...), la réalisation de diagnostics initiaux et d'évaluations simplifiées des risques a été engagée, visant à réexaminer la pertinence des dispositifs de surveillance mis en place autour de ces sites.

La base de données BASOL<sup>2</sup> (tableau de bord des sites pollués appelant une action des pouvoirs publics) répertorie 3600 sites dont 2200 sont actuellement surveillés. L'objectif fixé à l'inspection des installations classées est que tous les sites inclus dans BASOL fassent l'objet d'une surveillance des eaux souterraines ou d'une justification d'absence d'une telle surveillance. Cet objectif devrait être atteint en 2004.

Le traitement d'un site est fonction de son impact et de l'usage auquel il est destiné et des dispositions réglementaires de restriction d'usage doivent parfois être mises en place. A ce jour, le fait que les enfants soient une population vulnérable est insuffisamment pris en compte dans les plans d'aménagement, pour la localisation des établissements les accueillant, en particulier dans les zones nouvellement ouvertes à l'urbanisation.

Les sites dont l'activité a cessé depuis plusieurs décennies ne sont plus, en général, une source de risques, mais peuvent le redevenir si des travaux sont effectués sans précaution. Il est nécessaire que tous les acteurs (acheteurs, vendeurs, aménageurs, collectivités locales, ...) disposent des informations pertinentes pour déterminer les études spécifiques qu'il leur appartiendra de conduire avant de donner une nouvelle utilisation à de tels sites. Pour ce faire des inventaires historiques ont été lancés, reconstituant le passé industriel d'une région. Les informations sont versées dans la base de données BASIAS, gérée par le Bureau de Recherche Géologique et Minière et accessible sur Internet<sup>3</sup>, et qui devrait être achevée en 2005 et contenir environ 300 000 sites (à ce jour, 40 départements, près de 70 000 sites répertoriés).

En cas de défaillance des responsables d'un site (exploitants puis détenteurs des installations), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) peut intervenir par décision du ministre chargé de l'environnement et sur la base d'un arrêté préfectoral de travaux d'office. Ceci a concerné en 4 ans près de 70 sites dont les responsables étaient défaillants, pour un montant total supérieur à 30 millions d'euros. Les interventions faites visent à maîtriser les risques potentiels ou avérés présentés par ces sites. Elles font l'objet d'un recours systématique en recouvrement de somme auprès des responsables.

---

<sup>2</sup> <http://basol.environnement.gouv.fr>

<sup>3</sup> <http://basias.brgm.fr>

L'objectif des dispositifs mis en place est que tous les acteurs assument leurs responsabilités, notamment financières, quant aux conséquences des pollutions des sols. Des progrès sont nécessaires pour que ces principes s'appliquent pleinement. La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages d'une part, vise à mieux anticiper les problèmes de pollution des sols dans la vie des entreprises et, d'autre part, met en place des mécanismes de garanties financières afin d'assurer la remise en état des sites pollués en fin d'activité. Une proposition de directive sur la responsabilité environnementale en vue de la prévention et de la réparation des dommages environnementaux a été adoptée par la Commission Européenne le 23 janvier 2002. Actuellement en discussion entre le Conseil des ministres et le Parlement européen, celle-ci vise à établir un régime harmonisé de responsabilité et permettre la réparation efficace des dommages environnementaux. La Directive devra non seulement assurer une juste indemnisation des victimes et une remise en état de l'environnement atteint, mais également dissuader les pollueurs de nuire à l'environnement, du fait de la menace de devoir couvrir les frais de réhabilitation des milieux et de payer les dommages et intérêts. Les lacunes de la Directive tiennent essentiellement à son champ d'application trop restreint et aux conséquences des exonérations qu'elle prévoit. En l'état actuel, elle n'hypothèque cependant pas la possibilité de mettre en place des régimes plus contraignants, à la lumière de la loi relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages votée le 30 Juillet 2003.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Eu égard au caractère très hétérogène et complexe du sol, les besoins en connaissances et en mise au point et comparaison de modèles sont nombreux, portant en particulier sur les mécanismes de transfert et de biodisponibilité des polluants dans les différents compartiments de l'environnement et les modèles d'exposition et de multi-exposition. Les conséquences à long terme de la contamination des eaux souterraines par les sols sont insuffisamment évaluées à l'échelle globale, dans leurs aspects à la fois patrimoniaux et sanitaires. Il s'agirait de croiser les données de la surveillance des sites avec la vulnérabilité des nappes.

#### **5. Conclusion**

Outre le renforcement de la surveillance des sites inventoriés et des eaux souterraines, c'est sur la pleine application des principes de responsabilité figurant dans la loi relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages que l'action doit se fonder.

Par ailleurs, dans les plans d'aménagement, en particulier ceux des zones nouvellement ouvertes à l'urbanisation, la question des sols pollués est à prendre en compte de façon plus systématique et complète. Il convient en particulier de tenir compte de la sensibilité des enfants pour la localisation des établissements les accueillant.

# RISQUES LIÉS AU BRUIT

Le bruit est considéré par la population française comme une nuisance environnementale majeure et comme la première atteinte à la qualité de vie.

Les sources de bruit sont éminemment variables et nombreuses : transports (deux roues, voitures, camions, trains, avions, bateaux), matériels (domestiques, d'extérieur et de chantier), activités industrielles, commerciales, sportives, culturelles et loisirs.

A côté de situations spécifiques d'exposition qui constituent un danger pour l'audition et un réel problème de santé publique chez les jeunes, le bruit a des effets non auditifs divers sur la santé. Le plus souvent, le bruit subi est ressenti comme une gêne pour l'accomplissement des activités quotidiennes dans des conditions satisfaisantes. Il est parfois vécu comme une véritable atteinte à la personne, susceptible de générer des comportements agressifs.

## 1. Importance des effets sanitaires et des dommages

La proportion des troubles de l'audition dus à l'exposition au bruit est très difficile à estimer, faute d'études épidémiologiques en nombre suffisant et comparables dans leurs méthodes de mesure. Il est cependant bien établi que l'exposition au bruit de niveau sonore élevé est à l'origine de surdités partielles ou totales, selon les caractéristiques du bruit, le niveau sonore et la durée d'exposition. Une perte durable d'audition peut résulter de l'exposition quotidienne, pendant plusieurs années, à un niveau sonore de 105 dB(A) pendant 5 minutes, ou de 90 dB(A) pendant 2 heures 30 ou encore de 85 dB(A) pendant 8 heures. Par ailleurs, les traumatismes sonores engendrent souvent des acouphènes (sensation de sifflements aigus ou de bourdonnements dans les oreilles en dehors de tous stimuli externes) très invalidants sur le plan psychique et professionnel. Il est connu de longue date qu'il existe de fortes différences de sensibilité entre les individus.

Le stress dû au bruit est suspecté d'induire des réactions variées de l'organisme : troubles cardio-vasculaires, accélération du rythme respiratoire, perturbation du système digestif, du système immunitaire et du système endocrinien, avec une hypersécrétion d'hormones surrénaliennes. Chez les enfants, cette augmentation des taux hormonaux est accompagnée d'une détérioration des capacités cognitives de mémorisation et de réalisation de tâches complexes.

Les perturbations du sommeil constituent la plainte majeure des personnes exposées au bruit. Le sommeil est affecté en durée (retard à l'endormissement, réveil nocturne, éveil prématuré) et en qualité (notamment, changement de stades de sommeil par passage à un sommeil moins profond).

## 2. Exposition de la population

**L'impact sanitaire du bruit constitue un véritable et récent problème de santé publique chez les jeunes. Les phénomènes de surdité irréversible, qui étaient essentiellement rencontrés en milieu professionnel, se sont développés chez les jeunes depuis quelques années en raison de l'écoute de musique amplifiée (discothèques, bars musicaux, ...) et de l'utilisation régulière de baladeurs musicaux de forte puissance sonore.**

**Les principaux facteurs de risque sont les niveaux élevés et l'écoute prolongée ; les conséquences sont d'autant plus graves en matière sanitaire, sociale et économique que les personnes atteintes sont jeunes. En Rhône-Alpes, par exemple, une étude estime que 10 % des lycéens présentent un déficit auditif pathologique.**

En matière de bruit, il existe une très large distribution des nuisances, qui renforce cependant les inégalités sociales. La diversité et le nombre des sources de bruit font qu'une majorité de la population peut être considérée comme soumise à des nuisances quotidiennes : 54 % des ménages des villes de plus de 50 000 habitants se déclarent gênés par le bruit, les nuisances dénoncées provenant du bruit routier (pour 60%) et du bruit de voisinage (comportement, logement, activités). Le bruit touche davantage les populations les plus défavorisées qui cumulent souvent, sans possibilité de s'y soustraire, les handicaps de situation de proximité d'infrastructures bruyantes et de logement de mauvaise qualité sonore (64 % des locataires de HLM se plaignent du bruit). Pour les enfants, les risques d'atteinte aux capacités cognitives de mémorisation et d'apprentissage constituent une préoccupation supplémentaire.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

La lutte contre le bruit passe au premier chef par la limitation des niveaux d'émissions des principales sources, partout où cela est possible, par l'adoption de dispositions adaptées d'urbanisme, de construction et d'implantation des infrastructures et si c'est insuffisant, par l'édification de barrières anti-bruit ou la pose d'équipement de protection phonique.

La loi « bruit » du 31 décembre 1992 est venue coordonner un cadre réglementaire préexistant déjà dense et combler les « manques » dans des domaines non couverts par des dispositions spécifiques.

Ainsi les établissements recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée sont tenus d'effectuer une étude d'impact des nuisances sonores et de respecter les limites suivantes : 105 dB (A) en niveau moyen et 120 dB en niveau de crête. Ces limitations apparaissent aujourd'hui insuffisantes au regard des risques sanitaires et, de plus, mal respectées. La Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales et les Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales d'Ile-de-France ont effectué une campagne de mesures en 2000-2001 afin d'évaluer l'application des textes : 39% des établissements dépassent le niveau moyen de 105 dB (A) ; 100% des établissements dépassent le niveau de crête de 120 dB ; et 50% des établissements n'ont pas fait l'objet d'une étude de l'impact des nuisances sonores.

Le niveau sonore des baladeurs musicaux a, quant à lui, été limité à 100 dB SPL, niveau que respecte la totalité de ces appareils.

La loi « bruit » a prescrit également le classement des infrastructures routières et ferroviaires selon leurs caractéristiques acoustiques et de trafic, ce qui permet la définition des secteurs affectés par le bruit, repris dans les Plans Locaux d'Urbanisme, et l'instauration de mesures de protection adaptées pour les nouvelles constructions. Les logements existants à proximité des voies classées soumis à plus de 70 dB(A) le jour et/ou 65 dB(A) la nuit sont appelés « points noirs ». Depuis 2001, a été initiée une politique d'identification et de rattrapage des points noirs les plus exposés.

La loi « bruit » a, en outre, créé une aide à l'insonorisation des logements et bâtiments publics sensibles dans le cadre de Plans de Gêne Sonore (PGS), autour des dix plus grands aéroports.

Les derniers décrets d'application de cette loi ne sont pas publiés, ce qui retarde l'action à mener. Celui relatif aux lieux diffusant habituellement de la musique amplifiée doit être revu. La possibilité d'imposer des règles d'urbanisme particulières de limitation de l'exposition au bruit dans les zones nouvellement ouvertes à l'urbanisation n'est pas, à ce jour, prévue.

Le traitement et l'analyse des bruits de voisinage et de certaines activités reste cependant disparate et d'une complexité qui nuit souvent à l'application des textes. Les contrôles sont en nombre faible, les tribunaux engorgés et l'implication des forces de police et des élus aléatoire. Il est à noter que les niveaux sonores d'émission des appareils électroménagers ne font pas l'objet de limitation réglementaire, mais d'un étiquetage volontaire selon une norme d'essai imposée.

Pour l'avenir, la directive européenne du 25 juin 2002 sur le bruit ambiant traite en particulier des bruits émis par les véhicules, les infrastructures routières et ferroviaires, les matériels industriels et les engins mobiles. Elle constitue les prémisses d'une approche commune en matière de méthodes de prévention et de réduction des effets nuisibles de l'exposition au bruit. Elle doit être transposée en droit français avant juillet 2004 et permettra de définir, au moyen d'une cartographie du bruit, les zones calmes à protéger et les zones de bruit excessif à traiter prioritairement. Les cartes du bruit et les plans d'action correspondants devront être élaborés en 2007-2008 pour les plus grandes agglomérations, les routes et les lignes de chemin de fer les plus importantes, ainsi qu'à proximité des grands aéroports civils.

Le plan national de lutte contre le bruit, annoncé le 6 octobre 2003 par la ministre de l'écologie et du développement durable prévoit d'ores et déjà d'accélérer le traitement des isolations phoniques autour des dix grands aéroports, de dynamiser la politique de traitement des logements soumis à des nuisances excessives le long des réseaux de transports terrestres nationaux, d'améliorer l'efficacité du traitement des bruits de voisinage et des deux roues non-conformes, de permettre la réhabilitation acoustique de 1750 locaux du cadre scolaire.

Il faut noter enfin l'apport des démarches normatives de niveau européen ou international pour la réduction du niveau de bruit émis par les matériels et équipements, l'intérêt de l'homologation au niveau européen de certains appareils sources de bruit, ainsi que celui de l'harmonisation des méthodes de mesures.

L'incitation, l'information, l'éducation de tous les acteurs de la vie publique et sociale et des populations sont des éléments essentiels de l'action. Une plus large diffusion d'informations auprès des jeunes et des parents concernant les facteurs de risque pour prévenir les déficits auditifs.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Le problème d'un recueil homogène de données (étalonnage des appareils, calcul des seuils auditifs) se pose dans les études épidémiologiques, rendant difficile la comparaison de leurs résultats. Ceci souligne un besoin de standardisation.

Enfin, la recherche des facteurs de risque dans des populations ciblées paraît toujours essentielle car elle contribue avant tout à la prévention.

Par ailleurs, un champ est à investir : celui des interactions possibles entre bruit et produits chimiques que certaines études en milieu de travail ont mises en évidence.

Le stress et son cortège d'effets induits, les troubles du sommeil, ainsi que la gêne dans les activités quotidiennes constituent la grande majorité des nuisances liées au bruit en population générale. L'importance de cet ensemble de nuisances, non spécifiques au bruit, demanderait à être davantage évaluée en termes socio-économiques

L'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale a été saisie par les ministères chargés de la santé et de l'environnement, il lui est demandé de produire un état des lieux concernant les méthodes d'évaluation et la quantification des impacts sanitaires des nuisances sonores, avec une attention particulière pour les populations considérées comme sensibles. En outre, il est demandé à l'Agence de se pencher sur la pertinence des indicateurs actuellement utilisés dans la réglementation française et de proposer, le cas échéant des indicateurs complémentaires qui permettent de rendre compte des phénomènes de multi exposition et de multi nuisances. Un groupe de travail spécifique a été constitué autour de partenaires disposant d'une expertise scientifique reconnue. Un rapport d'étape est annoncé pour le début de l'année 2004, il décrira l'état des connaissances en ce domaine. Le rapport final du groupe d'experts est attendu en mars 2004

## **5. Conclusion**

La lutte contre le bruit passe par une limitation des niveaux d'émissions, l'adoption de dispositions adaptées d'urbanisme, de construction et si nécessaire l'isolation phonique.

Des progrès doivent être réalisés dans le recueil homogène de données d'exposition, l'identification des populations sensibles et l'évaluation de l'impact sanitaire du bruit.

La publication des derniers décrets d'application de la loi « bruit » permettrait d'engager certaines actions actuellement bloquées. Il convient également renforcer les moyens nécessaires au contrôle de l'application de la réglementation, notamment dans les établissements diffusant de la musique amplifiée, et d'assurer également une large information des jeunes et de leurs parents.

# RISQUES LIES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

L'homme est exposé en permanence à des rayonnements d'origine naturelle ou artificielle. Parmi les 340 atomes différents présents dans la nature, 70 sont radioactifs (on les appelle radionucléides) et sont présents dans tous les milieux de l'environnement.

Les rayonnements ionisants sont émis lors de la désintégration de ces radionucléides qui donne naissance à de nouveaux éléments, radioactifs ou non. Ils se présentent sous la forme de particules (alpha, de neutrons ou de rayons bêta) ou de rayonnements électro-magnétiques comme les rayons X et les rayonnements gamma, utilisés en médecine. Ils sont appelés ionisants car l'énergie qu'ils génèrent est suffisamment importante pour ioniser les molécules. Cette énergie peut de même entraîner des modifications de la matière vivante, au niveau cellulaire où ces rayonnements induisent des lésions.

L'unité de mesure de la radioactivité est le Becquerel (Bq) qui correspond à la désintégration d'un radionucléide par seconde.

Plusieurs sources de radioactivité naturelle peuvent être distinguées :

- l'origine cosmique, c'est-à-dire due aux particules venant de l'espace ;
- l'origine tellurique, provenant des radionucléides présents dans l'écorce terrestre (principalement : uranium 238, thorium 232 et leurs descendants, potassium 40 et gaz radon 222) ; elle est variable selon la nature des terrains et est, en moyenne, trois fois plus forte dans les terrains granitiques que dans les terrains sédimentaires. Le gaz radon 222, présent partout, est issu de l'uranium des sols et l'importance de son émission dans l'atmosphère dépend de la nature du terrain et des conditions météorologiques ;
- enfin les aliments, comme toute matière organique, contiennent également des radionucléides naturels, présents depuis l'origine du globe ou générés par le bombardement cosmique (exemple : le carbone 14, utilisé pour les datations).

Les activités humaines utilisant des éléments radioactifs sont de deux catégories : l'utilisation médicale à des fins diagnostiques ou thérapeutiques ; les installations énergétiques, industrielles ou militaires. L'exposition médicale, d'origine iatrogène, n'est pas environnementale et ne sera donc pas traitée ici.

La dose reçue par un organisme vivant est mesurée en Sievert (Sv) et en sous-multiples (millisievert : mSv et microsievert :  $\mu$ Sv), grandeur conçue par la Commission internationale de protection contre les rayonnements (CIPR) pour exprimer de façon unique des expositions hétérogènes.

## 1. Importance des effets ou dommages

Les effets liés aux rayonnements ionisants sont de deux types :

- de type « déterministe », c'est-à-dire survenant de façon certaine, dans un délai bref après l'exposition, à des doses élevées. Ce sont des effets qui touchent la moelle osseuse (aplasie médullaire), les yeux (kératite, blépharite, conjonctivite, cataracte), la peau (brûlures), les muqueuses, les os (nécrose), l'appareil reproducteur (stérilité) et le développement foetal (malformations). Aujourd'hui, ces effets ne concernent qu'une petite partie de la population, en particulier celle traitée par radiothérapie ;
- de type « probabiliste », c'est-à-dire ne survenant pas de façon certaine, mais avec une probabilité qui augmente en fonction de la dose. Ces effets se traduisent par des

cancers divers (leucémie, lymphome, sarcome osseux, cancer broncho-pulmonaire, cancers cutanés, ...) et, de façon encore incertaine, par des malformations congénitales, des troubles de la reproduction et des modifications génétiques.

## 2. Exposition de la population

L'exposition environnementale aux rayonnements ionisants peut s'opérer par inhalation, ingestion et contact cutané direct avec des éléments radioactifs, mais également sans contact direct.

La totalité de la population française est potentiellement exposée, mais de façon inégale sur le territoire, à des rayonnements ionisants d'origine naturelle et à des rayonnements ayant pour origine les activités humaines. On estime que l'exposition moyenne de la population française est de l'ordre de 4 mSv, mais cette exposition présente une grande variabilité individuelle, notamment selon le lieu d'habitation et le nombre d'examens radiologiques subis, car les deux sources d'exposition principales pour l'ensemble de la population sont les rayonnements d'origine médicale et le radon.

L'exposition aux rayonnements médicaux s'élève à 1,6 mSv.

L'exposition au radon est documentée dans la partie sur l'habitat car c'est là qu'elle est majoritaire. Sa valeur est de 1,5 mSv, en moyenne. Cependant, les niveaux de radioactivité par m<sup>3</sup> dus au radon dans les habitations sont très variables selon les localisations et les modes de vie (voir chapitre sur l'habitat).

**Les autres expositions à des sources radioactives naturelles, telles que l'irradiation tellurique, l'irradiation cosmique et les radionucléides présents dans la chaîne alimentaire (potassium 14, radium, carbone 14), sont estimées à 0,98 mSv.**

Les autres sources d'exposition aux rayonnements ionisants ont pour origine les activités humaines et concernent essentiellement les populations vivant à proximité de certains lieux.

Il s'agit :

- des sites contaminés par des activités passées (anciennes mines d'uranium, fabrication de peintures au radium pour l'horlogerie, laboratoires et centres de recherche, etc...) qui peuvent entraîner l'exposition des riverains de ces sites par l'intermédiaire de l'air, de l'eau ou du sol. Environ 1 350 sites ont été répertoriés par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) ;
- des installations nucléaires en fonctionnement normal, et des centres de stockage de leurs déchets radioactifs, entraînant une exposition de l'ordre de 0,001 à 0,02 mSv. Il existe en France 19 installations nucléaires de base, dont 15 centrales nucléaires, 2 usines de traitement des combustibles irradiés et deux centres de stockage de déchets radioactifs.

De plus, l'exposition liée aux retombées de l'accident de Tchernobyl serait de l'ordre de 0,000010 à 0,000015 mSv, dans l'Est de la France.

Par ailleurs, certains professionnels, environ 300 000 personnes, des secteurs médical (55%), nucléaire (30%) et autres (industrie, recherche) (15%), sont potentiellement exposés à des doses plus élevées que la population moyenne. Environ 15 000 d'entre eux sont exposés à des doses pouvant dépasser 5 mSv.

Enfin, l'exposition potentielle en cas d'accident dans une installation nucléaire, ou par perte de source est difficilement quantifiable.

### 3. Actions de prévention et de maîtrise des risques

La radioprotection est comprise comme l'ensemble des mesures ou actions destinées à assurer la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants, y compris en cas de situations accidentelles.

La préparation et la mise en œuvre de la politique dans le domaine de la radioprotection sont confiées à la Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (DGSNR) depuis février 2002<sup>4</sup>. La DGSNR bénéficie de l'appui de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), des agences sanitaires concernées, et des avis des instances placées auprès d'elle (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information nucléaires).

La Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR), au sein du Ministère chargé de l'environnement, est en charge de la gestion des substances radioactives issues ou à destination des installations classées, ainsi que des sites pollués par ces substances.

**Les principes généraux de radioprotection**, d'origine communautaire, sont inscrits dans le code de la santé publique par ordonnance du 27 mars 2001 et repris dans le code du travail. Ce sont :

- Le principe de justification – « Une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants ». Sur la base de ce premier principe, ont été édictées des règles générales concernant les régimes d'interdictions, d'autorisations ou de déclarations d'utilisation des rayonnements ionisants, ainsi que des règles de gestion des radionucléides, artificiels ou naturels. L'évaluation du bénéfice attendu d'une activité et du risque sanitaire associé peut conduire à interdire une activité, pour laquelle le bénéfice apparaîtra insuffisant au regard du risque. Dans le cas particulier des expositions médicales, le principe de justification s'applique aussi bien au médecin prescripteur qu'au médecin exécutant.

- Le principe d'optimisation – « L'exposition des personnes aux rayonnements ionisants doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché ». Le principe d'optimisation s'applique aux matériels, aux procédés et à l'organisation du travail.

- Le principe de limitation – « L'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants résultant d'une activité nucléaire ne peut porter la somme des doses reçues au-delà de limites fixées par voie réglementaire, sauf lorsque cette personne est l'objet d'une exposition à des fins médicales ou de recherche biomédicale ». Ces expositions font l'objet de limites fixées dans le code du travail et dans le code de la santé publique.

**Les règles de gestion des sources radioactives** figurent dans le code de la santé publique et comportent des dispositions en termes d'autorisation pour céder ou acquérir ces sources, d'enregistrement (auprès de l'IRSN) lors de leur acquisition ou de leur exportation, de

---

<sup>4</sup> La Direction des Relations du Travail (ministère chargé du travail) est chargée de la préparation et de la mise en œuvre de la politique de radioprotection en milieu professionnel (voir chapitre spécifique)

traçabilité, de déclaration en cas de perte ou de vol, et d'élimination des sources périmées ou en fin de vie.

La **gestion des déchets radioactifs** repose sur l'existence de filières spécifiques pour leur élimination. Plusieurs acteurs interviennent : les producteurs (EDF, CEA, COGEMA, les hôpitaux...), les transporteurs, les prestataires de traitement (COGEMA, SOCODEI), les gestionnaires d'installations d'entreposage (COGEMA, CEA) et de stockage (ANDRA, COGEMA). Chaque producteur doit financer l'élimination de ses déchets et fournir à l'administration les informations permettant d'en assurer la traçabilité.

Des filières distinctes existent :

- les déchets de haute activité et à vie longue sont actuellement entreposés dans des piscines ou des puits ventilés, la pérennité de ces modes de gestion faisant l'objet d'études, sous la coordination du CEA et de l'ANDRA dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991.
- les déchets de faible et de moyenne activité à vie courte sont stockés dans les deux centres gérés par l'ANDRA de la Manche et de l'Aube,
- les déchets de très faible activité sont traités au cas par cas dans des filières appropriées, après une évaluation de l'impact qu'ils sont susceptibles de générer sur la personne la plus exposée.

La **gestion des minerais d'uranium** relève de la nomenclature des installations classées car le traitement de ces minerais et le stockage des résidus qui en découlent sont effectués par des installations classées. Les quantités de résidus de traitement des minerais d'uranium constituent environ 50 millions de tonnes. Ils présentent une activité radioactive faible mais qui décroît lentement du fait de la longue période des radionucléides qu'ils contiennent. Ils sont stockés le plus souvent à proximité de leur lieu de production, dans des réceptacles naturels ou artificiels ; il existe en France 17 lieux de stockage répartis sur 13 départements.

En ce qui concerne la **surveillance des expositions environnementale aux rayonnements ionisants**<sup>5</sup>, les modalités sont les suivantes.

- Pour la surveillance de l'environnement général, des réseaux de surveillance automatisés, gérés par l'IRSN, existent sur l'ensemble du territoire.
- Pour l'environnement à proximité des installations nucléaires de base, une surveillance des milieux est effectuée par l'IRSN et les rejets d'effluents radioactifs sont comptabilisés.
- Pour le radon, la réglementation prévoit désormais des dispositions pour les bâtiments ouverts au public, dans 31 départements français présentant les niveaux moyens de radon les plus élevés (voir chapitre habitat).
- Pour les eaux, les nouveaux programmes de contrôle radiologique des eaux d'adduction publique et des eaux embouteillées non minérales (les eaux minérales ne sont pas surveillées) visent à disposer d'un bilan complet de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine. Ces programmes ont débuté dans plusieurs départements.
- Les aliments ne font pas l'objet d'un suivi systématique comparable à celui des eaux potables, mais sont contrôlés de manière épisodique par les services de l'agriculture et de la répression des fraudes, afin de vérifier l'absence de radionucléides artificiels.
- pour les travailleurs, le suivi de l'exposition est effectué au moyen du port individuel d'un dosimètre et de dosages radio-biologiques, assortis d'un suivi médical. ....
- Pour ce qui est de l'accident radiologique, du fait de la perte d'une source radioactive de haute activité, la France a mis en place un système de suivi et de traçabilité des sources et des portiques de détection ont été installés à l'entrée des centres de récupération de déchets. Il convient cependant de rester vigilant et d'inciter les pouvoirs publics à renforcer le système

---

<sup>5</sup> Pour les travailleurs, voir chapitre milieu professionnel.

de suivi de ces sources, notamment de celles qui sont utilisées dans les chantiers mobiles où toutes les conditions de sécurité ne sont pas nécessairement réunies.

Il n'existe actuellement aucun suivi de l'état de santé des populations habitant à proximité d'un site producteur de déchets radioactifs. Ne sont pas non plus prévues les modalités d'organisation d'un recueil de données épidémiologiques, recueil qui serait à mettre en place auprès des populations touchées, en situation post-accidentelle.

Pour faciliter l'information des populations riveraines des grands équipements énergétiques (dont les installations nucléaires et les usines de retraitements des combustibles irradiés) et pour assurer un suivi de l'impact de ces grands équipements, les **Commissions locales d'information** (CLI) ont été créées par une circulaire du Premier Ministre, le 15 décembre 1981. Elles rassemblent des élus locaux, des représentants des unions locales des organisations syndicales, des milieux industriels et agricoles et des associations agréées de protection de l'environnement, ainsi que des scientifiques et des personnalités qualifiées.

Un projet de loi, en cours d'examen au Parlement, doit conforter les bases juridiques de l'existence des CLI. Leurs missions comprennent l'information du public, la remontée des questions posées par les populations vivant à proximité des installations citées ci-dessus, vers les responsables compétents et le suivi de l'impact de ces équipements sur le milieu naturel et la population. Elles coopèrent avec le Conseil Supérieur de la Sécurité et de l'Information Nucléaires (CSSIN). De nombreuses campagnes de mesures et expertises sont réalisées et financées à l'initiative des CLI ou par elles-mêmes. Depuis l'année 2000, 19 des 30 CLI existantes en France sont fédérées par l'Association Nationale des CLI (ANCLI). Cette structure nationale a mis en place en 2003 un comité scientifique pluridisciplinaire pour assister les CLI dans leurs démarches scientifiques.

#### **4. Besoins de connaissances – Incertitudes scientifiques**

Les **connaissances** sur les liens entre rayonnements ionisants et cancers du sein et de la thyroïde sont à consolider tandis que celles sur les liens entre rayonnements ionisants et troubles de la reproduction sont très insuffisantes.

**La validité de la relation dose-effets linéaire sans seuil reste un objet de préoccupation du public et de débat scientifique ; une expertise scientifique collective prenant en compte toutes les caractéristiques des expositions comme des populations exposées et, dans la mesure du possible, les synergies entre plusieurs contaminants, est nécessaire.**

Il n'y a pas assez de connaissances sur les transferts des substances radioactives dans la chaîne alimentaire.

**En matière d'exposition** : l'exposition individuelle aux rayonnements ionisants est mal connue, en raison de sa grande variabilité en fonction de facteurs géographiques et médicaux. L'exposition des habitants à proximité de certains anciens sites pollués est mal documentée et le recensement de ces sites est insuffisamment développé. Il convient d'identifier et d'expliquer les singularités dans l'exposition naturelle, pour interpréter les fluctuations et repérer les écarts qui ne seraient pas dus à des aléas naturels. On peut citer comme exemples les singularités rencontrées sur certaines plages de Camargue ou sur certains affleurements de roches intrusives dans le Nord Cotentin.

De même, l'exposition médicale à des fins de diagnostic ou thérapeutiques est insuffisamment renseignée.

Au total, si la valeur moyennée d'exposition pour la population générale en France est assez stable, elle peut donner une indication erronée de l'exposition d'une personne particulière.

## **5. Conclusion**

Les efforts devraient porter majoritairement sur la connaissance des expositions et de leur distribution dans les différents groupes concernés, ainsi que sur les effets à long terme des faibles doses. Il apparaît absolument indispensable d'avoir une approche globale dans l'analyse des effets des rayonnements ionisants sur la santé et l'environnement, intégrant à la fois les rayonnements d'origine naturelle et ceux d'origine artificielle issus des applications médicales et industrielles, en milieu public et professionnel.

Si l'ensemble des mesures de prévention et de gestion des risques apparaît complet en situation normale, la spécificité de la problématique des rayonnements ionisants réclame davantage d'explication et d'information.

# RISQUES LIES AUX RAYONNEMENTS NON IONISANTS

Le domaine des rayonnements non ionisants couvre un ensemble très diversifié de phénomènes physiques. Il comprend trois domaines principaux : les champs électromagnétiques statiques ou d'extrêmement basses fréquences (essentiellement 50 hertz), les champs électromagnétiques radiofréquences (jusqu'à 300 gigahertz) et les rayonnements optiques, dont les ultraviolets, eux-mêmes subdivisés en ultraviolet A, B et C, dont seuls les A et les B parviennent jusqu'au sol.

Les mécanismes d'action de ces divers types de rayonnements non ionisants sont différents. Il s'agit, pour les champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences de la création de courants induits à l'intérieur du corps humain, pour les champs radiofréquences de l'effet thermique et pour les ultraviolets de l'absorption dans l'épiderme et le derme conduisant au développement de cancers cutanés et à une atteinte des fibres élastiques de la peau.

## 1. Importance des effets sanitaires et des dommages

### Les champs d'extrêmement basses fréquences (ELF)

Le champ électrique produit par les conducteurs électriques ou les appareils domestiques ne pénètre pas l'organisme humain. Par contre, le champ magnétique pénètre le corps sans atténuation. C'est pour cela que l'essentiel des recherches sur les effets biologiques des champs ELF porte sur les champs magnétiques, car, en raison de sa nature alternative, le champ magnétique ELF génère des courants électriques dans l'organisme. Ce sont ces courants qui sont potentiellement à l'origine d'effets biologiques, sachant que des courants existent aussi naturellement dans l'organisme humain (nerfs, cœur, etc.).

Des rapports récents ont fait la synthèse des données épidémiologiques et expérimentales. À l'heure actuelle, une association a été mise en évidence entre l'exposition d'enfants à des niveaux de champs ELF supérieurs à 0,4  $\mu$ T (en valeur moyenne pondérée dans le temps) et un doublement du risque de leucémie. Une telle exposition est peu fréquente : une étude anglaise l'a estimée à 0,5 % de la population environ. Ces constats épidémiologiques ont conduit le Centre International de Recherche sur le Cancer à classer les champs ELF comme cancérigène possible (classe 2B) pour la leucémie de l'enfant, en l'absence de données évocatrices dans les études animales et cellulaires. De fait, on ne connaît toujours pas la cause du lien éventuel entre exposition aux champs magnétiques ELF et leucémie, les études de cancérogenèse et de génotoxicité n'ayant pas permis de montrer que les champs ELF se comportaient comme des agents initiateurs ou promoteurs de tumeurs.

Pour les populations adultes, aucune relation n'a été établie entre les champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence et le cancer ou la dépression, mais quelques incertitudes persistent sur certaines maladies neuro-dégénératives rares lors d'expositions professionnelles.

### Les champs de radiofréquences

Les effets aigus liés à l'exposition aux champs radiofréquences de puissance élevée sont connus : il s'agit de l'effet thermique. En revanche, en ce qui concerne les effets non thermiques, c'est-à-dire à bas niveaux d'exposition, nous ne disposons pas actuellement d'arguments permettant de préciser la nature d'un risque éventuel ni son mécanisme.

Des études épidémiologiques ont été conduites au cours des dernières décennies, à proximité d'émetteurs de radiofréquences de forte puissance et en particulier de radio ou de télévision. Ces études s'intéressaient essentiellement au risque de cancer. Ces travaux ont conduit à des

résultats négatifs ou non conclusifs car de puissance statistique trop faible et mal documentés sur l'exposition.

Plusieurs instances scientifiques nationales ou internationales ont produit depuis une dizaine d'années des rapports de synthèse des connaissances relatives aux effets biologiques et sanitaires associés à l'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences, notamment ceux qui sont émis par les antennes relais ou les téléphones mobiles. L'analyse globale des données scientifiques actuelles ne révèle aucun risque pour la santé lié aux stations de base de la téléphonie mobile, compte tenu des niveaux d'exposition constatés. Les données scientifiques relatives aux effets des ondes reçues des téléphones mobiles eux-mêmes sont moins convergentes. Il existe peut-être des effets non thermiques, mais qui n'ont pas encore été confirmés et élucidés. Ils ne peuvent pas être considérés comme nocifs pour la santé en l'état actuel des connaissances. Des incertitudes persistent quant aux effets biologiques non thermiques sur la barrière hémato-encéphalique. Les études expérimentales et épidémiologiques relatives au cancer, notamment du cerveau, ne permettent pas de conclure actuellement à l'existence d'un risque. Mais le recul disponible à ce jour est encore insuffisant pour écarter totalement cette possibilité. Sur ce sujet, une vaste étude internationale est actuellement en cours dans 13 pays.

### Les ultraviolets

Le rayonnement ultraviolet solaire est constitué de longueurs d'ondes comprises entre 100 et 400 nanomètres (nm). Il est classique de le subdiviser en : UVC, de courte longueur d'onde (100 – 280 nm), UVB (280 – 320 nm), et UVA, de grande longueur d'onde (320 – 400 nm). Les effets biologiques des UVB, et en particulier leur action mutagène et cancérogène et leurs effets sur la peau (formation de vitamine D3, épaissement de l'épiderme, bronzage, érythème et coup de soleil) sont connus depuis longtemps. Les effets biologiques des UVA sont de connaissance plus récente. Outre une exposition aux ultraviolets naturels, l'exposition aux UVA artificiels à des fins de bronzage connaît actuellement un développement important dans les pays développés. Cette exposition inconsiderée et incontrôlée est susceptible d'entraîner des conséquences cutanées et oculaires à court, moyen et long terme. A court terme, les principaux risques cutanés sont les risques de brûlure et de photosensibilisation. A moyen terme, on observe une accélération du vieillissement cutané. A plus long terme il s'agit d'un facteur de risque de cancers cutanés. L'incidence du mélanome est en augmentation constante dans les pays développés, ayant doublé tous les dix ans cours des trente dernières années, avec pour seul facteur de risque identifié l'exposition aux ultraviolets, en particulier dans l'enfance. L'exposition aux ultraviolets peut aussi entraîner d'autres risques, notamment de cataracte.

L'utilisation de crèmes solaires d'indice élevé est très généralement recommandée ; or le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a publié une monographie «sunscreens» qui déclare sans équivoque qu'il n'y a pas de preuves d'un effet de protection des crèmes solaires contre le risque de mélanomes et qu'elles peuvent favoriser la prolongation de l'exposition au soleil.

## **2. Exposition de la population**

L'exposition aux rayonnements non ionisants est universelle dans la population, qu'il s'agisse de l'exposition aux champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences, aux champs électromagnétiques radiofréquences, ou aux ultraviolets.

S'agissant de l'exposition aux champs d'extrêmement basses fréquences, son niveau est sensiblement variable d'un pays à l'autre, selon les caractéristiques des alimentations

électriques et des réseaux de distribution. Les principales sources d'expositions élevées restent encore à identifier, les lignes à haute tension ne représentant dans certaines études que 20 % de ces expositions et l'exposition due aux équipements domestiques restant négligeable.

En ce qui concerne les champs de radiofréquences, l'ensemble de la population est exposé, en particulier en milieu urbain, aux ondes émises par les émetteurs de radio FM ou de télévision, qui constituent le principal facteur d'exposition du grand public bien avant les stations de base de téléphonie mobile. Les niveaux d'exposition demeurent très largement inférieurs aux valeurs limites : les mesures de l'ANFr (agence nationale des fréquences) effectuées à l'extérieur des domiciles montrent que les champs électromagnétiques dus aux émetteurs radio FM sont situés en moyenne à 0,006 fois la valeur limite de puissance, ceux de télévision à 0,0004 fois cette valeur et ceux des stations de base téléphonie mobile sont en moyenne inférieurs au 1/10000<sup>ème</sup> de cette valeur.

On estime à 40 millions le nombre d'utilisateurs de téléphones mobiles en France. Les puissances des appareils (mesurées en DAS<sup>6</sup>, débit d'absorption spécifique) ont sensiblement diminué au cours des quatre dernières années. Les appareils actuels conduisent à des expositions locales qui s'échelonnent entre 0,1 et 1,0 W/kg, la valeur limite imposée étant de 2 W/kg.

L'ensemble de la population est exposé aux ultraviolets lors des activités d'extérieur et plus particulièrement les professions exerçant une activité en plein air. En population générale, les facteurs comportementaux sont primordiaux : évolutions du mode de vie et des loisirs, développement du bronzage artificiel, ...).

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Dans le domaine des champs électromagnétiques, compte tenu de la persistance de certaines incertitudes scientifiques, le principe général de protection de la population passe par la limitation des niveaux d'expositions. Le texte de base est la recommandation du Conseil de l'Union européenne du 12 juillet 1999. Dans le domaine des champs de fréquence extrêmement basse, aucun texte n'a été transposé dans le cadre réglementaire national. En revanche, le décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 a rendu d'application obligatoire les valeurs limites d'exposition fixées par cette recommandation pour l'ensemble des sources de radiofréquences émises par les équipements fixes des réseaux de télécommunication, ainsi que par les autres installations radioélectriques.

Dans le domaine de la téléphonie mobile, un décret de transposition de la directive 1999/5 CE, le décret n° 2003-961 a été publié le 8 octobre 2003. Il fait, en matière de protection de la santé, référence à la recommandation du 12 juillet 1999, notamment par le biais d'un arrêté établissant les spécifications techniques applicables aux équipements terminaux, qui reprend les valeurs limites d'expositions fixées par cette recommandation. Un arrêté indique les conditions d'information des consommateurs qui doivent être fournies lors de la vente des téléphones, portant sur la sécurité des personnes et les conseils d'utilisation en vue de réduire le niveau d'exposition.

Dans le domaine des ultraviolets, le texte de référence est le décret n° 97-617 du 31 mai 1997, qui fixe les conditions d'utilisation des appareils de bronzage UV. Cette

---

- <sup>6</sup> Le débit d'absorption spécifique (DAS) est la mesure conventionnelle internationale de l'énergie électromagnétique absorbée par la matière vivante par unité de temps ; elle s'exprime en W/kg.

réglementation est encore incomplètement appliquée, tant en ce qui concerne la conformité des équipements qu'en ce qui concerne l'information du public.

#### **4. Besoins de connaissances – Incertitudes scientifiques**

Dans le domaine des champs électromagnétiques, les mécanismes d'action concernant des effets éventuels d'expositions à faibles niveaux sont actuellement inconnus. Le CIRC souligne dans son rapport, fondé sur la synthèse des études épidémiologiques les plus récentes, que l'on ne peut actuellement faire la part d'éventuels biais dans les études ou de facteurs de confusion non identifiés. Un rapport de synthèse publié par un groupe d'experts anglais en mai 2001 parvenait aux mêmes conclusions.

La distribution des niveaux d'exposition de la population aux champs d'extrêmement basses fréquences est mal connue en France, en l'absence de toute étude d'exposition portant sur un échantillon représentatif de la population.

#### **5. Conclusion**

Pour les champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences, il est ainsi prioritaire de mieux connaître les expositions.

En ce qui concerne les émetteurs fixes de radiofréquences, il importe de poursuivre et d'améliorer la concertation pour leur implantation et de donner au public une information précise susceptible d'atténuer des inquiétudes non scientifiquement fondées. Le développement de dosimètres individuels peut permettre d'envisager la réalisation d'études d'expositions individuelles.

L'utilisateur de téléphone mobile étant le premier acteur de son exposition, il convient de l'informer et de le conseiller sur les moyens de réduire son exposition (utilisation du kit mains-libres, par exemple).

Enfin la réduction des expositions aux UV est une question de comportement qui demande de la constance dans les campagnes d'information et de sensibilisation du public.

# L'ENVIRONNEMENT DE PROXIMITE DES SITES D'ACTIVITES ET DES GRANDES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

**D'origine chroniques ou accidentelles, les pollutions liées aux activités humaines industrielles et agricoles, passées ou présentes, peuvent entraîner des risques sanitaires.**

Les installations et les infrastructures potentiellement polluantes sont de taille et de nature très diverses : élevages industriels, activités de services et de stockage, artisanat, industries, activités militaires, centrales thermiques et nucléaires, stockage de déchets, incinérateurs, etc..., mais également les grands aménagements tels que les aéroports, les autoroutes et les voies ferroviaires.

Les installations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou des nuisances sont soumises à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement et sont ci-après dénommées « installations classées ».

La problématique spécifique de la contamination des sols, qui concerne les installations actuelles, mais aussi les sites dont l'activité peut avoir été arrêtée de longue date est traitée dans le chapitre des sols pollués.

## 1. Importance des effets ou des dommages

Si on dispose de données nombreuses sur les sources de polluants (le Service de l'environnement industriel du ministère chargé de l'environnement réalise chaque année un état des principaux rejets industriels dans l'air et dans l'eau), on ne dispose que d'éléments sectoriels et ponctuels sur les impacts sanitaires des installations classées. Hormis les cas d'exposition aiguë accidentelle, ce n'est que rarement que l'on a pu identifier des impacts sanitaires sur les riverains.

Ces cas accidentels ou spécifiques, tout comme la prise en considération de la longue liste de substances chimiques et agents dangereux employés, produits ou générés non intentionnellement dans des installations très diverses indiquent néanmoins l'importance et la gravité de nuisances sanitaires potentielles. Il convient par ailleurs de rappeler que l'évaluation des risques pour l'homme et l'environnement des substances chimiques est encore très lacunaire (Cf. chapitre spécifique sur les produits chimiques).

Les actions prioritaires du plan de réduction des émissions mené par le ministère chargé de l'environnement envers les secteurs industriels concernés sont ciblées sur des polluants dont les effets toxiques sont avérés : aux actions déjà engagées depuis 1999 sur le plomb et les dioxines, s'ajoutent actuellement celles entreprises sur le benzène et les autres composés organiques volatils (COV), sur le mercure, le cadmium et le chlorure de vinyle monomère.

Les métaux lourds de cette liste (mercure, plomb, cadmium) sont rejetés dans de nombreuses industries. Ils présentent une toxicité pour l'homme, entraînant des lésions neurologiques ou rénales plus ou moins graves.

Les dioxines et furanes sont des composés organiques bioaccumulables émis dans l'atmosphère et produits non intentionnellement lors de procédés de combustion (incinération de déchets, sidérurgie et métallurgie notamment). Ces dernières années, des interrogations se sont manifestées au sujet des rejets des incinérateurs de déchets, centrées sur les risques de cancers liés aux émissions de dioxines et soulevant la problématique de la sécurité de l'allaitement maternel. Des études épidémiologiques ont été conduites sur les pathologies observées autour des incinérateurs et qui peuvent être rattachées aux substances émises

(dioxines, furanes, mais aussi plomb, mercure, divers hydrocarbures aromatiques polycycliques). Plusieurs suggèrent la possibilité d'une augmentation modérée, autour de certains anciens incinérateurs, des risques de cancers tous types, de lymphomes non hodgkiniens, de sarcomes des tissus mous, de cancers du poumon, de malformations congénitales, de pathologies respiratoires notamment. Aucune étude n'est pleinement concluante.

Au voisinage des infrastructures de transports, outre les pollutions atmosphériques, ce sont les nuisances sonores qui préoccupent pouvoirs publics et populations riveraines de par leurs effets non auditifs : stress, troubles du sommeil (voir chapitre sur le bruit).

## **2. Exposition de la population**

Selon les polluants, les voies d'exposition sont l'inhalation et/ou l'ingestion d'aliments contaminés ou de poussières. A titre d'exemple, citons les cas de plombémie supérieure à la norme chez les enfants observés à proximité des usines MetalEurop et Umicore, et Metalblanc, ou la discrète élévation de l'arsenicurie au voisinage du site de Salsigne.

D'une manière générale, les enfants, les femmes enceintes et la population en âge de se reproduire constituent les groupes les plus sensibles aux effets des principaux polluants émis par les installations classées.

## **3. Les actions de prévention et de maîtrise des pollutions et des nuisances**

Inscrite dans le code de l'environnement, la législation sur les installations classées est fondée sur le principe de la réduction à la source des émissions. Les actions sont structurée dans trois directions simultanées, mises en œuvre de façon indépendante : la connaissance et la quantification des substances émises, la mise en œuvre de plans de réduction des émissions, la mise en place de plans de surveillance des émissions dans l'environnement.

La définition des installations classées est faite par une nomenclature établie par décret en Conseil d'Etat et composée de rubriques relatives d'une part aux substances, d'autre part aux activités. Elle fait l'objet de modifications régulières avec une périodicité de l'ordre d'une année.

Les installations sont soumises, selon l'importance de leur activité, soit à autorisation, soit à déclaration.

L'autorisation est instruite par l'inspection des installations classées et délivrée par le préfet après présentation par l'entreprise d'études d'impact intégrant les aspects sanitaires et de dangers et font l'objet d'une enquête publique. Ce permis d'exploiter doit être régulièrement mis à jour pour intégrer les évolutions techniques et les exigences de réduction des risques à la source.

L'arrêté préfectoral d'autorisation établit les conditions de fonctionnement à respecter par l'établissement pour assurer la sécurité des personnes et la protection de l'environnement. Des arrêtés ministériels fixent un cadre général à ces arrêtés préfectoraux, pour des catégories d'installations (ex : arrêté du 3 mai 1993 relatif aux cimenteries, arrêté du 3 avril 2000 relatif à l'industrie papetière, arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, etc).

Les installations soumises à déclaration doivent, quant à elles, respecter les prescriptions d'arrêté-type pris par le ministre chargé de l'environnement.

Ces différents textes sont régulièrement revus ou complétés pour tenir compte des dispositions européennes d'harmonisation et des évolutions technologiques disponibles.

Pour la majorité des établissements industriels, l'inspection des installations classées est assurée par des inspecteurs des directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE); les élevages industriels et les équarrissages sont par ailleurs contrôlés par les services vétérinaires.

510 000 installations en France sont ainsi soumises à la réglementation des installations classées, dont 64 600 comprenant au moins une installation soumise à une autorisation préalable. Sur cet ensemble, 10 000 établissements présentent des risques importants d'accidents ou de pollutions pouvant avoir des impacts sur la santé publique et 1 150 établissements sont soumis à la directive SEVESO ( raffineries, usines chimiques, dépôts d'explosifs, mais aussi sidérurgie, verreries...).

Les études d'impact : la réglementation oblige chaque installation classée ou projet d'infrastructure à réaliser une étude d'impact. Des méthodologies et des guides généraux ou thématiques existent désormais pour réaliser l'évaluation des risques sanitaires au sein de ces études (guides de l'InVS, l'INERIS, le CERTU,...). Les ministères en charge de la santé et de l'environnement ont développé leur organisation administrative pour analyser ces évaluations et mis en place des plans de formation des agents des services déconcentrés. En appui à cette nouvelle politique publique, a été en outre créé à l'initiative du ministère en charge de la santé un observatoire des pratiques de l'évaluation sanitaire dans les études d'impact, afin de mutualiser les informations.

Il convient de souligner que l'approche réglementaire actuelle, établissement par établissement, ne permet pas toujours une approche par bassin industriel.

La connaissance des émissions : le service de l'environnement industriel (SEI) réalise, chaque année, un état des principaux rejets industriels dans l'air et dans l'eau et participe ainsi à la création d'un registre européen des émissions de polluants (EPER) conformément aux dispositions de la directive 96/61/CE du Conseil relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (IPPC). Chaque exploitant doit transmettre chaque année à l'inspection des installations classées une déclaration unique des émissions polluantes en provenance de ses installations. Ces données, ainsi que les travaux menés dans des groupes sectoriels techniques, permettent d'identifier les secteurs les plus polluants et d'élaborer les politiques de réduction.

Des plans de réduction des émissions sont élaborés par la Direction de la prévention des pollutions et des risques. Outre le respect des dispositions réglementaires qui sont applicables par secteur, ces plans résultent de la comparaison entre les techniques de réduction utilisées sur les sites et les meilleures techniques disponibles dans le secteur industriel concerné, en France et à l'étranger.

Des actions prioritaires sont mises en œuvre pour réduire les émissions de certaines substances aux effets toxiques reconnus : ainsi les actions déjà engagées sur le plomb (en vue de réduire de 50 % des émissions de plomb d'origine industrielle à l'horizon 2005) et sur les dioxines, sont accompagnées d'actions sur les composés organiques volatils en général et le benzène en particulier, le mercure, le cadmium et le chlorure de vinyle monomère.

En ce qui concerne les incinérateurs de déchets ménagers, l'action pour la mise en conformité a été renforcée et les 20 dernières installations non conformes ont été fermées fin 2002. Cette

action s'est accompagnée d'une profonde mutation du parc français des incinérateurs d'ordures ménagères. Sur 300 installations en 1997, dont beaucoup de très faible capacité, seules 122 restaient en fonctionnement en début d'année 2003, la plupart étant des installations plus récentes et de capacité plus importante. Les arrêtés du 20 septembre 2002, qui s'appliquent dès maintenant aux nouvelles unités et s'appliqueront au 28 décembre 2005 aux installations existantes prévoient des mesures de dioxines à l'émission deux fois par an et un programme de suivi de l'impact de l'installation dans l'environnement, au moins pour les dioxines et les métaux lourds. Dans l'attente, la circulaire du 9 octobre 2002 demande de réaliser une fois par an une mesure de dioxines à l'émission de chaque four d'incinération, indépendamment de sa capacité, et, dès lors que le flux total annuel de dioxines émis dépasse 0,5 g, des mesures dans l'environnement.

Les rejets annuels de dioxines dus à l'incinération de déchets ménagers sont passés de 1 090 g en 1995 à 220 g en 2002. L'ensemble des émissions de dioxines, toutes sources confondues, est passé de 1 600 g en 1996 à 450 g en 2001. En raison de l'ensemble des fermetures intervenues en 2002, les émissions pour l'année 2003 sont évaluées à 115g. Ce niveau sera encore abaissé du fait de l'entrée en vigueur des arrêtés du 20 septembre 2002. On prévoit ainsi qu'en 2006 les émissions de dioxines des incinérateurs d'ordures ménagères seront passées à 20g, soit une division par 10 par rapport au niveau déjà réduit de l'année 2002.

Dans le domaine de l'eau, en complément des rejets déjà répertoriés, une action nationale est engagée de recherche de substances polluantes dans les rejets aqueux des installations classées, appuyée sur des comités régionaux qui en proposent le contenu. Les résultats attendus pour la mise en oeuvre de la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE) contribueront à l'identification des pressions anthropogéniques auxquelles les masses d'eau de surface sont soumises. Ils fourniront des éléments pour définir les programmes de surveillance de l'état des eaux qui sont prévus par la directive. Ils permettront également à l'inspection des installations classées de prendre des mesures correctives réglementaires, établissement par établissement.

#### **4. Incertitudes scientifiques et lacunes dans le domaine de l'évaluation des risques**

Il faut rappeler les lacunes actuelles dans l'évaluation intégrée des risques pour l'homme et l'environnement liés à des très nombreuses substances employées ou produites dans les installations classées.

L'exemple des incinérateurs de déchets en illustre les difficultés méthodologiques. Dans ce cas, comme pour d'autres types d'émissions et d'installations, il existe un important besoin de connaissances sur les effets à long terme d'expositions chroniques à de faibles doses de substances en mélanges.

IL y a un réel besoin de développer des études d'impact sanitaire global auprès des populations riveraines des grandes infrastructures routières, ferroviaires et aéroportuaires.

#### **5. Conclusion**

La politique de prévention, fondée sur la réduction des émissions et des nuisances à la source, doit être prioritairement poursuivie sans relâche par tous moyens possibles et par une mise en oeuvre effective : évolution des technologies, traitement des rejets et maîtrise des nuisances.

Parallèlement, doivent se développer les études d'évaluation des risques pour les populations riveraines des installations et équipements avec une approche par bassin industriel, chaque fois que nécessaire.

# LA SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS

## LES RISQUES LIES À L'EAU

L'eau, qui constitue l'élément indispensable à la vie, est omniprésente dans les milieux et sa qualité interfère directement ou indirectement avec la santé humaine. Elle est un excellent solvant, ce qui la rend capable de véhiculer de très nombreuses familles de polluants chimiques. Elle transporte et, parfois, favorise le développement de microorganismes pathogènes pour l'homme. Ses relations multiples avec la santé existent au sein de plusieurs chapitres :

- alimentation : lorsque qu'elle est destinée à la consommation humaine sous forme de boisson, de glace alimentaire, pour ses usages dans les domaines agricoles et de transformation agro-alimentaire et en particulier après incorporation dans les aliments ;
- habitat : en raison des dégradations de qualité intervenant au sein des réseaux de canalisations (plomb, cuivre, légionelles, ...);
- environnement général : les domaines prioritaires concernent d'une part les baignades et, d'autre part, le transport de micropolluants par les eaux météoriques.

Avant d'être une eau destinée à la consommation humaine, elle est aussi :

- une ressource primaire pour l'alimentation en eau potable,
- un constituant de l'assainissement et des divers secteurs de l'hygiène ainsi que de la sécurité incendie,
- un support de loisirs et de sports,
- un élément indispensable pour la production énergétique,
- un produit indispensable pour les pratiques agricoles et la transformation agro-alimentaire,
- le milieu récepteur de tous les écoulements et rejets.

## EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

La gestion des risques sanitaires liés à l'eau doit impérativement prendre en compte les problèmes de quantité et de qualité sur la globalité du cycle de l'eau et, plus particulièrement, du cycle des usages de l'eau, depuis la ressource jusqu'aux robinets et de l'évacuation jusqu'aux rejets dans l'environnement.

### 1. Importance des effets ou des dommages

Outre ses impacts sanitaires et environnementaux, la dégradation de la qualité des ressources a pour conséquence une augmentation du coût de l'eau en raison des traitements complémentaires indispensables à mettre en œuvre pour la potabiliser, des contraintes de surveillance, de l'entretien des infrastructures et des besoins d'amélioration de la fiabilité des installations. C'est pourquoi, les enjeux des relations entre eau et santé publique ne peuvent être abordés sans une préoccupation majeure pour les ressources, avant de développer les

problématiques liées aux installations de production et de distribution des eaux destinées à la consommation humaine, y compris les eaux conditionnées ou incorporées dans les aliments.

### **1-1. Les ressources**

La France dispose de ressources superficielles d'eau douce ou de mer, de surface ou souterraines qui se dégradent, d'une part car elles drainent une très grande quantité de polluants issus des activités humaines ou d'origine naturelle et, d'autre part, en raison de perturbations des cycles naturels biologiques et des écoulements (barrages, imperméabilisation des sols, eutrophisation, ...). L'eau souterraine reçoit et diffuse les pollutions des sols et l'épuration des nappes polluées est un phénomène particulièrement long et complexe.

L'état d'altération ou de vulnérabilité des ressources en eau a été rappelé par plusieurs rapports récents du Commissariat général au plan, de l'Institut Français de l'Environnement ou de la Chambre régionale des comptes de Bretagne.

Les dégradations générales sont bien connues pour les nitrates et de mieux en mieux évaluées pour les pesticides.

Les teneurs en nitrates dans les eaux superficielles et souterraines ne cessent d'augmenter depuis plus de 20 ans pour atteindre, dans de nombreuses régions, des concentrations dépassant les normes et nécessitant, pour la production d'eau potable, l'utilisation de ressources alternatives, la construction d'usines de dénitrification ou la mise en place d'interconnexions avec des réseaux éloignés disposant d'une eau moins contaminée. Les apports en azote par les engrais et les épandages de lisiers et de déjections animales sont excessifs et, dans les zones concernées par des actions préventives menées depuis quelques années, la teneur en nitrate peine à diminuer dans les ressources tant les phénomènes naturels ont du mal à rétablir une situation acceptable. Le danger des nitrates à la valeur de 50mg/L concerne plus particulièrement les nourrissons et les femmes enceintes et l'augmentation continue des teneurs de ce polluant est le reflet d'une surexposition des sols et des eaux résultant d'une politique nationale de développement du territoire et de gestion des productions agricoles.

La situation vis à vis des pesticides est aussi un des éléments de cette politique mais implique en complément les traitements autres qu'agricoles comme, par exemple, le désherbage des villes et des voies ferrées ou les insecticides employés en protection des bâtiments. Les progrès analytiques ont permis de mettre en évidence les polluants majeurs puis d'aboutir depuis quelques années à des interdictions d'usage. L'Europe a choisi d'édicter une norme unique sur les pesticides quelle que soit leur toxicité et si depuis quelques années le profil des polluants majeurs évolue, il reste globalement un mélange complexe et significatif de molécules dans les ressources. Il convient donc, comme pour l'alimentation, de pouvoir évaluer le risque d'exposition aux traces de ces mélanges pouvant subsister dans les eaux potables et de leurs éventuels métabolites générés par les traitements de potabilisation.

Ces deux pollutions majeures ne constituent pas les seuls problèmes des ressources. Les progrès analytiques révèlent la présence de nombreux polluants (plastifiants, hydrocarbures, résidus de médicaments,...) dont les effets sont avérés dans les études toxicologiques in vivo et in vitro (toxicité aiguë, génotoxicité, perturbations endocriniennes,...). Ces polluants pourraient perturber les écosystèmes naturels les plus pollués.

De nombreuses eaux souterraines présentent des concentrations élevées en composés minéraux comme le fluor, le sélénium, l'arsenic ou les sulfates, souvent liés à l'hydrogéologie locale. Il importe de citer le cas du mercure répandu en Guyane pour l'extraction de l'or.

L'eutrophisation et/ou la gestion des retenues de barrage induit des augmentations de la teneur en matières organiques dissoutes rendant les traitements de potabilisation plus complexes,

notamment dans l'objectif d'éviter l'apparition de sous-produits de désinfection générés par interactions entre les oxydants et des précurseurs contenus dans ces eaux.

Les bouleversements écologiques liés aux apports diffus en azote et phosphore provoquent des phénomènes de prolifération algales et parfois de cyanobactéries pouvant générer des toxines agissant par contact sur la peau ou après ingestion. Cette problématique émergente touche de nombreuses régions du territoire.

La pollution microbiologique des eaux superficielles est constante et toute défaillance dans les systèmes de désinfection entraîne des épidémies. Dans les rivières, les rejets des tours aéroréfrigérantes des usines de production électrique, outre leur pollution thermique, sont des apports en amibes et bactéries pathogènes.

L'assainissement est malheureusement encore utilisé comme un "tout à l'égout" et reçoit tous les rejets des populations, quelles qu'en soient la toxicité et la nocivité. Concernant les produits phytosanitaires, la contamination de l'eau de pluie est elle-même maintenant une préoccupation à prendre en compte.

Les risques sanitaires directs toxiques ou infectieux sont ceux qui peuvent intervenir par contact et ingestion lors des baignades et sports nautiques et les risques indirects sont associés à l'irrigation, la conchyliculture ou l'alimentation en eau potable.

## **1-2. L'eau destinée à la consommation humaine**

Elle est produite et distribuée par des réseaux ou conditionnée et utilisée dans de très nombreux usages pouvant avoir des répercussions sur la Santé publique. Le très grand nombre de sites de production sur le territoire, parfois de très faible taille, fragilise le système global d'alimentation et les risques sont renforcés si la ressource est de mauvaise qualité. La fiabilité des installations est liée à la qualité des équipements, à la motivation des équipes de direction et à la formation des personnels.

La fréquence et l'intensité des épisodes épidémiques d'origine hydrique est mal connue, tous modes d'exposition confondus (voies digestive, aéro-respiratoire, cutanéomuqueuse) et quelle que soit la nature du vecteur de l'épidémie (microbiologique, chimique). Excepté dans les cas d'épidémies signalées, il est relativement difficile de fixer la part attribuable à l'eau en France. Les épidémies les plus fréquemment signalées concernent des cas de gastro-entérites d'origines parasitaires, bactériennes et virales dues à des pollutions accidentelles recensées au rythme de un ou deux épisodes annuels. Citons, à titre d'illustration : en 2000, 1037 consultations pour gastroentérite dans le Lot ; à Strasbourg, 50 000 habitants qui se voient interdire la consommation d'eau pendant une quinzaine de jours ; . en 2001, une épidémie touchant 600 personnes en Saône-et-Loire et en 2003, plus de 100 cas de gastroentérites à *Cryptosporidium* dans l'Ain. Les risques épidémiques sont nombreux et bien identifiés dans les cas récurrents d'inondations. Les dernières inondations de décembre 2003 ont montré la fragilité des systèmes d'alimentation en eau potable face à ce risque.

Le nombre de cas déclarés de légionellose ne cesse d'augmenter ces dernières années atteignant, selon les données de l'InVS, environ 1100 cas dont 13% mortels. Ces cas qui sont observés principalement en période estivale peuvent être attribués, le plus souvent, à un niveau d'entretien insuffisant de tours aéroréfrigérantes contaminées, comme cela a déjà été évoqué, aux systèmes d'eau chaude sanitaire des hôtels et établissements de soins ou à des contaminations de l'eau thermale dans des établissements de soins thermaux.

Des cas de contaminations chimiques sont régulièrement détectés lors d'accidents technologiques, à la suite d'actes de malveillance ou en raison des contaminations

accidentelles des ressources, notamment par des hydrocarbures et des pesticides. Ces contaminations peuvent aussi être dues à des relargages de matériaux défectueux ou à des phénomènes de corrosion. Par ailleurs, certaines populations sont exposées à des concentrations dépassant les normes pour les paramètres sulfates, arsenic ou fluor.

Compte tenu du danger présent constamment dans les ressources superficielles, les eaux souterraines influencées par les eaux de surface et certaines nappes souterraines, il est évident que la moindre défaillance dans les systèmes de production ou de distribution peut entraîner des conséquences significatives à court terme essentiellement liées au risque microbiologique. Ceci implique une excellente fiabilisation des systèmes associée à des politiques d'analyse des risques sur chaque site concerné.

## **2. Exposition de la population**

Chaque Français utilise, en moyenne, 200 litres d'eau potable par jour qui se répartissent en environ 2 litres pour la boisson, 10 litres pour la cuisine, près de 50 litres pour le lave-vaisselle et le lave-linge et 100 litres pour les sanitaires et la toilette.

Globalement, la qualité sanitaire de l'eau de distribution publique en France est bonne et s'améliore. Cependant, le système est fragile et il est difficile de généraliser cette appréciation à tous les sites de production et à toutes les installations tant leur nombre est grand et la qualité des ressources variée. Par exemple, 11 000 unités de distribution, concernant 4 000 000 d'habitants, distribuent une eau sans traitement de désinfection. Des dépassements de norme sont observés concernant les paramètres microbiologiques indicateurs de contamination fécale mais aussi pour les substances phytosanitaires analysées et des éléments minéraux. Il n'existe pas de recensement récent de la teneur en radon dans les réseaux de distribution.

La consommation d'eaux conditionnées ne cesse d'augmenter ; en 1998, elle avoisinait 117 litres par habitant et par an, les eaux minérales représentant un peu moins de 80%. Les consommateurs influencés par des paramètres de confort (flaveur, tartre, ...) s'équipent en systèmes individuels de traitement parfois inadaptés, mal réglés ou mal entretenus pouvant générer des effets indésirables.

Les réseaux de distribution constituent de vastes réacteurs physico-chimiques et biologiques qui se poursuivent, dans les réseaux intérieurs, en induisant parfois des évolutions importantes de la qualité, tant sur le plan microbiologique (légionelles, amibes, ..) que chimique (plomb, cuivre...). Des risques spécifiques sont observés en milieu hospitalier, liés à l'état de santé des personnes (immuno-déprimées, hémodyalisées, ...). L'eau à l'hôpital est un problème très important à l'origine de maladies nosocomiales concernant de nombreux germes dont *Legionella* et *Pseudomonas aeruginosa*.

## **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

### **3.1 Ressources**

L'inertie des phénomènes et le long délai nécessaire à l'obtention des résultats positifs est une dimension essentielle de la gestion de la ressource en eau.

Suite à l'adoption en 2000 de la directive cadre sur l'eau, l'objectif général de la politique de l'eau est un objectif de résultat : le bon état écologique des milieux aquatiques en 2015 est décliné en bon état écologique des eaux superficielles et bon état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines. Ceci implique une préservation globale et systématique de l'ensemble des ressources en eau, indépendamment de leur état actuel ou des usages qui en sont faits.

Dans de nombreux bassins il s'agira de reconquérir une qualité aujourd'hui dégradée. Les grandes lignes des évolutions de la réglementation française pour satisfaire à ces nouveaux objectifs devraient être fixées début 2004.

Dans ce cadre, la réduction des émissions, la protection et la gestion des ressources sont plus que jamais des éléments prioritaires pour lesquels les Agences de l'Eau doivent pouvoir continuer à jouer un rôle moteur et incitatif vis-à-vis des grands diffuseurs de polluants mais aussi vis-à-vis des pollutions diffuses d'origine agricole ou urbaine.

En matière de surveillance des ressources, il existe quelques réseaux automatiques d'analyse en continu en amont des prises d'eau pour la production d'eau potable mais dans beaucoup de cas, aucun contrôle sur la qualité de la ressource amont n'est effectué et les déviations ne sont détectées qu'après potabilisation. Des bases de données sont en développement pour tenter de centraliser les nombreuses données venant de tous les interlocuteurs agissant dans le domaine de la qualité des eaux superficielles ou souterraines mais ne peuvent remplacer les contrôles liés à l'alimentation en eau potable.

L'assainissement progresse dans notre pays mais les progrès accomplis ces dernières années restent encore insuffisants, notamment en ce qui concerne la construction de nouvelles usines et de réseaux de collecte, la fiabilisation des installations existantes, l'élimination des micropolluants indésirables et l'optimisation des filières d'élimination des boues. La situation en amont des zones de prélèvements destinés à la production d'eau potable et des zones de baignades, de pêche et de production de coquillages constitue une priorité.

L'inertie des phénomènes et le long délai nécessaire à l'obtention de résultats positifs est une dimension essentielle.

### **3-2. Eaux destinées à la consommation humaine**

Les paramètres de surveillance de la qualité des eaux potables et leurs valeurs limites sont établis à la suite des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et de groupes de travail et des conférences spécialisées au niveau Européen. La réglementation européenne, est établie sous forme d'une directive concernant les paramètres de qualité et les conditions de surveillance et de dérogation, et celle-ci a été transposée en droit français dans le Code de la Santé Publique.

Les critères de qualité sanitaire de l'eau potable reposent sur la connaissance scientifique de l'époque et les moyens disponibles techniques, humains et financiers pour en assurer la surveillance. Ces critères sont établis pour la moyenne de la population et ne peut être adaptée à des situations particulières ou des populations à risques élevés qui nécessitent alors des traitements particuliers (dialyses, immunodépressions sévères).

L'eau est l'un des aliments les plus contrôlés et la France dispose d'une double surveillance, d'une part réglementaire par les DDASS et, d'autre part, une auto-surveillance des producteurs, variable selon les moyens disponibles et la motivation des équipes responsables. Une autosurveillance plus systématique associée à une réorganisation en conséquence des

activités d'inspection des services déconcentrés doit permettre un meilleur contrôle sanitaire des eaux.

Les données des contrôles réglementaires sont centralisées dans le logiciel SISE-Eaux qui permet, en outre, une description homogène, à l'échelle nationale, de toutes les installations de captage, de traitement et de distribution d'eau d'alimentation.

Les analyses sont effectuées par un réseau de nombreux laboratoires agréés dont les  $\frac{3}{4}$  sont déjà accrédités. Les essais de calibration interlaboratoires restent encore insuffisants. La recherche est réalisée au sein d'un réseau plutôt délocalisé d'équipes publiques ou privées mais à ce jour, il manque encore des centres de référence à l'exemple de ce qui existe en matière de risque infectieux.

La veille sanitaire en est encore à ces débuts : un projet est en cours d'élaboration pour l'enregistrement des épidémies hydriques de gastroentérites. Ce système de veille Aquavigilance reste encore à structurer et à développer.

Les procédures réglementaires de protection des prises d'eau ne sont pas encore assez instaurées et de trop nombreux sites ne disposent pas encore de périmètres de protection (seulement 40% des captages en bénéficient) soit par manque de volonté soit parfois en raison du grand nombre de propriétaires de terrains concernés rendant les démarches très longues. Un effort important est en cours pour améliorer la sécurité des installations et des traitements, notamment vis-à-vis du risque de malveillance.

Les technologies de traitement des eaux disponibles sur le marché sont adaptées et les entreprises françaises du domaine sont des leaders mondiaux. Mais l'accessibilité de ces techniques reste difficile aux nombreuses petites unités de distribution pour lesquelles des regroupements de réseaux de distribution seraient donc parfois préférables à la construction d'une usine de potabilisation locale, à la condition de maîtriser les risques liés à la distribution. Dans le cas du plomb, les programmes de suppression des branchements sont engagés dans les zones publiques mais tout le domaine des canalisations dans les zones privées reste à assainir.

La fiabilisation de tous les systèmes passe par le développement de nouveaux analyseurs rendus accessibles à tous les budgets, par une surveillance analytique de qualité mais aussi par la mise en œuvre de procédures d'assurance qualité et d'analyse de risque permettant de prévenir les dangers. Cette démarche figure de façon encore incomplète dans la nouvelle réglementation et sa généralisation incluant la prise en compte du bassin versant ou des ressources hydrogéologiques souterraines est conditionnée à l'offre d'aides et d'incitations.

#### **4. Besoins de connaissances - incertitudes scientifiques**

La maîtrise des petites unités de distribution est encore délicate. En terme d'exposition de la population française aux risques hydriques, les données disponibles sont encore insuffisantes, notamment à cause d'une maîtrise encore approximative de la qualité de l'eau au robinet du consommateur. Elles méritent d'être complétées par des inventaires spécifiques sur quelques contaminants préoccupants d'un point de vue sanitaire : sous-produits de désinfection dérivés du chlore, pesticides, parasites tels que *Cryptosporidium* et *Giardia*.

Le niveau de connaissance sur l'écologie microbienne des eaux destinées à la consommation humaine est faible, notamment vis-à-vis des virus et protozoaires.

La toxicité des mélanges complexes de polluants reste totalement à évaluer, en particulier aux faibles doses rencontrées dans les ressources. Il en va de même pour le risque lié à la dispersion de résidus de médicaments, hormones et antibiotiques, ces derniers étant surtout à considérer en aval des élevages intensifs et des piscicultures.

La morbidité attribuable aux différentes utilisations et qualités des eaux de consommation humaine et des eaux minérales reste à évaluer, surtout vis-à-vis des risques sanitaires à moyen et à long terme. Cela concerne aussi bien des éléments minéraux (fluor, arsenic) que des mélanges de composés organiques (sous-produits de la désinfection).

Le développement de l'offre et du niveau de consommation par la population d'eaux fortement minéralisées, autrefois réservées aux curistes atteints de pathologies et sous surveillance médicale ne fait pas l'objet d'une attention suffisante, en particulier chez les enfants.

La gestion des pollutions diffuses dans les bassins versants en amont des sites de production d'eau potable demande un important travail de modélisation.

## **5. Conclusion**

La gestion des risques sanitaires liés à l'eau doit être abordée dans la globalité du cycle de l'eau. Actuellement, la préoccupation majeure concerne la dégradation de la qualité des ressources. Même si l'eau de consommation produite est globalement de bonne qualité sanitaire, la moindre défaillance des traitements pose problème. La maîtrise de la fiabilité des filières de traitement, notamment des petites installations, et des réseaux de distribution, est un enjeu majeur. Les connaissances et les méthodes analytiques concernant certains contaminants microbiologiques (virus, protozoaires) ou chimiques (mélanges complexes de polluants, résidus de médicaments, sous-produits de traitement) et leurs impacts sanitaires restent encore à améliorer. Enfin, l'augmentation de la consommation d'eaux conditionnées fortement minéralisées ne semble pas encore faire l'objet d'une attention suffisante.

## LES RISQUES LIES AUX ALIMENTS

*(À introduire ultérieurement)*

DOCUMENT de TRAVAIL

# HABITAT

L'habitat est un compartiment de vie majeur où nous subissons l'essentiel de nos expositions non professionnelles, compte tenu du temps que nous y passons. Son caractère composite tient à ses multiples dimensions, physique, architecturale, géographique, culturelle et sanitaire. Ainsi, il offre une grande diversité des situations de pollution, avec de nombreux agents physiques ou contaminants chimiques ou (micro)biologiques, liés aux bâtiments, aux équipements, à l'environnement immédiat et enfin, à l'occupation humaine, voire animale. S'agissant de la dimension sanitaire, le registre en est également large puisqu'il va, selon les cas, de la nuisance à la pathologie jusqu'au risque mortel, de l'accident aigu à l'exposition chronique, de la plainte banale et individuelle à la crise sanitaire. En conséquence, c'est un milieu sensible, tant aux plans sanitaire que social. Il se prête bien à la mise en œuvre du concept de développement durable alliant, de manière équilibrée, aspects social, environnemental et économique sur le moyen et le long termes.

Cette complexité explique que l'approche adoptée soit essentiellement sectorielle. Dans ce contexte, nous envisageons donc successivement les principaux risques sanitaires identifiés dans l'habitat :

- risque chimique, dominé par deux problèmes majeurs, celui des intoxications oxycarbonées et celui du saturnisme infantile,
- risque physique, lié à l'amiante et aux fibres minérales artificielles, ainsi qu'au radon,
- risque biologique, avec les problèmes de contamination des réseaux d'eau chaude sanitaire par les légionelles dans les immeubles collectifs et d'exposition aux allergènes d'acariens, d'animaux domestiques et aux moisissures dans l'habitat.

La question plus récente des émissions de composés organiques volatils par les matériaux de construction est ensuite abordée, ainsi que l'aération, paramètre déterminant des teneurs intérieures en tous les polluants.

Le chapitre se termine par une présentation de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI), outil d'évaluation des expositions dans les bâtiments et, plus particulièrement, dans les habitats.

Nous ne traitons pas des accidents domestiques qui relèvent, pour l'essentiel, des comportements.

Toutefois, cette approche sectorielle n'est pas suffisante et une vision globale de la problématique de l'environnement domestique, qui a encore du mal à émerger, est absolument indispensable.

# DE LA NECESSITE D'HARMONISER LE DISPOSITIF ACTUEL DE SECURITE SANITAIRE DANS L'HABITAT

## 1. Constat

### **L'examen du contexte juridique met en évidence plusieurs faits saillants.**

-1. L'articulation entre le Code de la construction et de l'habitation (CCH) et le Règlement sanitaire départemental (RSD) est imparfaite.

La répartition des compétences entre les deux textes, en matière d'obligations de portée sanitaire est schématiquement la suivante : règles de construction pour le CCH, règles d'usage pour le RSD. Cette répartition du rôle de chacun des textes, donc de chacun des ministères en charge du logement et de la santé, n'a pas de logique évidente. Par ailleurs, certaines règles d'aménagement sont incluses dans le RSD, mais pas dans le CCH, par exemple celles concernant l'éclairage naturel, la hauteur sous plafond, la superficie des pièces, .... Elles ne s'appliquent donc pas aux constructions neuves ; en revanche, elles s'appliquent aux modifications faites dans les bâtiments existants.

-2. De nombreux autres textes, plus ou moins divergents, traitent de règles d'habitabilité et d'hygiène pour l'habitat existant. Ils peuvent conduire à des normes minimales d'habitabilité différentes, parfois moins exigeantes que le minimum sanitaire défini par le RSD.

-3. Le Règlement sanitaire départemental est un texte de niveau juridique faible, au champ d'application limité, non modifiable et devenu, en partie, obsolète. Il s'agit d'un arrêté préfectoral pris sur un modèle-type proposé par le ministère en charge de la santé, le dernier datant de 1978. Dans la pratique, les acteurs de l'habitat (architectes, entreprises, propriétaires...) ont tendance à ne pas tenir compte des prescriptions des RSD et les sanctions pour leur non respect sont de simples amendes de troisième classe, peu dissuasives.

-4. Enfin, il existe une situation de blocage des avancées réglementaires en matière d'hygiène de l'habitat, les décrets de portée générale prévus dans la loi du 6 janvier 1986 n'ayant jamais vu le jour. Seuls des textes spécifiques à certains dangers, amiante, plomb, eau de distribution publique, ont été publiés. Une architecture législative et réglementaire cohérente est encore à trouver.

La mauvaise lisibilité et le caractère obsolète des textes ont de réelles conséquences sur la salubrité des habitations qui peuvent devenir dangereuses pour les occupants : installation d'équipements supplémentaires dans les logements anciens sans les adaptations nécessaires (ventilation, évacuation des eaux), multiplication de nouveaux appareils de chauffage à combustion non raccordés à un conduit de fumée ; dans de nombreux cas, il s'ensuit une humidification des logements et parfois des intoxications au monoxyde de carbone.

## 2. Conclusion

Une concertation étroite doit être engagée entre les ministères chargés de la santé et du logement. Une logique de répartition des textes entre le code de la construction et de l'habitation et le code de la santé publique doit être définie. Il convient de couvrir, indépendamment du partage des compétences entre les différents ministères, tous les types de dangers, y compris ceux habituellement rangés dans la catégorie « sécurité », par opposition à la catégorie « santé ».

# **RISQUES LIES AUX INTOXICATIONS OXYCARBONEES**

**Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore, qui diffuse très rapidement dans l'atmosphère. Il est essentiellement le résultat d'une combustion incomplète de matières organiques (bois, charbon, carburants, gaz...) par manque d'oxygène.**

## **1. Importance des effets ou des dommages**

Les effets aigus du monoxyde de carbone résultent de sa grande affinité pour les protéines transportant l'oxygène (hémoglobine du sang et myoglobine des muscles). A forte dose, des troubles généraux apparaissent (nausées, vertiges, fatigue), suivis par des altérations de la conscience pouvant conduire à un coma dès que la teneur du sang en carboxyhémoglobine dépasse 40%.

La mortalité par intoxication au monoxyde de carbone reste difficile à quantifier en France ; celle due à des causes domestiques ou professionnelles (c'est-à-dire hors incendies et suicides) a été évaluée à 49 décès en 2001, par l'enquête de la Direction Générale de la Santé. Or, si l'on se rapporte aux données fournies depuis 15 ans par l'INSERM, le nombre annuel serait beaucoup plus important (150 à 200 par an).

La morbidité, essentiellement neurologique, grève notamment l'avenir des enfants en phase de construction neuronale. Quant aux récurrences, elles sont préoccupantes puisqu'elles concernent 30 % des patients traités en caisson d'oxygène hyperbare.

Pour les années 1997, 1998 et 1999, les estimations obtenues par extrapolation des statistiques publiées en région parisienne évaluaient à 8000 les intoxications annuelles. Pour l'année 2000, le nombre de 6000 intoxications a été avancé.

Par ailleurs, l'enquête SOS Médecins réalisée dans 30 villes de France durant l'hiver 1993-1994 a démontré que de nombreuses intoxications au monoxyde de carbone restent non diagnostiquées.

## **2. Exposition de la population**

La taille de la population soumise à des expositions « excessives » au monoxyde de carbone, susceptibles de provoquer des effets toxiques sur la santé, n'est pas connue. Toutes les populations semblent concernées par les intoxications oxycarbonées, même si les conditions de précarité sociale et financière sont des facteurs aggravants.

En 2001, 961 circonstances d'intoxication ont été signalées, impliquant 3666 personnes, dont 2412 hospitalisées. La population intoxiquée comportait 27 % d'enfants âgés de 0 à 14 ans, alors que cette tranche d'âge ne représentait que 18 % de la population métropolitaine ; 79 % des cas signalés étaient domiciliés dans le Nord de la France et 80% d'entre eux vivaient seuls.

## **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

La politique publique de lutte contre les sources de monoxyde de carbone s'est vue renforcée au cours de l'année 2003 par plusieurs textes législatifs : la loi 2003-8 du 3/01/03 (marchés du gaz, électricité et service public de l'énergie), la loi 2003-590 du 2/07/03 (urbanisme et construction), la loi 2003-710 du 1/08/03 (orientation et programmation pour la ville et la rénovation urbaine). Un décret concernant spécifiquement la lutte contre les intoxications par

le monoxyde de carbone est en cours de rédaction par les ministères en charge de la santé et du logement. Ce texte est très important.

Le nouveau dispositif de surveillance vise à permettre de réduire l'incidence des intoxications oxycarbonées, notamment en améliorant l'identification du parc d'appareils et d'installations dangereux. Il est conçu en un système double :

la surveillance du risque repose sur une amélioration du système déclaratif en vigueur depuis 1985 pour les intoxications au monoxyde de carbone, en l'élargissant au-delà des cas graves, jusqu'ici essentiellement signalés ;

la surveillance du danger repose sur un dépistage actif des situations d'exposition au monoxyde de carbone, d'une part par un encouragement au signalement, par les professionnels, des appareils et des installations dangereuses et d'autre part, par l'incitation, en zones de fortes incidences, à un dépistage des personnes intoxiquées à bas bruit, au moyen de carboxymètres d'air expiré (dans les écoles, les centres de protection maternelle et infantile, par exemple ...).

Dans un premier temps, avant de généraliser le dispositif à toute la France, une expérimentation aura lieu sur la surveillance des cas avérés dans les régions d'Aquitaine et des Pays de la Loire. S'agissant des situations à risque, celles-ci feront l'objet, au niveau national, d'édition de mesures et de procédures, avant une éventuelle expérimentation.

L'organisation prévue aux niveaux national et régional pour accompagner la mise en place du dispositif paraît adéquate.

S'agissant des mesures de réduction du danger, l'élaboration de nouvelles dispositions réglementaires va dans le bon sens. Elle concerne :

la mise à l'arrêt des installations dangereuses,

l'obligation d'exécution des travaux supprimant la source ou le danger,

l'interdiction des appareils dangereux vis-à-vis du monoxyde de carbone : appareils non raccordés à un conduit d'évacuation des gaz de combustion, appareils raccordés non munis de système de sécurité contre le refoulement,

l'incitation à l'équipement en dispositifs de détection incendie/monoxyde de carbone et d'alerte ; il est à noter que des détecteurs autonomes fixes de monoxyde de carbone à usage domestique sont disponibles sur le marché et que certains vont faire l'objet d'une procédure de certification NF ; leur usage en France est cependant encore marginal.

L'assistance aux usagers en danger reste à organiser : appareils de secours, travaux d'office, relogement.

L'établissement des constats d'absence de danger concernant l'installation intérieure au gaz dans les logements n'est prévu, à l'heure actuelle, que lors des ventes immobilières. Il est regrettable qu'il ne s'étende pas aux locations.

Par ailleurs, il est à noter qu'il n'existe pas de valeur limite concernant les teneurs en monoxyde de carbone dans les bâtiments.

Il convient de souligner que l'efficacité de toutes les mesures de surveillance et de réduction des dangers envisagées est conditionnée par la sensibilisation du corps médical au diagnostic des intoxications oxycarbonées à basses teneurs de monoxyde de carbone et par la formation des professionnels du chauffage et du bâtiment au repérage des appareils et des installations dangereux.

L'information du public n'est pas suffisante, notamment au début des périodes de chauffe et lorsque les conditions météorologiques sont défavorables à un fonctionnement satisfaisant des conduits d'évacuation des gaz de combustion.

#### **4. Besoins de connaissances – Incertitudes scientifiques**

Comme il n'existe pas de dispositif de surveillance des teneurs en monoxyde de carbone dans les logements, la connaissance de l'exposition au monoxyde de carbone dans l'habitat reste insuffisante. A l'heure actuelle, elle ne provient que d'enquêtes réalisées lors de la survenue de cas d'intoxications (études départementales ou régionales réalisées par des Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS), le laboratoire central de la préfecture de police à Paris, les centres anti-poisons ; enquête nationale pluriannuelle réalisée par la Direction Générale de la Santé depuis 1985 <sup>7</sup>) ou d'études ponctuelles telles l'enquête nationale de dépistage systématique des intoxications oxycarbonées à domicile réalisée par SOS Médecins pendant l'hiver 1993-1994.

Les effets physiologiques à long terme des intoxications à bas bruit sont mal étudiés, en particulier sur le développement cérébral des jeunes enfants.

#### **5. Conclusion**

Les initiatives prises vont dans le bon sens et doivent être mises en œuvre dans les meilleurs délais. Il est cependant préconisé qu'un diagnostic « monoxyde de carbone » soit systématiquement effectué lors de toute transaction immobilière, location comme vente. Il est également souhaitable d'appliquer, dès que possible, le nouveau dispositif de surveillance des intoxications oxycarbonées aux départements du nord de la France.

---

<sup>7</sup> Circulaire DGS/PGE/1.B n°274 du 19 mars 1985 relative à l'enquête nationale sur les intoxications oxycarbonées

# RISQUES LIES AU PLOMB

## 1. Importance des effets ou des dommages

Les effets provoqués par une exposition chronique au plomb, même à de faibles doses, sont irréversibles. Ils peuvent commencer dès le développement intra-utérin et se traduisent par une altération du développement staturo-pondéral, psychomoteur et intellectuel.

A partir d'une enquête menée en 1995-1996, l'INSERM a évalué à 85 000 le nombre d'enfants âgés de 1 à 6 ans ayant une plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l, soit 2 % des enfants de cette classe d'âge.

Le nombre de nouveaux cas dépistés de saturnisme (plombémie supérieure ou égale à 100 µg/l) a baissé au fil des années. Il était de 1322 en 1992 (dont 1248 pour la seule région Ile-de-France). Il n'était plus, en 2001, que de 411 cas selon les données du système de surveillance, corroborées par une enquête réalisée par la Direction Générale de la Santé auprès des Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS) qui comptabilisaient 423 déclarations. En 2002, 492 cas de saturnisme ont été déclarés aux DDASS. Il convient de noter que l'Ile-de-France représente 80% de l'activité de dépistage et 70% des cas de saturnisme.

## 2. Exposition de la population

Les enfants sont les populations les plus vulnérables, en raison de leur exposition plus importante (jeux au contact du sol, habitudes mains-bouche) et de leur plus grande sensibilité. La distribution de l'exposition au plomb dans l'habitat n'est pas connue dans la population française. Toutefois, quelques données sont disponibles sur les proportions de logements possédant des sources de plomb, peintures ou canalisations, l'intoxication saturnine étant surtout due aux premières.

Ainsi, les peintures à la céruse (hydroxycarbonate de plomb) ayant été largement utilisées jusqu'en 1948, la probabilité de rencontrer de telles peintures est forte dans les 10 millions de logements anciens, privés et publics, construits avant cette date en France métropolitaine, ce qui représente environ le tiers du parc français de logements. Selon des échantillons d'états des risques d'accessibilité au plomb effectués lors de transactions immobilières, 70 à 80% de ces logements comporteraient des peintures au plomb<sup>8</sup>. Ces revêtements, souvent recouverts par d'autres depuis, peuvent se dégrader avec le temps, l'humidité (fuites ou condensation du fait d'une mauvaise isolation et de défauts de ventilation) ou lors de travaux (ponçage par exemple) : les écailles et les poussières ainsi libérées sont alors sources d'intoxication.

Si l'eau à la sortie des captages et des usines de traitement d'eau potable ne contient généralement pas de plomb, c'est au contact de canalisations en plomb que l'eau peut progressivement se charger en ce métal, en particulier si elle est faiblement minéralisée. On estime à 34 % la proportion de logements équipés de réseaux intérieurs en plomb et à 37 % celle desservie par des branchements publics en plomb<sup>9</sup>. Les campagnes de mesures réalisées sur la teneur en plomb dans l'eau au robinet du consommateur ont mis en évidence que le taux

---

<sup>8</sup> Une étude du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment est en cours auprès d'un échantillon représentatif d'états des risques d'accessibilité au plomb au niveau national, afin de préciser ces données.

<sup>9</sup> Etude Inter-agences de l'eau (mars 2000). Une enquête effectuée par les DDASS auprès des distributeurs est en cours.

de non-conformité à la limite de qualité de 10 µg/l peut atteindre 75 %<sup>10</sup> dans les logements desservis par des réseaux contenant du plomb.

Le nombre d'immeubles contenant des feuilles et plaques de plomb sur les balcons et rebords de fenêtres, directement accessibles aux personnes et plus particulièrement aux enfants n'est pas connu. L'hypothèse d'une contamination à partir de ce type de matériaux a été émise dans quelques cas de saturnisme infantile.

Enfin, différentes activités industrielles (fonderies, installations destinées à la fabrication du verre, installations de recyclage des batteries au plomb, de traitement de déchets métalliques, de fabrication de piles ou accumulateurs, de fusion de métaux non ferreux) peuvent ou ont pu contaminer l'habitat des populations riveraines ; cette situation est évoquée dans le chapitre relatif à la proximité de sites polluants.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Le risque d'exposition au plomb dans l'habitat est géré au niveau interministériel par le Comité Technique Plomb mis en place par un récent arrêté du 23 janvier 2003. Ce comité est chargé de bâtir un programme national de réduction des risques d'intoxication par le plomb, dans une approche globale au niveau des différentes sources d'exposition, puis de coordonner, suivre et évaluer la mise en œuvre de ce programme.

#### *4. Pour les peintures au plomb*

La loi n°98-657 du 29 juillet 1998 d'orientation relative à la lutte contre les exclusions, en modifiant le code de la santé publique, a renforcé considérablement le dispositif de lutte contre le saturnisme dû aux anciennes peintures et a confié aux préfets de nouvelles missions. La procédure de signalement des cas de saturnisme infantile aux autorités sanitaires et la possibilité de signalement de risque d'accessibilité au plomb permettent au préfet de prendre des mesures d'urgence : diagnostic d'accessibilité au plomb, dépistage des enfants habitant à l'adresse concernée et travaux de suppression de l'accessibilité au plomb (recouvrement des anciennes peintures).

Le projet de loi relatif à la politique de santé publique modifie la loi de 1998 en tenant compte des difficultés rencontrées par les services. Il introduit judicieusement la notion d'enquête environnementale, de façon à avoir une approche globale des différentes sources d'exposition au plomb et renforce les mesures de prévention. Ainsi, il convient de saluer l'extension de l'obligation d'un constat de risque d'exposition au plomb à l'ensemble du territoire national lors des transactions immobilières et aux nouveaux baux de location.

Dans ce contexte d'évolutions législatives satisfaisantes, quatre points méritent cependant une attention particulière.

- A l'heure actuelle, la sécurisation des travaux de rénovation n'est pas garantie tant que tous les bâtiments d'avant 1949 affectés à l'habitation, y compris les parties communes, n'auront pas fait l'objet d'une recherche de plomb dans les peintures. Un amendement au projet de loi de santé publique, adopté en première lecture à l'Assemblée nationale, va dans le bon sens. Il rend obligatoire la réalisation d'un constat de risque, avant le 31 décembre 2010, dans les parties communes des immeubles collectifs construits avant le 1er janvier 1949.

---

<sup>10</sup> Etude CRECEP (1991-1996) - Etude AGHTM (1996) - Etude Lyonnaise des Eaux (1999) - Etude SAUR (2000)

- En ce qui concerne les interventions sur l'habitat, l'élimination des déchets issus des travaux peut faire courir des risques.
- Garantir la sécurité des familles lors des chantiers susceptibles d'exposer au plomb suppose que celles-ci puissent bénéficier de mesures de relogement et d'un accompagnement médico-social pendant les mesures d'urgence. La difficulté à respecter les délais de travaux tient actuellement surtout au manque de solutions d'hébergement des occupants pendant ces travaux ; c'est un problème crucial.
- L'information des occupants de logements anciens, des professionnels du bâtiment, des bricoleurs et des maîtres d'ouvrage est insuffisante.

#### *5. Pour les feuilles et plaques de plomb*

Aucune mesure n'a, à ce jour, été prise vis-à-vis des feuilles et plaques de plomb dont le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a recommandé l'interdiction, immédiatement dans les constructions neuves et progressivement dans les constructions anciennes.

#### *6. Pour l'eau potable*

La politique de gestion du risque "plomb" vise à remplacer progressivement les canalisations en plomb d'ici 2013, de façon à respecter les nouvelles limites de qualité du plomb dans l'eau (25 µg/l à la fin 2003 puis 10 µg/l à la fin 2013) et à informer les consommateurs sur les éventuelles mesures correctives qu'ils pourraient prendre, lorsqu'il y a un risque de dépassement de la limite de qualité du plomb dans l'eau. Par ailleurs, il est prévu la possibilité d'une injection en continu de sels de phosphate dans les réseaux de distribution d'eau.

**Le Système National de Surveillance du Saturnisme Infantile (SNSSI)** coordonné par l'Institut de Veille Sanitaire permet de suivre au niveau national depuis 1995, l'ensemble des plombémies mesurées par les laboratoires d'analyses chez des enfants, ainsi que les nouveaux cas de saturnisme infantile. Il est à présent couplé avec le système de collecte des déclarations obligatoires des cas de saturnisme infantile. Le faible nombre de cas déclarés traduit vraisemblablement une méconnaissance de cette pathologie par le corps médical et la difficulté de la diagnostiquer.

La baisse du nombre de cas dépistés n'est pas liée à une diminution de l'activité de dépistage, qui globalement reste stable, mais à une baisse du pourcentage d'enfants intoxiqués parmi les enfants testés. Ce pourcentage est passé de 32 % en 1992, à 18 % en 1997 et à 11 % en 2001. Ceci traduit probablement les effets bénéfiques de la prise en charge et de la prévention du saturnisme dans les communes impliquées dans le dépistage. Ces résultats ne doivent cependant pas rassurer sur les risques liés à l'exposition au plomb de l'ensemble de la population infantile. En effet, il convient de souligner la quasi absence d'extension géographique du dépistage qui, depuis 15 ans, reste confiné à quelques communes urbaines et à quelques arrondissements de grandes villes. Pourtant des études ont confirmé la présence d'environ 2 % de saturnisme dans la population générale d'autres régions où les dépistages sont faibles ou absents.

### **7. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Les dernières données de prévalence du saturnisme au niveau national sont relativement anciennes puisqu'elles remontent à l'enquête INSERM/RNSP effectuée en 1995-1996. Elles mériteraient d'être actualisées.

## **8. Conclusion**

Le problème majeur est celui du relogement des familles, non seulement de celles qui continuent à vivre dans des habitats contaminés non traités, mais aussi de celles susceptibles d'être exposées au plomb lors de chantiers de rénovation.

Par ailleurs, l'information est à développer, tant au niveau des occupants des logements qu'au niveau des professionnels du bâtiment et du corps médical. Les opérateurs qui réalisent les constats d'exposition au plomb devraient avoir reçu une formation spécifique et se conformer à des procédures-types d'intervention et de rendu des résultats.

Enfin, il est souhaitable d'étendre géographiquement le dépistage du saturnisme infantile.

DOCUMENT de TRAVAIL

# RISQUES LIÉS À L'AMIANTE

## 1. Importance des effets ou des dommages

Les fibres d'amiante lorsqu'elles sont inhalées sont, compte tenu de leurs dimensions, de leur forme et de leur persistance, très difficiles à éliminer par l'organisme. Les études épidémiologiques, essentiellement dans le cadre d'expositions professionnelles et les travaux expérimentaux ont démontré que leur accumulation dans l'organisme était responsable de l'apparition de pathologies graves, notamment pulmonaires : des fibroses (asbestose), des plaques pleurales, des cancers broncho-pulmonaires et de la plèvre (mésothéliome). Le délai d'apparition de ces maladies est généralement très long (en moyenne 35 ans). En 1977, le Centre International de Recherche sur le Cancer classait toutes les variétés d'amiante dans la catégorie 1 (cancérogènes avérés). Dans le but de faire une évaluation prévisionnelle des cas incidents, l'expertise collective INSERM, publiée en 1996, a retenu l'hypothèse d'une extrapolation linéaire des fortes doses aux faibles doses pour les mésothéliomes et les cancers du poumon provoqués par de faibles expositions à l'amiante.

## 2. Exposition de la population

En dehors des expositions liées au travail et présentées ultérieurement dans ce rapport, les expositions domestiques à l'amiante sont encore mal connues.

Les bilans annuels réalisés par la Direction Générale de la Santé, à partir des rapports annuels d'activité des laboratoires agréés pour les mesures d'empoussièrement dans le cadre de la réglementation "amiante", montrent que dans le contexte correspondant à la présence de flocages, calorifugeages et/ou faux-plafond dégradés localement (état intermédiaire) et tous types de bâtiments confondus :

- pour environ 73,5% des bâtiments, aucune fibre d'amiante n'a été détectée;
- environ 22% des bâtiments ont des mesures inférieures à 5 fibres/l;
- environ 4,5% des bâtiments ont des mesures supérieures à 5 fibres/l.

Ces résultats corroborent ceux obtenus dans des études réalisées par le Laboratoire d'Etude des Particules Inhalées et la Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Ile-de-France (reportés dans l'expertise collective INSERM). Il faut noter que dans des bâtiments comportant des matériaux contenant de l'amiante autre que des flocages, calorifugeages et faux-plafonds, des valeurs inférieures sont rencontrées plus fréquemment, alors qu'en présence de flocages très dégradés, des valeurs voisines de 400 fibres/l ont été retrouvées, d'après l'expertise collective INSERM.

## 3. Actions de prévention et de maîtrise des risques

C'est à partir de 1977 que les premières dispositions réglementaires visant la population générale ont été adoptées en France pour limiter les risques d'exposition à l'amiante en interdisant les flocages, en restreignant l'utilisation de l'amiante à certains produits ainsi qu'en définissant des obligations pour l'étiquetage<sup>11</sup>. Les pouvoirs publics ont ensuite élaboré un dispositif réglementaire visant à interdire totalement l'utilisation d'amiante à partir du 1er janvier 1997, à protéger les travailleurs et les occupants des bâtiments (décret n° 96-97

---

<sup>11</sup> Les dispositions relatives à la protection des travailleurs sont développées dans le chapitre consacré au milieu du travail.

modifié en 2001) et à assurer une élimination correcte des déchets contenant de l'amiante ; outre ces actions de prévention, des mesures ont été prises pour assurer l'indemnisation des victimes de l'amiante. Ce dispositif a été complété en 2001 pour prendre en compte plus largement, dans les bâtiments, les produits susceptibles de générer des expositions à l'amiante, notamment lors des opérations d'entretien et de maintenance, en s'appuyant sur un système de repérage et d'information des différents intervenants dans la vie du bâtiment. Les obligations ainsi définies (hors contexte professionnel) portent sur les propriétaires des bâtiments, avec un encadrement réglementaire et normatif des acteurs et des méthodes. Le décret de 1996 relatif à la protection des populations contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis rend les travaux obligatoires si les mesures d'amiante dans l'air sont supérieures à 25 fibres par litre.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

L'exposition passive à l'amiante, hors circonstances d'expositions professionnelles, est insuffisamment documentée, de même que ses effets ; à cet égard, sont attendus les résultats des études en cours, comme celle portant sur le suivi de la cohorte du personnel du campus de Jussieu.

#### **5. Conclusion**

A ce jour, le dispositif réglementaire relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis est considéré comme achevé. Il faut poursuivre sa mise en œuvre et organiser son évaluation.

# RISQUES LIES AUX FIBRES MINÉRALES ARTIFICIELLES

Les fibres minérales artificielles regroupent les laines de verre, les laines de laitier et laines de roche, les filaments continus de verre, les fibres spéciales ou microfibrilles et les fibres céramiques réfractaires.

## 1. Importance des effets ou des dommages

Compte tenu des effets sur la santé mis en évidence pour l'amiante, une attention particulière a été portée sur d'éventuels effets attribuables à une exposition aux fibres minérales artificielles, utilisées ou non en substitution de l'amiante.

Une expertise collective de l'INSERM en 1997 a mis en évidence que les études épidémiologiques disponibles à cette époque ne permettaient pas de caractériser un pouvoir cancérogène des fibres de laines minérales artificielles chez l'homme.

En 2001, le Centre International de Recherche sur le Cancer a considéré que les données épidémiologiques, qu'elles concernent les travailleurs ou les utilisateurs, sont insuffisantes pour les laines minérales artificielles, les filaments continus de verre et les fibres céramiques réfractaires (pour ces dernières, un excès significatif de plaques pleurales a été rapporté sur des radiographies thoraciques). Cette instance a établi un nouveau classement sur la base de résultats expérimentaux, jugés insuffisants pour les laines minérales artificielles et les filaments continus de verre, mais positifs pour les fibres céramiques réfractaires et pour certaines fibres spéciales. Toutefois, ces dernières restent encore classées en catégorie 3 des substances cancérogènes selon la classification européenne alors que les fibres céramiques réfractaires sont en catégorie 212.

Par ailleurs, des effets irritants peuvent être observés pour les fibres dont le diamètre est supérieur ou égal à 4 µm, ce qui est le cas des filaments continus de verre et de la plupart des laines minérales artificielles.

## 2. Exposition de la population

Les fibres de verre et de roche sont utilisées essentiellement sous forme de laines minérales en isolation thermique et phonique et employées essentiellement par des professionnels du bâtiment et des particuliers, dans des habitations individuelles et collectives. La libération potentielle des fibres est essentiellement liée au vieillissement des matériaux et aux actions mécaniques (démontage) ou d'entretien. L'expertise collective de l'INSERM mentionne des valeurs d'exposition aux fibres minérales artificielles (laines isolantes) croissant avec le degré de dégradation des matériaux dans les bâtiments.

Dans les bâtiments, les expositions passives aux autres fibres minérales artificielles comme les fibres céramiques réfractaires ne sont pas encore documentées.

---

<sup>12</sup> Système de classification européen : Catégorie 2 : substances pour lesquelles on dispose d'éléments justifiant une forte présomption de leur effet cancérogène. Catégorie 3 : substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles mais pour lesquels les preuves sont insuffisantes.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Il n'existe pas à l'heure actuelle en France de réglementation relative à la protection de la population contre les risques liés aux fibres minérales artificielles.

Les fibres de laines minérales artificielles sont classées par l'union européenne comme substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles (catégorie 3). Elles peuvent être « déclassées » si elles remplissent des critères précis fondés sur des données expérimentales (essais de biopersistance ou de cancérogénicité), ce qui est le cas pour l'essentiel du marché des laines commercialisées en France. Leur étiquetage concerne également le caractère irritant. Dans ce contexte, l'information des utilisateurs est insuffisante, tant sur les précautions à prendre lors de l'utilisation des laines minérales d'isolation, que sur la connaissance des caractéristiques précises des fibres mises sur le marché. S'agissant d'éventuelles mesures de limitation de l'exposition de la population aux fibres minérales artificielles, la question de leur pertinence est en cours d'examen par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Les expositions environnementales non professionnelles aux différents types de fibres artificielles sont insuffisamment documentées. Ces lacunes concernent d'une part, les expositions liées à l'utilisation ancienne des fibres minérales artificielles siliceuses, compte tenu du vieillissement et de la dégradation des matériaux et d'autre part, celles liées aux nouveaux types de fibres.

Globalement, la caractérisation du risque cancérogène des fibres céramiques réfractaires et des microfibrilles de verre reste insuffisante.

### **5. Conclusion**

Conformément aux recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, il apparaît souhaitable d'étendre l'interdiction de mise sur le marché et d'importation à destination du public des préparations contenant des fibres céramiques réfractaires, aux articles, équipements et à tout autre produit. Il conviendrait, en outre, de demander une révision du classement européen des microfibrilles de verre de type E et Glass-475, afin de les affecter en catégorie 2 des substances cancérogènes.

# RISQUES LIÉS AU RADON

Le radon 222 est un gaz radioactif d'origine naturelle, provenant de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre. Il constitue l'une des principales sources d'exposition aux rayonnements ionisants de la population générale, du fait qu'il s'accumule dans l'atmosphère des bâtiments où la population passe en moyenne 90 % de son temps. C'est un cancérogène pulmonaire avéré. Par ailleurs, les niveaux de radon dans les bâtiments peuvent être réduits par des mesures techniques, désormais disponibles pour les constructions neuves comme pour les anciennes. Ces arguments justifient la mise en place d'une politique de gestion basée sur des caractérisations objectives des expositions et des risques associés.

## 1. Importance des effets ou des dommages

L'essentiel de l'information sur les risques pour la santé de l'homme liés aux expositions au radon provient des études épidémiologiques portant sur le suivi de plusieurs cohortes de travailleurs de mines d'uranium, d'étain et de fer dans lesquelles les concentrations de radon dans l'air étaient particulièrement élevées. Ces études mettent toutes en évidence l'effet cancérogène du radon pour le poumon, effet qui augmente linéairement avec les niveaux d'exposition cumulée au radon. Aucun autre effet n'a été associé au radon de façon significative et reproductible. Ces études ont donc permis de clairement identifier le cancer du poumon comme le principal danger, lié à l'exposition au radon. C'est sur la base de ces résultats, confirmés par les expérimentations animales, que le Centre International de Recherche sur le Cancer a classé le radon comme cancérogène pulmonaire certain. Par ailleurs, des études cas-témoin en population générale conduisent à supposer l'existence d'un excès de risque, aux niveaux d'exposition rencontrés par la population.

## 2. Exposition de la population

Des campagnes de mesure répétées par l'Institut de recherche et de sûreté nucléaire et par la Direction générale de la santé dans des habitats, selon un protocole homogène, permettent d'estimer la distribution des niveaux de radon domestique sur l'ensemble du territoire de la métropole. L'échantillon de 12 641 mesures concerne l'ensemble des départements français. La moitié des résultats des mesurages sont au-dessous de 50 Bq/m<sup>3</sup> ; 9% se situent cependant au-dessus de 200 Bq/m<sup>3</sup>, 2,3% au-dessus de 400 Bq/m<sup>3</sup>, et 0,5% ont dépassé 1000 Bq/m<sup>3</sup>. Cet échantillon, moyennant des redressements portant sur la taille de la population par département permet d'estimer ainsi que le niveau moyen annuel de radon dans l'habitat serait en France de 63 Bq/m<sup>3</sup>, valeur stable depuis plusieurs années. En appliquant le taux d'occupation de 90% à cette moyenne de 63 Bq/m<sup>3</sup>, on estime que les Français reçoivent une dose annuelle de 1,5 mSv (34% de la dose annuelle moyenne globale).

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Dans les 31 départements français présentant les niveaux moyens de radon les plus élevés (supérieurs à 150 Bq/m<sup>3</sup>), la réglementation prévoit désormais des dispositions pour les bâtiments ouverts au public, notamment les écoles.

En revanche, aucune obligation ne porte sur les logements, alors qu'ils représentent la part la plus importante de l'exposition et qu'il est possible de réduire les niveaux de radon par des améliorations portant principalement sur l'étanchéité de l'interface sol/espaces habités et sur la ventilation de ces derniers. Les dispositions à prendre sont simples et peu coûteuses quand il s'agit de constructions neuves. Il suffirait que la prise en compte du risque «radon» soit systématiquement exigée par la loi dans les 31 départements prioritaires.

Dans ces mêmes départements, pour les bâtiments existants, il est regrettable qu'une mesure du radon ne soit pas rendue obligatoire lors des transactions immobilières et des renouvellements de baux locatifs.

### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Les connaissances sur la distribution des expositions au radon dans l'habitat sont encore incomplètes. Si elles étaient affinées, elles pourraient permettre de définir des zones prioritaires, non plus au niveau du département, mais au niveau du canton.

Les effets des expositions au radon durant l'enfance sont mal documentés.

Les sensibilités particulières de certaines populations aux effets des rayonnements alpha restent à déterminer, de même que les moyens de les identifier.

Les impacts sur la santé résultant d'interactions entre le radon et d'autres polluants de l'air intérieur sont à étudier.

La perception des risques, les attitudes et les comportements adoptés par les différents acteurs à l'égard du radon et de sa gestion n'ont pas été étudiés.

### **5. Conclusion**

Il est possible de réduire les niveaux de radon dans l'habitat par des mesures d'étanchéification de l'interface sol/espaces habités et d'amélioration des conditions de ventilation. Ces actions doivent être ciblées sur les 31 départements classés en zones prioritaires.

# RISQUES LIES AUX LEGIONELLES

A l'intérieur des habitations, les canalisations représentent un ensemble pouvant être extrêmement complexe dans lequel se produisent des évolutions de l'eau transportée. Elles ne sont pas seulement à l'origine de problèmes de pollutions chimiques, par des produits de corrosion (plomb, cuivre, nickel, cadmium, fer, manganèse, ...). Mais elles peuvent aussi entraîner des risques microbiologiques, les faibles vitesses de circulation, l'absence de circulation, certains matériaux, les fuites, les dépôts, les températures entre 17°C et 38°C favorisant les proliférations.

Chaque habitation, immeuble ou groupe d'immeubles possède ses propres caractéristiques et il est impossible de généraliser les situations. Les paramètres variables sont :

- la nature, les qualités, l'état et l'âge des matériaux (aciers galvanisés, cuivres, plomb, PVC, polyéthylènes...).
- les paramètres physico-chimiques de l'eau qui les alimente (corrosion, tartre, particules, microorganismes..)
- les paramètres hydrauliques conditionnant la vitesse et le temps de résidence de l'eau (diamètres des canalisations, bras morts, stockages, chocs hydrauliques, ...)
- la température de l'eau et la présence d'un résiduel de désinfectant capable de limiter les croissances microbiennes.

En ce qui concerne les légionelles, elles prolifèrent dans les canalisations et les ballons d'eaux chaudes à des températures entre 20 et 57°C. Les facteurs favorisant leurs croissances sont par exemple: stagnation de l'eau, matériaux non minéraux libérant des composés organiques ou biodégradables (caoutchoucs), absence de désinfectant, tartre dans les pommeaux de douche, dépôts dans les ballons de chauffage, fer issu de la corrosion. Il existe en outre une interaction entre les biofilms bactériens présents à la surface interne des canalisations, des protozoaires et les légionelles capables de se multiplier au sein de ces protozoaires et en particulier dans des amibes.

## 1. Importance des effets ou des dommages

Sur le plan microbiologique, les problèmes majeurs concernent les légionelles (*Legionella pneumophila*) à l'origine de la légionellose.

Dans le cas des légionelles, l'usage d'une douche ou d'un aérosol d'eau contaminé provoque la pénétration des très fines gouttes dans les poumons où la bactérie va infecter les cellules et provoquer la pneumopathie qui peut être mortelle, si elle n'est pas dépistée et traitée à temps ; en 2002, 13% des 1021 cas déclarés sont décédés.

Les concentrations bactériennes peuvent atteindre jusqu'à 106 cellules par litre d'eau et les études des épidémies ont permis de montrer qu'en France *Legionella pneumophila* était l'espèce présente dans 99% des cas identifiés en 2002.

## **2. Exposition de la population**

Les cas de légionelloses induites dans les habitats se produisent généralement après usage des douches qui présentent des aérosols contaminés. C'est aussi le cas des aérosols décoratifs ou des bains à remous. Les épidémies recensées sont surtout survenues dans des immeubles collectifs (hôpitaux, hôtels, ...), des campings ou des parcs d'expositions (vivariums tropicaux, jardins botaniques, ...).

Cette problématique touche essentiellement les réseaux de grande taille car dans les petits réseaux d'eau chaude de type individuel, le chauffe-eau est généralement de taille réduite et proche du point d'usage, ce qui limite les distances et la stagnation. Dans les immeubles, les recherches d'économies d'énergie ou les grandes distances font que l'eau sanitaire n'est pas assez chaude, ce qui favorise les développements de la bactérie. De plus, dans de nombreux cas, les canalisations d'eau froide longeant celles d'eau chaude dans un même conduit, distribuent une eau "tiède", ce qui constitue une seconde source d'exposition.

A ce jour, il est encore difficile d'identifier le profil type des personnes sensibles, à partir de ces épidémies. Néanmoins, les travaux de l'Institut de Veille Sanitaire montrent que le risque est supérieur chez l'homme (âge moyen de 60 ans), fumeur et chez des patients souffrant d'un cancer, d'une immunodépression ou d'un diabète.

## **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Depuis 1989, la direction générale de la santé a élaboré plusieurs circulaires et arrêtés demandant aux Directions départementales des affaires sanitaires et sociales d'améliorer la surveillance environnementale et sanitaire et la gestion des risques sanitaires liés aux légionelles dans les installations les plus susceptibles de les produire, de les véhiculer et de les mettre au contact avec la population.

Une circulaire de 1997 a permis le renforcement du dispositif de déclaration des cas de légionelloses. Elle définit notamment une procédure d'investigation des cas individuels ou groupés de légionellose.

Signalons l'arrêté du 19 juin 2000 relatif au contrôle des sources d'eaux minérales qui préconise notamment une absence de légionelles aux points d'usage des établissements thermaux. Notons également, trois circulaires qui visent à renforcer la prévention des légionelloses dans les établissements recevant du public comportant des installations à risque (circulaire de 1998) et, en particulier, les établissements de santé (circulaires de 2002 et 2003). Ces prescriptions couvrent notamment le risque lié à la contamination d'installations telles que les tours aérorefrigérantes et l'eau chaude sanitaire.

Seul un diagnostic des installations permet de connaître la présence des légionelles ou d'autres germes indésirables. Dans le cas des légionelles, il n'existe pas d'obligation de contrôle dans les habitats privés, ce qui en laisse l'initiative aux occupants ou au(x) propriétaire(s).

En cas de diagnostic avéré, des procédures d'entretien et d'aménagements existent, mais si les moyens mis en œuvre pour améliorer les installations et l'hydraulique ne suffisent pas, il convient de traiter en continu avec des dispositifs agréés. Une augmentation de température ou l'ajout de désinfectant chloré peut résoudre le problème mais il n'est pas exclu que la bactérie puisse trouver des conditions favorables pour recoloniser le réseau en quelques jours.

Il existe un Centre National de Référence à Lyon capable de caractériser les souches isolées et de suivre les évolutions sur le territoire, en liaison avec les autres laboratoires européens (réseau EWGLI European Working Group on Legionella Infection). Les compétences en expertise se répartissent au sein de laboratoires d'analyse, de bureaux d'étude, du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et plusieurs laboratoires de recherche et partenaires industriels se sont associés au sein du groupe ECOMICTH, avec le soutien financier de la Direction Générale de la Santé, pour étudier les conditions de prolifération et d'élimination des légionelles dans les réseaux d'eau chaude.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

L'écologie complexe des réseaux d'eau chaude en fonction de la qualité des eaux qui les alimentent et les interactions entre les microorganismes présents sont insuffisamment documentés. La description des espèces en présence et leurs relations n'est pas assez développée.

Le diagnostic des installations et l'optimisation des traitements nécessiteraient de disposer d'un test de diagnostic de terrain rapide et fiable qui, à l'heure actuelle, n'existe pas.

Il est nécessaire de promouvoir des recherches dans l'objectif de produire des matériaux capables de limiter les proliférations bactériennes à leur surface, sans toutefois induire de risque pour l'eau potable.

#### **5. Conclusion**

Pour lutter contre les légionelles de manière efficace et durable, il est nécessaire d'agir préventivement, notamment par une bonne conception des réseaux d'eau et par un entretien rigoureux et régulier.

# **RISQUES LIES AUX ALLERGENES D'ACARIENS, D'ANIMAUX DOMESTIQUES ET AUX MOISSURES**

L'allergie est l'aptitude à présenter, isolées ou associées, différentes manifestations cliniques (toux, rhinite, crise d'asthme) au contact d'allergènes banals, inoffensifs pour des sujets « normaux ». Cette aptitude résulte d'une sensibilisation constitutionnelle ou héréditaire à ces allergènes, liée à une production anormale d'immunoglobulines E (IgE) (atopie). Les conditions d'exposition aux allergènes ont une influence déterminante sur la modulation de la sensibilisation allergique et des symptômes associés. Les principaux pneumallergènes sont issus des acariens, des animaux domestiques, des blattes et des moisissures.

## **1. Importance des effets ou des dommages**

En France, 20 à 25% de la population générale présente un terrain atopique. L'importance et l'augmentation de la prévalence des pathologies allergiques respiratoires comme l'asthme et la rhinite perannuelle et saisonnière, notamment chez les enfants, constituent un problème de santé publique ; cette prévalence a doublé depuis une vingtaine d'années, dans les pays industrialisés.

En France, l'asthme est la plus fréquente des maladies infantiles chroniques, avec une prévalence cumulée de l'ordre de 7% chez les enfants âgés de 6 à 7 ans, et de 10,6% chez les adolescents de 13 à 14 ans, d'après l'étude internationale ISAAC (International Study on Asthma and Allergies in Childhood). Cette étude montre également que 14% des adolescents déclarent avoir eu au cours des 12 derniers mois, des symptômes de rhinite ou de conjonctivite. L'enquête «santé et protection sociale » conduite par le Centre de Recherche, d'Etude et de Documentation en Economie de la Santé en 1998 auprès de ménages, indique une prévalence d'un asthme actuel de 5,8%. Chaque année, l'asthme est responsable de 840 000 journées d'hospitalisation, avec un coût moyen d'hospitalisation de 1 905 euros, ce qui revient à environ 5 euros par habitant par an. Enfin, près de 2000 décès sont enregistrés, chaque année, du fait d'un asthme, dont 150 à 300 chez les enfants, les adolescents et les adultes jeunes.

Le rôle des allergènes dans l'apparition du terrain atopique est une question essentielle et très débattue. Tant que les résultats à long terme des études de prévention primaire visant à éradiquer les allergènes ne seront pas connus, aucune conclusion définitive ne pourra être tirée.

Une fois le terrain atopique acquis (c'est-à-dire que le sujet produit en excès des IgE), la question qui se pose est celle des effets de l'exposition à des allergènes de l'environnement dans la modulation de la synthèse des IgE vis-à-vis de ces allergènes. Toutes les études démontrent que le lien entre l'exposition aux allergènes d'acariens ou de blattes et la modulation de la sensibilisation IgE dépendante vis-à-vis de ces allergènes suit d'abord une relation dose-réponse pour les faibles doses, puis atteint un plateau. En revanche, en ce qui concerne les allergènes de chat, les résultats sont plus contradictoires.

Tous les travaux s'intéressant au lien entre exposition aux pneumallergènes de l'environnement intérieur et symptômes, notamment d'asthme, démontrent que deux conditions sont nécessaires au déclenchement des symptômes : être préalablement sensibilisé à l'allergène et y être exposé.

Si les allergènes sont déterminants, la responsabilité de co-facteurs semble également revêtir une certaine importance. Le dioxyde d'azote, aux concentrations qui peuvent être rencontrées dans les milieux intérieurs, peut aggraver l'intensité de la réponse bronchique et modifier la courbe dose-réponse à l'allergène chez les sujets présentant un asthme modéré. Cependant, il faut souligner que cet effet reste relativement faible. De même, il a été démontré que l'exposition au formaldéhyde pouvait entraîner une plus grande fréquence de sensibilisation cutanée aux pneumallergènes.

Les pathologies observées en relation avec des moisissures peuvent être allergiques chez les sujets atopiques, mais aussi toxiques ou infectieuses pour l'ensemble de la population. Les effets toxiques surviennent en cas d'expositions environnementales répétées, entraînant une dose cumulative élevée et se manifestant à moyen ou à long terme. Certaines études ont suggéré une relation entre *Stachybotris Chartarum* et une pathologie très rare, l'hémosidérose/ hémorragie pulmonaire des nouveau-nés, mais à ce jour, le lien étiologique n'est pas clairement établi. Les infections mycosiques peuvent être localisées (pathologies cutanées) ou donner des infections respiratoires, bénignes chez des sujets sains, mais sévères chez des patients souffrant d'une pathologie respiratoire pré-existante ou entraîner des mycoses systémiques chez des sujets immunodéprimés.

## **2. Exposition de la population**

Les populations sensibilisées aux pneumoallergènes intérieurs constituent des populations à risque.

Dans certaines parties du monde, 65 à 90% des asthmes chez l'enfant et l'adulte jeune sont associés à une sensibilisation aux acariens. La poussière du matelas est le principal réservoir d'allergènes d'acariens mais les tapis et moquettes en contiennent aussi. Dans l'air, les allergènes des acariens ne sont mesurables que lors d'activités ménagères mettant en suspension de la poussière.

Dans la population générale, la sensibilisation aux allergènes de chat avoisine 25%. L'exposition vis-à-vis des allergènes du chat est très fréquente et n'est pas forcément reliée à la présence actuelle d'un chat au domicile.

La prévalence de la sensibilisation aux allergènes de chien varie de 3 à 14% en population générale et peut atteindre 40% chez des enfants asthmatiques. Les concentrations d'allergènes de chien se retrouvent essentiellement dans les lieux de vie de l'animal.

En France, la fréquence de sensibilisation aux allergènes de blattes parmi les patients consultants en allergologie varie de 9,8% à Strasbourg à 22% à Paris. La prévalence de la sensibilisation aux blattes dans une population générale marseillaise a été estimée à 4,5%. Dans la poussière domestique, les taux d'allergènes de blattes les plus élevés sont retrouvés dans la cuisine. Cependant, en cas de forte infestation, d'autres supports textiles peuvent être contaminés (canapé, matelas, moquette...).

La fréquence de sensibilisation vis-à-vis des moisissures varie de 5 à 10% dans la population générale. Cette proportion peut atteindre 20% chez des asthmatiques. Chez les enfants de moins de 4 ans, la fréquence de sensibilisation cutanée vis-à-vis de *Cladosporium* peut être élevée (jusqu'à 40%), puis décroît avec l'âge. Il a été montré que les moisissures étaient plus fréquentes dans les poussières de sols recouverts de moquette.

Les sujets immunodéprimés sont particulièrement à risque vis-à-vis des infections mycosiques qui peuvent avoir des conséquences très graves, voire fatales chez eux.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Au cours des quinze dernières années, la mise au point de méthodes de mesure des allergènes domestiques a permis :

- de démontrer les liens entre exposition allergénique de l'habitat et symptômes d'allergie,
- d'apprécier avec plus de rigueur l'effet des méthodes d'éviction des allergènes.

A la lumière des études publiées, seule l'éviction globale, c'est-à-dire de tous les réservoirs d'allergènes en contact avec le patient, était cliniquement efficace.

Pour pouvoir réaliser de façon la plus exhaustive possible cette réduction de l'exposition allergénique, il est rapidement apparu que les médecins spécialistes et généralistes n'avaient ni le temps, ni la formation, pour proposer des conseils d'éviction des allergènes. Ainsi, il fallait des personnes capables de se rendre au domicile du patient, de réaliser un audit de la qualité de l'environnement intérieur, de proposer des conseils d'éviction en fonction des niveaux d'exposition mesurés et des habitudes culturelles du malade.

C'est pourquoi, une nouvelle activité professionnelle, les Conseillers Médicaux en Environnement Intérieur (C.M.E.I.) a été judicieusement créée, en 1991, à Strasbourg. Leur rôle a été, dans un premier temps, de proposer des mesures d'éviction des allergènes d'acariens et s'est avéré efficace dans une étude multicentrique française d'intervention. En France, ce sont actuellement 32 professionnels qui aident les médecins, à la fois dans le diagnostic et le traitement des maladies respiratoires, allergiques ou non, liées à l'air intérieur.

Pour ce qui est des moisissures, un groupe de travail du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France procède actuellement à un bilan des connaissances sur les expositions et sur leurs conséquences sanitaires, en vue d'émettre des recommandations sur les techniques de prélèvements et d'analyses ainsi que sur les conduites à tenir en cas de présence de moisissures dans les logements.

### **4. Besoins de connaissances – Incertitudes scientifiques**

Le rôle des allergènes dans l'apparition de la maladie allergique demeure controversé et mérite d'être mieux étudié par des études de prévention primaire à long terme.

Des tests simples d'évaluation des expositions domestiques aux allergènes ne sont pas assez développés, ni validés, à ce jour. Or ils seraient très utiles, compte tenu du rôle important des allergènes domestiques dans le déclenchement des symptômes, chez les patients allergiques.

L'exposition aux moisissures est très insuffisamment, documentée ; les méthodes de mesurage nécessitent d'être standardisées, pour permettre des comparaisons.

### **5. Conclusion**

Il est primordial d'informer l'ensemble de la population de l'intérêt d'une bonne aération des bâtiments, en particulier pour réduire le taux d'humidité qui favorise le développement des acariens et des moisissures.

La création des Conseillers Médicaux en Environnement Intérieur est une initiative positive. Le développement de cette profession est à encourager.

# GESTION DES RISQUES LIES AUX PRODUITS DE CONSTRUCTION

## 1. Constat

La gestion des risques liés à l'émission de substances dangereuses par les matériaux et produits de construction est une composante émergente de la sécurité sanitaire des environnements intérieurs. Actuellement, le principe de la politique de gestion des risques liés aux matériaux et produits de construction fait l'objet d'une réglementation européenne d'harmonisation dans le cadre du marché communautaire, à deux entrées, dont le cadre est fixé par des directives : une gestion par substance dès lors qu'elles ont été classées comme substances dangereuses d'une part et, d'autre part, une prise en compte des produits de construction comme générateurs de risques pour la santé lorsqu'ils libèrent des substances dangereuses.

Depuis 2003 en France, à l'initiative du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, une démarche fondée sur le contexte européen est proposée aux industriels, sur la base du volontariat, en complément des procédures existantes pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage des produits de construction (Avis Technique, certifications). Cette démarche prend en compte des aspects environnementaux et, sur le plan sanitaire, s'intéresse aux émissions de composés organiques volatils et de formaldéhyde, à l'aptitude à favoriser la croissance de micro-organismes et aux émissions radioactives. Elle permet ainsi aux industriels volontaires de communiquer sur les caractéristiques environnementales et sanitaires de leurs produits, en rendant cette information disponible auprès des utilisateurs (maîtres d'ouvrage, architectes, maîtres d'œuvre, consommateurs, ...).

Mais cette action demeure de portée limitée compte tenu de son caractère volontaire.

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France demande, dans un avis de 2002, l'application systématique d'une procédure d'évaluation des composés organiques volatils émis par les produits de construction.

## 2. Conclusion

L'objectif est de maîtriser l'exposition des occupants des immeubles bâtis aux substances potentiellement dangereuses émises par les produits de construction, de telle sorte qu'elles ne génèrent pas de risque pour leur santé. Il convient de mener rapidement une réflexion afin d'établir, à terme, des valeurs de référence :

- d'exposition pour les occupants des bâtiments, à partir de scénarii d'exposition,
- d'émission, à partir de scénarii d'émission de substances dangereuses par les produits de construction, pendant tout le cycle de vie du produit.

Une réflexion doit également être conduite sur la pertinence d'une extension aux produits d'aménagement et de décoration des habitats ainsi qu'aux produits d'entretien, de cette approche d'évaluation des émissions et des expositions.

# DE L'IMPORTANCE DE L'AERATION

A côté des mesures de réduction des émissions, l'aération est indispensable pour assurer, par le renouvellement de l'air, un environnement intérieur sain pour les occupants. Elle doit être suffisante et compatible avec les autres fonctions du bâtiment (l'évacuation des produits de combustion, la sécurité incendie, le confort thermique et acoustique), afin d'assurer simultanément une alimentation convenable en oxygène pour les occupants et pour les appareils à combustion et afin de prévenir la dégradation du bâti et de tenir compte de l'environnement extérieur (niveau sonore, qualité de l'air).

## 1. Constat

Un déficit d'aération a des conséquences défavorables sur l'état sanitaire des occupants qui vivent en atmosphère confinée, pauvre en oxygène, car il entraîne une augmentation des concentrations en polluants de l'air et favorise la présence des allergènes et des moisissures.

Des aérations insuffisantes sont malheureusement fréquemment observées dans le parc immobilier français, tant dans les logements que dans les écoles et dans les immeubles de bureaux. Sont en cause les défauts de conception liés à la complexité ou à l'insuffisance des textes réglementaires qui, pour la plupart, sont relativement anciens (de 15 à 50 ans environ), les défauts de mise en œuvre non repérés en raison d'un déficit de procédures de réception, les défauts de maintenance et un comportement inadéquat des occupants.

Les rénovations de bâtiments entreprises pour l'amélioration des performances acoustiques ou énergétiques se font souvent, de facto, au détriment d'une bonne aération.

L'amélioration de l'aération a un coût : pour des bâtiments aux normes actuelles d'isolation, une aération conforme peut représenter, pour le seul réchauffement de l'air renouvelé, de 30 à 40% de la dépense énergétique globale de fonctionnement du bâtiment.

Il est à noter enfin que, contrairement à d'autres domaines de la construction, il n'existe pas de métier spécifique de la ventilation, l'intégration du système de ventilation dans le bâtiment étant réalisée par différents corps de métier sans être suivie par un spécialiste.

## 2. Conclusion

L'amélioration de l'aération doit constituer une priorité. Ceci suppose d'une part, de revoir les textes réglementaires afin d'améliorer leurs exigences, d'autre part de développer et d'appliquer des procédures efficaces de réception de travaux et enfin, d'assurer une maintenance et un suivi des performances des installations, afin d'éviter des dysfonctionnements au cours du temps. Il devra être apporté aux usagers une information claire sur le fonctionnement des dispositifs de ventilation équipant les locaux qu'ils occupent ainsi que sur la nécessité de leur entretien et de leur bon usage.

# OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

## 1. Constat

L'air intérieur fait l'objet d'une attention croissante. En 2001, les pouvoirs publics français ont confié au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment le soin de mettre en place, avec un large réseau de partenaires, l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI). Sa vocation est de dresser un état des lieux des expositions aux pollutions de l'air rencontrées dans les lieux de vie et d'en établir les déterminants, afin d'apporter les informations nécessaires à l'évaluation et à la gestion des éventuels risques et à leur prévention technique et médicale.

Sur la base d'une veille scientifique internationale, l'OQAI recense l'ensemble des études réalisées en France dans ce domaine. L'inventaire des données françaises sur la pollution intérieure publiées ou en cours de collecte entre 1990 et 2001 est actuellement disponible sur le site de l'OQAI ( [www.air-interieur.org](http://www.air-interieur.org)) et sera mis à jour en 2003, en tenant compte du contexte international et en s'appuyant sur le Réseau RSEIN animé par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. Par ailleurs, il développe et met en œuvre les études et les mesures in situ nécessaires à la connaissance de la situation dans les bâtiments français. Une première campagne a porté sur les logements et sur les écoles (campagne pilote 2001) et une campagne à l'échelle nationale est actuellement en cours (2003-2004) dans les logements, sur la base d'un travail de hiérarchisation des polluants de l'air intérieur fondé sur des enjeux sanitaires.

## 2. Conclusion

L'OQAI apparaît aujourd'hui comme un outil indispensable pour documenter les expositions dans les environnements intérieurs. Cependant, malgré ses premiers succès, il est fragile. Il convient absolument d'assurer sa pérennité, d'abord sur le plan financier, ensuite sur le plan de sa visibilité institutionnelle et sociale.

Dans un premier temps, il était pertinent de faire priorité à la situation des logements. L'accent doit maintenant être mis sur d'autres types de locaux collectifs, intéressants aux plans technique et social : les écoles (deuxième urgence retenue par l'OQAI, avec les questions de ventilation, d'équipements, de produits et d'activités exercées), les crèches (ventilation, risque microbien), les institutions pour personnes âgées ou handicapées.

Il faudra aussi approfondir les connaissances sur le secteur professionnel tertiaire (ventilation, climatisation, risque de syndrome des bâtiments malsains), sur les locaux à usage très spécifique tels les établissements hospitaliers, sportifs (piscines publiques couvertes, par exemple, où il faut concilier économie d'énergie et ventilation minimale dans un milieu affecté par les sous-produits du traitement de l'eau, tant pour les professionnels que pour les usagers).

## HABITAT - CONCLUSION

L'établissement d'un « dossier sanitaire de l'habitat » intégrant l'ensemble des diagnostics effectués sur le monoxyde de carbone, le plomb, l'amiante, le radon (dans les 31 départements prioritaires) et les termites et l'actualisation de ce document, lors de chaque transaction immobilière (location et vente) contribueraient à développer, dans la plus grande transparence, une vision globale des risques liés à l'environnement domestique.

Une réflexion sur les modalités d'élaboration de valeurs de référence de qualité de l'air intérieur doit être entreprise.

DOCUMENT de TRAVAIL

# ENVIRONNEMENTS DE TRAVAIL

## INTRODUCTION

La population adulte au travail est estimée à 24 millions de personnes (salariées et non salariées). La santé des 12 millions de retraités a été influencée par les éléments de leur environnement professionnel passé.

L'environnement physique, chimique, biologique du travail, objet du Plan national Santé-Environnement ne constitue qu'une partie des déterminants de santé au travail, le contenu du travail et son organisation constituant l'autre partie (responsable par exemple de la plus fréquente des pathologies professionnelles : les troubles musculo-squelettiques). Il existe de nombreuses interactions entre les deux.

Les risques de l'environnement de travail sont multiples et l'exposition des travailleurs est souvent caractérisée par la combinaison de plusieurs d'entre eux. Certaines catégories de population y présentent une plus grande vulnérabilité (jeunes, travailleurs vieillissants, femmes enceintes, travailleurs intérimaires ou précaires).

Un très grand nombre d'atteintes à la santé résultent soit directement, soit indirectement, des expositions aux facteurs environnementaux du travail et la quasi-totalité des organes est susceptible d'être concernée.

Il est cependant difficile d'établir une description exhaustive et réelle des phénomènes du fait de l'insuffisance de connaissance en matière d'exposition et d'identification des maladies attribuables en tout ou en partie aux facteurs environnementaux du travail.

Les données disponibles sur les effets sanitaires des facteurs de risque liés à l'environnement professionnel ont plusieurs origines :

les données d'accidents de travail et de maladies professionnelles établies par les organismes de sécurité sociale : outre qu'elles ne sont pas disponibles pour l'ensemble des travailleurs, elles sont dépendantes du dispositif de reconnaissance de l'imputabilité et ne reflètent qu'une partie de la réalité ;

les données résultant de systèmes d'enregistrement spécifiques mis en place récemment tels l'Observatoire national des asthmes professionnels (ONAP - InVS), le Programme national de surveillance du mésothéliome (PNSM - InVS), le Réseau national de vigilance des pathologies professionnelles (RNVPP - CHUs);

les résultats d'enquêtes épidémiologiques ciblées sur des risques (éthers de glycol - amiante), des pathologies (cancers du poumon) ou des populations de travailleurs (enquête ESTEV sur les travailleurs vieillissants).

Les données relatives aux expositions sont de plusieurs natures :

- enquêtes périodiques (1984-1991-1998) sur les conditions de travail (DARES) : il s'agit d'enquêtes de perception menées auprès des salariés : elles ont une valeur indicative et permettent de suivre certaines évolutions ;

- enquêtes périodiques (1987-1994-2002) SUMER sur la surveillance médicale des risques professionnels (DARES-Direction des Relations du Travail ), fondées sur le recueil de données d'exposition assuré par des médecins du travail (volontaires) disposant d'un avis d'expert. Au départ recueil d'exposition à des dangers présents dans l'environnement de travail, elle évolue vers un dispositif plus précis et plus exhaustif, sans cependant prétendre à être un instrument d'évaluation complet des risques. Malgré cela, elle constitue, de par sa représentativité, l'instrument le plus affûté de connaissance globale des expositions professionnelles aujourd'hui disponible ;

- approches ciblées sur des risques ou des familles de risque, les principales étant :  
EVALUTIL, qui vise à constituer des bases documentaires aboutissant à la quantification des expositions professionnelles aux fibres d'amiante et aux fibres minérales artificielles et à élaborer des matrices emplois-expositions (InVS) ;  
SISERI, résultant de la centralisation des résultats de surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants (IRSN) ;  
COLCHIC, outil permettant de repérer et de quantifier les expositions à des risques chimiques sur les lieux de travail (INRS).

La question de la mise en perspective des données de santé et des données d'exposition est, dans le champ de la santé au travail comme dans celui de la santé environnementale, cruciale. Certes de très nombreuses études scientifiques constituent un apport important à cette connaissance. Cependant elles sont souvent partielles ou sectorielles, et parfois contradictoires. Des expertises collectives, diligentées par les organismes de recherche et stimulées par les pouvoirs publics permettent d'éclairer la prise de décision quant aux actions de prévention devant être mises en œuvre, mais la longueur de leur procédure et leur coût en limitent le nombre (amiante, fibres minérales artificielles, plomb, éthers de glycol ont, dans les années précédentes, fait l'objet de telles expertises).

D'autre part, des estimations concernant la part de la morbidité et de la mortalité attribuable à l'environnement professionnel sont disponibles (M Goldberg : Rapport pour le Groupe technique national – Loi quinquennale de santé publique). L'InVS estime que 4 à 8,5% des cas de cancers annuels sont d'origine professionnelle (soit de 10 000 à 21 500 sur 250 000) . Par ailleurs il est évoqué le chiffre de 20 000 décès qui seraient attribuables chaque année en France à des facteurs professionnels, 90 % des personnes concernées étant des hommes.

En outre, trois organismes internationaux (Bureau International du Travail — Comité économique et social des communautés européennes - Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail) admettent que les coûts des atteintes à la santé en relation avec le travail avoisinent ou dépassent 3% du PNB dans les pays industrialisés.

La prévention des risques professionnels en France est l'objet d'une réglementation particulière. L'Europe lui fournit un cadre juridique contraignant – sous-tendu par un objectif d'harmonisation entre les situations des différents Etats membres – plus que déterminant puisque les trois quarts des mesures de prévention des risques en milieu professionnel sont d'origine communautaire, contrairement à la santé publique sur laquelle l'Union n'a qu'une compétence limitée et très récente. La prévention des risques professionnels est soutenue par

une organisation complexe et ramifiée et repose sur un considérable (même si notoirement insuffisant) corpus de connaissances scientifiques et techniques. Les acteurs sociaux jouent d'autre part un rôle important, au coté des services de l'Etat. Un ensemble de professionnels médecins, infirmières, ingénieurs et techniciens de sécurité, ergonomes, psychologues ..., présents sur le terrain de l'entreprise et à divers niveaux de l'organisation tendent aujourd'hui à œuvrer en collaboration multidisciplinaire.

L'évaluation a priori des risques, issue de la directive-cadre européenne sur la santé et la sécurité au travail de 1989 (89/391) est devenue une étape obligée de la définition des stratégies de prévention, renforcée depuis le décret du 5 novembre 2001 par l'obligation de traduction dans un « document unique ». Cette dimension nouvelle constitue une illustration du très important travail communautaire dans le domaine des risques professionnels.

Cependant, le constat est aujourd'hui d'une réelle faiblesse structurelle et fonctionnelle de la gestion des risques liés à l'environnement professionnel en France, mise en lumière par la récente crise de l'amiante, reflet entre autre d'une incapacité à prévenir les conséquences sanitaires de risques à effets différés .

L'insuffisance de connaissance scientifique – majeure pour la prévention des effets différés - est à mettre en parallèle avec la modestie des ressources disponibles pour la recherche en santé au travail et la saturation rapide des capacités d'expertise nationales. On peut en rapprocher l'insuffisance de la production des données concernant les risques et leurs effets, qui prive les centres de décision de la base d'informations nécessaires.

Un des dispositifs clés de la prévention au plus près des travailleurs – la médecine du travail – voit son fonctionnement obéré par une réglementation contraignante inadaptée à l'importance des questions à traiter, à laquelle s'ajoute une insuffisance plus structurelle que conjoncturelle du nombre de médecins du travail dont il n'est pas tenu compte. Une partie de la population au travail (travailleurs indépendants, certaines catégories de fonctionnaires, est peu ou pas couverte par les services de médecine du travail devenus depuis peu services de santé au travail ou par les services de médecine de prévention en fonction publique).

La multiplicité des acteurs institutionnels (départements ministériels, agences) et des intérêts en jeu – différents et parfois contradictoires – constitue un frein à l'élaboration d'une politique coordonnée et efficiente malgré l'existence d'un dialogue réel et effectif notamment entre les différentes structures de l'Etat, particulièrement privilégié avec celles en charge de l'Environnement et de la Santé. .

La tradition française du paritarisme, dont le mérite est d'impliquer les acteurs sociaux dans un dynamique de santé, a aussi pour effet de contribuer à ne pas donner la place qui lui revient à cette dimension essentielle de la sécurité sanitaire qui touche près de la moitié de la population du pays. En effet c'est dans ce cadre paritaire – donc sans l'Etat – que la gestion des principaux systèmes – et l'allocation des moyens – est réalisée, puisque tant les systèmes de sécurité sociale que la médecine du travail ou les organismes de prévention sont gérés directement – et exclusivement – par les partenaires sociaux. Il en résulte que le ministère du travail – en charge de la prévention des risques professionnels – ne dispose d'aucun moyen direct d'intervention, et ce d'autant plus que les agences et instituts susceptibles d'intervenir sur ce champ (AFSSE, InVS, INRS) ne sont pas placés sous sa tutelle.

Tout ceci prend, dans le cadre de la préparation d'un plan national de prévention santé-environnement, une dimension particulière dans la mesure où l'environnement de

travail, nonobstant une spécificité incontestable par rapport à l'environnement auquel est soumis la population dans son ensemble, devrait constituer un modèle de résolution des problèmes de santé environnementale. Il est en effet étudié plus complètement et depuis plus longtemps et concentre le plus grand nombre de facteurs pouvant ainsi fournir des éléments de compréhension face aux risques d'expositions plus diffuses caractéristiques d'autres milieux environnementaux.

---

DOCUMENT de TRAVAIL

# LES RISQUES LIES AU BRUIT EN MILIEU DE TRAVAIL

Le bruit (cf fiche bruit dans l'environnement général) est une des nuisances les plus répandues dans le milieu de travail, ses caractéristiques en faisant tantôt une cause de surdité, tantôt un élément d'inconfort générateur de troubles somatiques divers et de perturbations de la vie de relation.

## 1. Importance des effets ou des dommages

Seuls les effets auditifs du bruit sont connus dans la population au travail, et cette connaissance est parcellaire, essentiellement issue des données de la Caisse nationale des travailleurs salariés (CNAMTS).

La surdité occupe le 3 me rang des maladies professionnelles indemnisables avec environ 500 cas reconnus en 2001. Ce chiffre ne reflète cependant que les cas de surdité inscrits au tableau des maladies professionnelles du régime général d'assurance maladie qui répondent à des définitions strictes tant en ce qui concerne les caractéristiques du déficit auditif que la nature des expositions donnant droit à réparation.

## 2. Exposition de la population

L'enquête SUMER (1994) est le seul élément qui rende compte de l'exposition des salariés dans sa globalité: un peu plus de 3 millions de salariés sont exposés à des nuisances sonores à un moment ou un autre de leur travail ; 13 % de l'ensemble des salariés subissent un bruit supérieur à 85 décibels A13, 5,8% pendant plus de 20 heures par semaine (environ 700 000 salarié) et 7% des salariés un bruit comportant des chocs ou des impulsions<sup>14</sup>. Les ouvriers sont les plus fréquemment et les plus longuement exposés au bruit, (47% d'entre eux), exposition qu'ils cumulent souvent avec d'autres contraintes physiques. 22 % des professions intermédiaires et 12 % des employés ou cadres sont exposés à des nuisances sonores. D'autre part 14 % des salariés sont exposés à un bruit de moindre intensité sonore, ne conduisant pas, sauf sensibilité particulière, à la surdité mais responsable de g ne dont les effets sur l'individu et sur sa capacité de travail sont délétères.

Des organismes comme les centres inter-régionaux de mesures physiques des caisses régionales d'assurance maladie collectent également des données sur les expositions au bruit de certains secteurs d'activité et mettent en commun de l'ensemble de leurs résultats permettant d'établir des profils d'exposition dans certains secteurs ou types d'activité. De cette connaissance découle une actualisation régulière de la liste des professions donnant droit à réparation. Les moyens propres de ces centres ne permettent d'aborder qu'un nombre limité de secteurs ou d'activités.

---

<sup>13</sup> La pondération A est un facteur de correction tenant compte de la sensibilité de l'oreille humaine aux différentes fréquences sonores.

<sup>14</sup> Il s'agit de chocs et d'impulsions supérieurs à 135 dB(A).

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

La protection contre une exposition dangereuse au bruit est une obligation réglementaire. La directive européenne dite « Directive machines »<sup>15</sup> impose que celles ci soient conçues et construites de telle sorte que les risques liés aux émissions sonores soient réduits au minimum. Ne sont cependant pas envisagés les problèmes liés à leur usure qui s'accompagne quasi systématiquement d'un dépassement des normes auxquelles elles sont soumises lors de leur première installation.

Lorsque la réduction du bruit dès la phase de conception de la machine s'avère insuffisante pour garantir la santé des travailleurs, on peut abaisser les niveaux de bruit en utilisant des enceintes d'insonorisation, des amortisseurs, des silencieux et des écrans acoustiques. Par ailleurs, les locaux dans lesquels sont installées des machines bruyantes doivent être traités sur le plan acoustique. Cette mesure, même dans la construction de nouveaux locaux de travail, est cependant loin d'être systématiquement appliquée.

Lorsque la réduction du bruit à la source et le traitement des locaux s'avèrent insuffisants pour traiter l'exposition, on peut avoir recours à des matériels de protection individuelle tels que les casques et bouchons antibruit, ce qui suppose qu'ils soient effectivement portés, ce qui n'est pas systématiquement le cas du fait d'un relatif inconfort et d'une insuffisance de sensibilisation des salariés à la protection auditive. Il s'agit là d'une solution de dernier recours dont l'efficacité est cependant établie.

L'évaluation de l'exposition sonore sur les lieux de travail et le dépistage des effets sur l'audition est imposée par la réglementation française et européenne dès lors que des travailleurs sont exposés au-delà du premier seuil d'action réglementaire, fixé actuellement à 85 dB(A) et prochainement à 80dB(A) ; la méthode de mesurage de l'exposition sonore est normalisée. Parallèlement, de nombreuses entreprises, souvent à l'initiative des médecins du travail, procèdent à des mesurages et à des cartographies de bruit, sans forcément normalisation des procédures, tandis que les atteintes auditives évaluées chez les salariés exposés constituent encore parfois le seul moyen tardif d'évaluer la réalité d'expositions antérieures.

Il n'existe pas, en dehors d'études ponctuelles, de données sur les effets extra-auditifs du bruit sur la santé.

### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Les effets auditifs du bruit sont bien connus ; les processus physiopathologiques intimes font l'objet de travaux de recherche. Les interactions entre bruit et expositions toxiques (notamment les neuro-toxiques) doivent être précisées. Les effets extra-auditifs de l'exposition chronique à des bruits d'intensité moyenne sur différents organes, sur le comportement et la capacité de travail (concentration, mémorisation, réactions aux stimulations ...) sont insuffisamment connus.

### **5. Conclusions**

L'évaluation des expositions au bruit doit être poursuivie. La réduction du bruit à la source doit rester une priorité, ce d'autant qu'il conviendra prochainement de tenir compte du nouveau seuil d'action réglementaire.

---

<sup>15</sup> Directive 98/37/CE du 22 juin 1998 concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux machines.

# LES RISQUES LIÉS AUX VIBRATIONS MÉCANIQUES EN MILIEU DE TRAVAIL

Les vibrations mécaniques sont essentiellement le fait de l'utilisation d'outils, de machine ou d'engins de transport. Certaines catégories de travailleurs y sont exposées très régulièrement, un très grand nombre par intermittence. Selon leur fréquence, leur amplitude et leur accélération, elles sont responsables de pathologies spécifiques ou non, sont fréquemment associées à d'autres nuisances, dont les vibrations sonores, mais aussi à des contraintes posturales fortes. Les vibrations mécaniques contribuent à la prévalence particulièrement élevée des troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle aujourd'hui constatée.

## 1. Importance des effets ou des dommages

Parmi les pathologies non spécifiques, les atteintes ostéo-articulaires du rachis sont les plus fréquentes (dorsalgies, cervicalgies, lombalgies, compressions nerveuses - essentiellement du nerf sciatique - par lésions disco-ligamentaires vertébrales). Un tableau de maladie professionnelle spécifique a été créé ces dernières années : 383 cas de pathologie lombaire avec compression nerveuse ont été reconnus en 2001 dans le régime général des travailleurs salariés.

Les lésions ostéoarticulaires des membres supérieurs concernent le coude (arthrose) et les os du carpe (nécroses osseuses); elles sont dues aux outils vibrants à fréquence moyenne (marteaux-piqueurs). Les dernières (les lésions des os du carpe) sont invalidantes.

Les atteintes neuro-vasculaires des mains, favorisées par le froid et l'humidité, sont susceptibles également d'être invalidantes : elles sont le fait d'outils à main vibrants à des fréquences élevées : les tronçonneuses des ouvriers forestiers en sont un exemple classique . 172 cas de maladies professionnelles concernant ces atteintes des membres supérieurs ont été reconnus en 2001 dans le régime général des travailleurs salariés.

## 2. Exposition de la population

La connaissance du parc des machines mobiles en France (environ 1 million de camions et d'utilitaires, 300 000 chariots industriels et la moitié d'engins de chantier) permet d'estimer le nombre de travailleurs du régime général concernés par les vibrations « corps entier », auquel il faut ajouter le demi million d'agriculteurs en activité susceptibles d'utiliser un tracteur. Sur les quelques 400 cas annuels de maladies liées aux vibrations reconnus au titre du tableau des maladies professionnelles, la moitié sont des conducteurs de camions, un quart d'engins de chantier et 1/8 de chariots.

Par ailleurs, selon l'enquête SUMER 94, 8,7% des salariés utilisent régulièrement des machines-outils transmettant des vibrations aux membres supérieurs.

## 3. Actions de prévention et de maîtrise des risques

Les progrès récents dans la conception des outils, apparus en 1996 à la suite de la directive européenne « Machines » portant obligation de réduire les vibrations autant que cela est techniquement faisable, ont contribué à limiter l'émission de vibrations de nombreuses machines portatives. Les centres de mesures physiques des Caisses régionales d'assurance maladie et l'INRS, de même que la Mutualité sociale agricole et le Ministère de l'agriculture

se sont fixés l'objectif d'harmoniser les moyens de mesure et de conseiller un plus grand nombre d'entreprises sur le choix de matériels moins vibrants. L'INRS assure des recherches visant au développement de systèmes anti-vibratiles.

Une nouvelle étape a été franchie en 2002 avec la publication d'une directive européenne dite sociale, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux vibrations avec fixation d'une valeur vibratoire plafond au-delà de laquelle le risque justifie l'obligation de réduction des vibrations dont la traduction en droit français est prévue en 2004.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Au plan physiopathologique, les mécanismes de l'effet des vibrations sur le rachis sont insuffisamment connus. Les effets des expositions combinées (vibrations mécaniques et sonores, maintien de postures prolongées notamment) méritent d'être mieux documentés.

Au plan technique, la mise au point d'appareils de mesure de la valeur vibratoire d'utilisation simple se révèle nécessaire.

#### **5. Conclusion**

Il est essentiel de limiter l'exposition des travailleurs aux vibrations corps entier et à celles touchant les membres supérieurs par l'amélioration des outils, machines et véhicules et l'amélioration des situations de travail.

# LES RISQUES LIES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS EN MILIEU DE TRAVAIL

L'exposition professionnelle constitue, avec l'irradiation médicale, la principale cause d'exposition non naturelle aux rayonnements ionisants. La plupart des travailleurs exposés sont soumis à un dispositif de prévention renforcé comportant une évaluation des expositions et une surveillance médicale régulière. Certaines catégories de travailleurs, notamment intérimaires et sous-traitants ou travaillant dans certains secteurs industriels sont soumis à des risques plus élevés que la majorité des travailleurs exposés ou sont moins aisés à surveiller. Les salariés exposés peuvent d'autre part cumuler les risques de l'irradiation naturelle et de l'irradiation médicale.

## 1. Importance des effets ou des dommages

Les effets sur l'homme des rayonnements ionisants sont indiqués dans la fiche « Environnement général : rayonnements ionisants ».

Selon la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements (CIPR), pour une exposition de 20 mSv par an durant 40 ans, environ 360 décès supplémentaires par cancer pour 10 000 travailleurs exposés sont attendus. (les valeurs de 20 mSv par an, ou 100 mSv sur 5 ans, correspondent à la valeur limite d'exposition professionnelle).

Pour des expositions constatées de 5 mSv par an, l'ordre de grandeur sera d'environ 90 décès supplémentaires pour 10 000 travailleurs après 40 années d'exposition.

En 2000, le nombre de maladies reconnues dues aux rayonnements ionisants constatées par la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés CNAMTS (tableau des maladies professionnelles et système complémentaire de réparation) était de 28: 8 cancers bronchopulmonaires – 1 sarcome osseux, 11 leucémies, 2 anémies, 5 cataractes et 1 nécrose osseuse.

## 2. Exposition de la population

L'outil de centralisation SISERI (Système Informatisé de Surveillance des expositions aux rayonnements ionisants), encore en cours de développement, fournit des informations sur l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, près de 300 000 personnes en France faisant l'objet d'une surveillance dosimétrique régulière.

Le recoupement de plusieurs sources d'information établi par l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) fournit les chiffres suivants (octobre 2003) portant sur 253 002 salariés :

Dans le secteur médical ou 139 663 personnes sont exposées, 138 051 ont reçu une dose inférieure à 1 mSv dans l'année ; 35 en ont reçu une de plus de 20 .

Dans le secteur non nucléaire (industrie, recherche, divers) sur 35 929 travailleurs exposés, 32 350 ont reçu une dose inférieure à 1mSv dans l'année ; 39 en ont reçu une de plus de 20.

Dans le secteur nucléaire, sur 77 410 travailleurs exposés, 68 848 ont reçu une dose inférieure à 1mSv dans l'année ; 5 en ont reçu une de plus de 20, (travailleurs appartenant tous à des entreprises extérieures).

Parmi les 79 personnes ayant dépassé la valeur limite d'exposition professionnelle en 2002, on observe quelques doses très élevées en radiologie interventionnelle et dans l'industrie non nucléaire. Il y a lieu de savoir que le nombre de ces doses élevées (> 20 mSv) était dix fois plus grand en 1996, année de publication de la directive n° 96/29/Euratom.

### 3. Actions de prévention et de maîtrise des risques

La protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants est encadrée par la directive n° 96/29/Euratom du 13 mai 1996, qui est transposée en droit national dans le code du travail (article L. 231-7-1 et R.231-73 à R.231-116), en ce qui concerne les travailleurs.

Elle repose sur trois principes :

- Justification : limitation de l'usage des rayonnements ionisants aux applications pour lesquelles le risque est considéré comme acceptable par rapport au bénéfice attendu ;
- Optimisation (doses aussi basses qu'il est raisonnablement possible)
- Limitation (valeurs limites pour les travailleurs) des doses d'exposition,

et sur deux acteurs spécifiques : la personne compétente en radioprotection, présente à l'intérieur des entreprises, et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), qui apporte un appui technique et méthodologique à la fois aux administrations concernées (DRT, DGSNR) et aux acteurs locaux de la prévention (médecin du travail, personne compétente).

Au plan pratique, les mesures associent :

- le suivi de l'exposition via les dosages radio-biologiques pour la mesure de la contamination interne et le port individuel par le travailleur d'un dosimètre faisant appel à des modalités techniques différentes :
- le dosimètre « film », qui permet de mesurer, sur un mois, la totalité des doses reçues en irradiation externe,
- le dosimètre électronique, en cours de généralisation, qui permet de mesurer la dose reçue par un travailleur sur la durée d'une opération ,
- l'ensemble des résultats obtenus par le suivi dosimétrique individuel (film ou électronique) est enregistré au sein de la base de donnée centralisée (SISERI),
- le suivi médical, basé sur les résultats de la dosimétrie, qui concerne tous les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, et comporte un examen clinique et des examens complémentaires, qu'il conviendrait dans l'avenir d'orienter vers le dépistage de certains cancers.

Les médecins du travail , outre la surveillance médicale qu'ils exercent, participent avec la personne compétente, à l'ensemble des actions de prévention sur le terrain, dont l'évaluation des expositions, la formation, l'éducation et le conseil en matière de protection contre les rayonnements.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Outre le besoin de connaissances scientifiques complémentaires (voir la fiche « Environnement général : Rayonnements ionisants »), il importe de mieux apprécier certaines expositions professionnelles (telles celles des personnels navigants ou de ceux travaillant dans des locaux contenant du radon), ainsi que les effets des expositions professionnelles cumulées à d'autres expositions.

Le développement de techniques de dosimétrie permettant notamment la mesure des neutrons et celle des incorporations de radio-nucléides doit être poursuivi.

De même la mise au point d'indicateurs précoces d'effet des rayonnements est-elle particulièrement utile pour la catégories des travailleurs les plus exposés : marqueurs biologiques, techniques de "pré dépistage" des cancers radio-induits.

#### **5. Conclusion**

Il importe de continuer à réduire le niveau global d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants et de diriger l'action de prévention, y compris d'information et de formation, dans les secteurs d'activité ou vis-à-vis des catégories de salariés où persistent des situations dangereuses.

# LES RISQUES LIES AUX RAYONNEMENTS NON IONISANTS :

## LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES EN MILIEU DE TRAVAIL

Un grand nombre de salariés sont exposés, de façon occasionnelle ou prolongée, à des champs électromagnétiques de fréquences diverses dont les sources peuvent être parfois intenses et très proches. Il persiste de nombreuses incertitudes scientifiques dans ce domaine, ce qui justifie qu'une attitude de précaution visant à réduire au niveau le plus bas les expositions soit systématiquement observée.

### 1. Importance des effets ou des dommages

Les effets des rayonnements d'extrêmement basse fréquence et des rayonnements de radiofréquence sont rappelés dans la fiche « Environnement général : rayonnements non ionisants ».

### 2. Exposition de la population

Les émissions industrielles des champs électromagnétiques les plus courantes peuvent être classées en six familles.

Les équipements qui mettent en œuvre un fort courant électrique statique (jusqu'à 40 000 A) tels que les électriseurs pour la fabrication de l'aluminium ou l'étamage de tôles, ainsi que tout dispositif utilisant un aimant (Imagerie par Rayonnement Magnétique dans les hôpitaux par exemple). Les champs peuvent être de plusieurs milliTeslas (valeur limite : 200 milliTeslas).

La distribution d'électricité (lignes à haute tension, transformateurs...) et les équipements de soudage par résistance ou par point qui mettent en œuvre du 50 Hz. La valeur limite de l'induction magnétique, égale à 500 microTeslas, peut être dépassée dans le cas du soudage.

Les machines mettant en œuvre le procédé d'électrothermie par induction (industries sidérurgique et électronique, travail des métaux) émettent des champs magnétiques de fréquences allant de 50 Hz à plusieurs MégaHz. Dans la même catégorie, on retrouve les portiques antivol, les plaques de cuisson à induction...

Les machines mettant en œuvre le procédé d'électrothermie (presses HF pour le soudage des matières thermoplastiques, séchage et formage de pièces en bois, de produits textiles ou en papier...) émettent un champ électrique entre 3 MégaHz et 3 GigaHz, qui peut dépasser les valeurs limites à proximité de l'électrode (par exemple 61 V/m à 27 MHz).

Le chauffage par micro-ondes (fours industriels pour la décongélation des aliments, la vulcanisation ou le moulage des caoutchouc) est obtenu par l'émission d'un champ électromagnétique à la fréquence de 2,45 GigaHz. La valeur limite de 5 mW/cm<sup>2</sup> est généralement respectée si les ouvertures sont soigneusement réalisées.

La famille des télécommunications regroupe les émissions de radiodiffusion, de télédiffusion, la CB, la téléphonie mobile... les radars. Les fréquences sont très variables.

Selon SUMER 94, l'exposition aux radiations non ionisantes (dans leur ensemble) concerne, selon les secteurs, entre 4, 5% dans l'industrie (8,9% dans l'industrie des équipements mécaniques) et 1,6 % (commerce de détail et réparation) des salariés. La téléphonie mobile à usage professionnel concerne un nombre croissant de salariés.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

La mise au point de méthodes harmonisées de mesurage et d'évaluation des émissions de champs électromagnétiques émis par la plupart des situations industrielles est un processus continu mis en œuvre depuis plusieurs années par l'Institution de prévention de la sécurité sociale dont les agents sur le terrain, de même que les médecins du travail, bénéficient de formation spécialisée.

Par ailleurs, la Fédération des industries électriques et de la communication (FIEEC) anime un groupe de réflexion dans lequel sont réunies les industries françaises de tous les secteurs d'activité concernés par cette problématique, et le CENELEC, qui poursuit ses efforts de normalisation des produits grand public, se positionne aussi pour certaines applications professionnelles.

Le CEN a pour sa part développé une norme applicable dans le domaine des machines. Cette approche a pour objectif, dès lors qu'une machine émet au-delà d'un certain niveau, de caractériser les champs émis et de développer une démarche de prévention classique en milieu de travail.

Une directive européenne est en préparation pour la protection des travailleurs et devrait être prochainement publiée ; les États membres disposeront d'un délai de 4 ans pour sa transposition en droit national.

### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Bien que la production de connaissances scientifiques soit abondante, les résultats des études expérimentales et épidémiologiques ne peuvent aujourd'hui être considérés comme définitifs. Les mécanismes d'action des champs électromagnétiques de faible puissance ne sont pas connus et des incertitudes pèsent sur les effets chroniques de fortes expositions chez l'adulte concernant notamment ceux sur la survenue de certaines maladies dégénératives. L'hypothèse d'un facteur corrélé aux champs magnétiques mais distincts d'eux est posée.

En matière de mesurage des expositions, il importe de poursuivre les études concernant le développement de la dosimétrie des grandeurs caractéristiques de l'exposition.

### **5. Conclusions**

La recherche sur les mécanismes d'action des rayonnements électromagnétiques doit être poursuivie et l'exposition des salariés doit être réduite à son minimum. Le rapprochement des données de santé avec les données d'exposition est particulièrement utile.

# LES RAYONNEMENTS OPTIQUES EN MILIEU DE TRAVAIL

Les rayonnements optiques (ultra-violet (UV) – rayonnements visibles – infra-rouges) exposent les travailleurs, soit dans le milieu naturel (travaux à l'extérieur), soit dans des conditions particulières de travail.

## 1. Importance des effets ou des dommages

A côté d'effets aigus (érythèmes cutanés, brûlures cutanées et oculaires), ces rayonnements sont susceptibles de conduire au développement de pathologies chroniques. Le rôle des rayonnements optiques sur la genèse des cataractes et des carcinomes est confirmé par l'expérimentation animale et les données épidémiologiques. Le mélanome cutané, d'une particulière gravité, résulte plutôt d'expositions intenses aux UV avec brûlures cutanées, tandis que les carcinomes résultent d'exposition chronique. Récemment, un risque significativement plus élevé de mélanomes oculaires chez les salariés exposés au rayonnement d'UV artificiels a été mis en évidence

## 2. Exposition de la population

Les principales circonstances d'exposition professionnelle au rayonnement non solaire sont : le soudage électrique à l'arc : les soudeurs représentent la catégorie professionnelle la plus importante, estimée à environ 200 000 personnes. Ce sont les rayonnements dans l'ultraviolet et le visible qui présentent les risques majeurs.

L'utilisation industrielle de procédés photochimiques comme le séchage des encres d'imprimerie, le durcissement et le séchage de vernis dans l'industrie de l'ameublement, et le contrôle qualité dans l'industrie alimentaire, électronique et les papeteries. Ce type d'activité utilise des lampes UV ou infrarouge.

La stérilisation et la désinfection, pour lesquelles des lampes germicides sont utilisées. Compte tenu du rayonnement UV intense qu'elles émettent, ces lampes occasionnent des accidents.

Les applications médicales, la photothérapie pour le traitement de certaines dermatoses cutanées.

L'éclairage ponctuel et général.

Le travail devant des fours dans les forges, le métal en fusion dans les aciéries, le verre en fusion dans les verreries et cristalleries.

Les travaux menés à l'extérieur (agriculture, pêche, bâtiments et travaux publics ...) sont sources d'exposition au rayonnement solaire, cette exposition variant en fonction du climat et des temps de travail hors protection. Les salariés qui travaillent ainsi en extérieur reçoivent chaque année une dose de 400 à 500 DEM (quantité de rayonnement qui déclenche un érythème net et indolore, soit 312 mJ/cm<sup>2</sup> pour un homme à peau blanche.), à comparer à celle reçue par un salarié travaillant en intérieur, qui reçoit annuellement 50 à 100 DEM (hors vacances d'été). L'indice UV rend également compte de l'exposition en extérieur. Cet indice s'échelonne de 1 à 20 : l'exposition est considérée comme faible pour un indice inférieur à 2, modérée de 3 à 4, forte de 5 à 6, très forte de 7 à 8. Au-delà de 9, elle est considérée comme extrême, et des érythèmes et des dommages cutanés peuvent survenir en moins de 15 minutes. En France, cet indice ne dépasse généralement pas 9, sauf sur le sable, la neige ou la mer.

En dehors de l'appréciation globale issue de l'enquête SUMER 94 (exposition aux rayonnements non -ionisants) citée dans la fiche « rayonnements électromagnétiques », il n'existe pas d'évaluation quantifiée spécifique au risque d'exposition aux rayonnements optiques.

Par contre le logiciel CatRayon, développé par l'INRS, recense 400 sources et permet d'évaluer les risques associés à l'utilisation des sources de rayonnement optique.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Elle passe par l'évaluation des expositions, nécessite une identification des sources de rayonnement, une métrologie destinée à objectiver l'émission, et une étude des postes de travail permettant d'évaluer les modalités d'exposition des travailleurs concernés. Il faut ensuite caractériser quantitativement les paramètres du rayonnement, tels que la répartition spectrale et l'éclairement énergétique produit, ou encore le débit de dose. Ces données permettent de caractériser le risque à l'aide de l'éclairement énergétique reçu, ensuite comparé à des limites d'exposition. L'ACGIH et l'ICNIRP publient régulièrement des recommandations relatives à l'exposition au rayonnement optique.

Le logiciel CatRayon est actuellement un outil applicable aux sources artificielles.

Les préconisations concernent la protection intégrée des sources, la délimitation des zones d'exposition et la réduction du temps d'exposition, la mise à disposition d'équipements de protection collective ou individuelle et l'information des travailleurs.

Au plan réglementaire, ces rayonnements feront l'objet du dernier volet de la directive européenne « Agents physiques » actuellement en cours d'élaboration.

Du point de vue de la normalisation, trois normes européennes sont en préparation :

PrEN 14255-1 - Rayonnements optiques incohérents – Partie 1 : Mesurage et évaluation de l'exposition aux rayonnements de sources UV artificielles aux postes de travail (indice de classement AFNOR : X 90-008X).

PrEN 14255-2 - Rayonnements optiques incohérents – Partie 2 : Rayonnement Visible/IR au poste de travail.

PrEN 14255-3 - Rayonnements optiques incohérents – Partie 2 :- Source naturelle de rayonnement UV.

### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

La connaissance des expositions des salariés reste très insuffisante et, en dehors des résultats d'études ponctuelles, les relations doses-effets sont insuffisamment documentées.

Les effets d'expositions combinées, notamment d'origine chimique, ne sont pas connus.

### **5. Conclusions**

Il importe de renforcer la protection des travailleurs vis-à-vis des rayonnements optiques artificiels, de sensibiliser au risque et de protéger ceux qui travaillent à l'extérieur. Le rapprochement des données d'exposition et des données sanitaires est particulièrement souhaitable.

# LES RAYONNEMENTS COHERENTS : LE LASER EN MILIEU DE TRAVAIL

L'utilisation du rayonnement Laser (amplification de lumière par émission stimulée) s'est imposé depuis une trentaine d'années dans un grand nombre de circonstances variées.

En cas d'exposition à des surfaces corporelles découvertes, l'œil est l'organe le plus sensible et des lésions graves peuvent survenir en l'absence de précaution.

## 1. Importance des effets ou des dommages

Les effets du rayonnement laser résultent essentiellement des effets thermiques qu'il génère, qui dépendent de la région du corps exposée et de sa vascularisation. Les effets cutanés vont du simple érythème à la brûlure, qui peut être profonde et traverser la peau pour atteindre les plans osseux.

L'atteinte de l'œil est la plus grave, liée à une exposition directe ou, plus rarement, à une exposition indirecte par réflexion. La lésion la plus sévère est la brûlure rétinienne qui peut provoquer une perte importante de l'acuité visuelle. A un moindre degré, des atteintes de la vision périphérique ou une sensibilité accrue à l'éblouissement peuvent s'observer.

Par ailleurs, l'utilisation du rayonnement laser peut entraîner une émission de particules, d'aérosols ou de gaz provenant de la matière qu'il transforme.

## 2. Exposition de la population

Les rayonnements laser sont utilisés dans différents domaines, en fonction de leurs caractéristiques (émission continue, impulsionnelle), de leur puissance ou énergie transportée. Ils peuvent être fixes ou mobiles. Sont ainsi concernés :

la transformation des métaux tels que le soudage, le découpage et le marquage

l'alignement de haute précision, les mesures de distances par réflexion

la photochimie (accélération des cinétiques de réaction)

le nettoyage de pièces et de façades de monuments

la thérapeutique médicale, en ophtalmologie en particulier, pour le traitement des cataractes et glaucomes, et dans diverses applications chirurgicales.

l'industrie des arts et spectacles

divers domaines de la recherche

Les expositions, en dehors des machines industrielles qui, par construction, ne doivent pas permettre la vision du faisceau, résultent du contact accidentel, unique ou répété, direct ou indirect par réflexion sur des surfaces, entre le faisceau et telle ou telle partie du corps humain.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

La norme NF EN 60825-1 «Sécurité des appareils lasers, prescriptions et guide de l'utilisateur » classe les lasers en cinq classes (1, 2, 3A, 3B, 4) et donne des définitions techniques. D'autres normes traitent de questions particulières, notamment la norme NF EN 12626 de 1997 «sécurité des machines . Machines à laser. Prescription de sécurité » et la norme NF EN 60601-2-22 de 1996 «Appareils médicaux. Partie 2 : Règles particulières de sécurité pour les appareils thérapeutiques et de diagnostic laser ». Les dispositions des normes doivent être appliquées par le constructeur, notamment pour la classification des appareils, la mise en place de dispositifs de sécurité adaptés, et l'étiquetage. La fourniture d'un mode d'utilisation et de consignes de sécurité sont obligatoires.

L'œil doit en permanence être mis à l'abri de la réflexion ou de la réception directe du faisceau.

La prévention technique repose sur l'élimination de toute surface réfléchissante dans le local où sont utilisés les appareils, la protection du faisceau le long de son trajet, la délimitation de zones dites « contrôlées », la protection individuelle des parties découvertes et tout particulièrement des yeux, cette dernière étant strictement normalisée (normes NF EN 207 (lunettes laser) et NF EN 208 (lunettes pour travaux de réglage sur les lasers).

En outre, la captation ou le piégeage des produits émis lors du traitement d'une substance par laser est nécessaire, lorsque qu'ils sont eux-mêmes susceptibles d'avoir des effets toxiques.

L'information des travailleurs est essentielle vis-à-vis de ce risque fréquemment sous-estimé.

### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Les dangers présentés par les lasers se sont accrus en raison de l'augmentation constante de leurs performances et de l'amélioration de la qualité de leur faisceau, ce qui a conduit à un accroissement considérable des puissances de crêtes délivrées et des luminances. En conséquence, les classes de risques devraient être plus précises, et des études devraient être conduites sur ce point. De plus, il semblerait que la densité de puissance, liée à l'angle solide d'émission, puisse être un facteur complémentaire important dans la définition des conditions d'usage. Le repérage des situations d'expositions demeure à ce jour très incomplet.

### **5. Conclusions**

Il importe de mieux faire connaître les risques liés au laser en utilisation professionnelle, particulièrement auprès des utilisateurs non industriels et de développer des moyens de prévention adaptés aux nouvelles utilisations, notamment les appareils mobiles et les appareils de forte puissance.

# LES RISQUES LIES AUX PARTICULES MINÉRALES NATURELLES ET ARTIFICIELLES :

## LE CAS DE L'AMIANTE EN MILIEU DE TRAVAIL

Les effets de l'exposition aux fibres d'amiante ont révélé une des plus importantes crises sanitaires survenues en France ces dernières années, occasion d'une remise en question de l'efficacité du dispositif national de prévention des risques professionnels. Des mesures strictes de réduction des expositions des travailleurs ont été prises ; il est néanmoins attendu dans les années à venir un nombre élevé de nouveaux cas de cancers, du fait du long temps de latence entre le début de la période d'exposition et leur survenue, et la révélation de nombreux cas de pathologies non cancéreuses, liée entre autre à la mise en place du dispositif de surveillance post-professionnelle actuellement en expérimentation.

### **1. Importance des effets ou des dommages**

Les fibres d'amiante lorsqu'elles sont inhalées sont, compte tenu de leur dimension, de leur forme et de leur persistance, très difficiles à éliminer par l'organisme. Les travaux scientifiques et les constatations établies chez les personnes exposées ont démontré que leur accumulation dans l'organisme était responsable de l'apparition de pathologies, notamment pulmonaires : des fibroses (asbestose), des plaques pleurales, des cancers broncho-pulmonaires et des mésothéliomes de la plèvre, pouvant atteindre également le péricarde et le péritoine. Des cancers des voies aéro-digestives supérieures, digestif sont évoqués. Le délai d'apparition de ces maladies est généralement très long (en moyenne 35 ans). En 1977, le Centre International de Recherche sur le Cancer classait toutes les variétés d'amiante dans la catégorie 1 (cancérogènes avérés).

Etant donné les résultats inquiétants de certaines études publiées au milieu des années 90, concernant la cancérogénicité de l'amiante chrysotile aux faibles doses et mettant en évidence la survenue de mésothéliomes dans des professions sans liens directs avec l'amiante, les ministères chargés du travail et de la santé ont demandé à l'INSERM de réaliser une expertise scientifique collective multidisciplinaire.

Publiés en 1996, les résultats de cette expertise, qui passe en revue 1100 études au plan mondial, ont démontré – pour la première fois de manière incontestable - que, contrairement aux thèses scientifiques qui prévalaient à l'époque, il n'existait pas de seuil en dessous duquel l'utilisation de l'amiante ne présentait aucun risque, tandis que les populations se révélant désormais comme les plus concernées par ces risques ne pouvaient pas être efficacement protégées par la poursuite d'une politique d'usage contrôlée et de mesures de prévention et de protection renforcée.

En 2001, la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) recensait, parmi les assurés relevant du régime général 3354 affections dues à l'amiante, dont 719 cancers (parmi lesquels 226 mésothéliomes). Il faut souligner que l'amiante représente actuellement – et de très loin – l'agent causal du plus grand nombre de cancers reconnus d'origine professionnelle.

Pour l'ensemble des travailleurs, l'InVS évoque un nombre très supérieur de cas de cancers broncho-pulmonaires et de mésothéliomes (comparaison 1999 : cancers broncho-pulmonaires : 458 indemnisés au régime général – de 1871 à 3742 estimés – mésothéliomes pleuraux : 287 indemnisés au régime général – de 537 à 578 estimés).

## **2. Exposition des travailleurs**

L'amiante a été massivement utilisé pour sa résistance thermique, mécanique et chimique dans la fabrication de nombreux produits (flocages, calorifugeages, textiles, canalisations en amiante-ciment, dalles vinyle amiante, éléments de friction, ...), en particulier dans le bâtiment et les équipements les plus divers. Ainsi, plus de 3000 articles différents contenant de l'amiante ont pu être répertoriés. En France, depuis 1945, l'amiante a été largement utilisée, 97% de l'amiante étant de type chrysotile. 140 000 tonnes étaient consommées au début des années 70 ; 35 000 tonnes étaient encore importées en 1996.

Trois types d'activités susceptibles d'exposer professionnellement aux fibres d'amiante ont été individualisées : les activités de fabrication et de transformation de matériaux contenant de l'amiante, les activités de retrait et de confinement de l'amiante et les activités d'entretien et de maintenance sur des matériaux contenant de l'amiante. Ce sont au total plusieurs millions de salariés qui ont été exposés. Des bases de données, comme EVALUTIL, renseignent sur la nature et l'intensité des expositions professionnelles à l'amiante (ainsi qu'aux fibres minérales artificielles).

## **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Au vu de l'évolution des connaissances scientifiques, et notamment après le classement par le CIRC en 1977 des fibres d'amiante parmi les agents cancérigènes, il est apparu aux pouvoirs publics que les mesures générales préexistantes relatives aux poussières devaient être complétées par des mesures spécifiques à l'amiante. C'est ainsi que dès 1977 des mesures spécifiques de surveillance médicale ont été prises incluant l'obligation de consigner dans le dossier tenu par le médecin du travail les niveaux d'exposition des travailleurs et d'informer ces derniers des risques encourus. En outre, une valeur limite d'exposition dans les lieux de travail a été fixée et revue en 1987, 1992 et 1996 en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques. La dernière valeur a été reprise dans la nouvelle directive communautaire publiée en 2003 qui harmonise les niveaux de protection des travailleurs encore exposés – et pendant longtemps – à l'amiante en place.

Cette réglementation a progressivement été complétée par des mesures spécifiques de mise sur le marché (interdiction du flocage et restriction de l'utilisation de l'amiante à certains produits), et par des mesures renforcées de surveillance médicale.

En juin 1996, la cancérigénicité du chrysotile aux faibles doses ayant été démontrée et face à la difficulté de maîtriser réellement le risque lié à l'amiante en place dans les bâtiments et équipements du fait de sa large utilisation passée, les pouvoirs publics ont interdit toute mise sur le marché de matériau contenant de l'amiante. Cette mesure majeure, qui stoppe le flux et donc l'accroissement du risque, s'est accompagnée d'un renforcement des mesures de protection contre les risques liés à l'amiante « en place », et de la mise en place de mesures de réparation spécifiques pour les victimes. Cette mesure d'interdiction générale française a ensuite été confirmée au niveau européen par l'adoption de la directive 99/77/CE interdisant – à compter de 2005 - sur l'ensemble du territoire communautaire toute extraction, fabrication, transformation de fibres d'amiante.

Sur la base des premiers travaux de l'INSERM, la réglementation relative à la protection des travailleurs a été très sensiblement renforcée, dès 1996, en particulier dans le secteur du bâtiment (décret n° 96-98 du 7 février 1996).

Ce texte introduit une distinction opérationnelle entre trois types d'activités : les activités de fabrication et de transformation – qui n'existent plus désormais en France –, les activités de retrait et de confinement et les activités d'entretien et de maintenance sur des matériaux contenant de l'amiante.

Par ailleurs, un programme de surveillance post-professionnelle est en cours d'expérimentation dans quatre régions (Aquitaine – Rhône-Alpes – Haute et Basse Normandie) ; il vise à dépister les lésions observées chez les salariés ayant été antérieurement exposés à l'amiante, dans un objectif triple de connaissance épidémiologique, d'optimisation des techniques utilisées pour le suivi médical et de réparation du dommage. Des résultats de son évaluation pourraient dépendre, outre sa généralisation à la France entière, son extension à d'autres cancérogènes professionnels.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

L'expertise collective de l'INSERM a souligné les risques cancérogènes liés à l'inhalation des faibles doses d'amiante, à partir de l'hypothèse d'une extrapolation linéaire des fortes aux faibles doses. L'InVS a établi des projections de nombre de cas incidents à partir de calculs de risque de cancers attribuables à l'amiante. Il importe que les outils de surveillance épidémiologique (exemples du Programme national de surveillance des mésothéliomes, mis en place en 1998 – du suivi de la cohorte de personnels de l'université Jussieu), puissent préciser ces hypothèses et mieux définir les populations et les secteurs d'activité à risque et que soit mieux documenté le risque lié à l'exposition passive aux fibres d'amiante (cf fiche « habitat »). De même doit être approfondie la relation entre amiante et les autres localisations cancéreuses.

Au plan physio-pathologique de nombreuses inconnues subsistent encore, concernant notamment l'effet des fibres sur la transformation cellulaire.

Ces besoins de connaissances sur les effets et les mécanismes concernent également les fibres minérales artificielles, traitées dans le présent rapport au chapitre « Habitat ».

#### **5. Conclusion**

Il y a lieu d'insister tout particulièrement sur la nécessaire vigilance qu'il convient d'apporter au respect de l'ensemble de mesures de prévention, vigilance qui devra être maintenue encore de nombreuses années compte tenu de l'ubiquité et de la persistance de l'amiante dans les différents milieux.

Les millions de travailleurs ayant été ou étant encore exposés à l'amiante doivent bénéficier d'une surveillance médicale régulière afin de limiter au maximum les conséquences sanitaires de cette exposition, les informations issues de cette surveillance devant être centralisées. De même, la prévention technique doit être mise en œuvre avec une attention très particulière compte tenu des risques persistants, notamment dans le secteur du désamiantage et du confinement.

Toutes les leçons doivent être tirées de l'expérience « amiante », en ce qui concerne le traitement des signaux d'alerte précoce, la réflexion sur l'application de mesures de précaution et l'organisation de la prévention des risques professionnels à effets retardés. A cet égard, une attention particulière doit être portée aux autres fibres.

DOCUMENT de TRAVAIL

# LE RISQUE BIOLOGIQUE EN MILIEU DE TRAVAIL

Les agents biologiques en milieu de travail sont les micro-organismes, y compris ceux modifiés génétiquement, les cultures cellulaires et les endoparasites humains susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication. (Directive 90/679/CEE, actualisée en 2000, transposée dans le droit français: décret n°94-352 du 4 mai 1994). De nombreux milieux de travail peuvent, a priori, contenir de tels agents, et certains d'entre eux sont caractérisés par une exposition dite « délibérée », c'est-à-dire qu'ils sont le siège de techniques et de processus qui utilisent de tels agents. La protection des travailleurs exposés est rigoureusement réglementée mais la difficulté d'évaluer les expositions, liée notamment à « l'invisibilité » du risque, est une réalité liée à beaucoup de ces agents, notamment les agents infectieux, dont certains sont responsables d'effets d'une particulière gravité ou sont à l'origine de pathologies nouvelles vis-à-vis desquelles un système de vigilance, nationale et internationale, est nécessaire ; ce fut très récemment le cas du Syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS).

## 1. Importance des effets ou des dommages

Les risques biologiques sont de plusieurs types :

- risques infectieux, liés à des micro-organismes pathogènes, sans qu'il y ait de spécificité en rapport avec le caractère professionnel de l'exposition. Certains, comme les virus de l'hépatite B et C, peuvent conduire à l'apparition de cancers du foie. Les maladies dues aux prions revêtent un caractère particulier de gravité.
- risques immuno-allergiques (asthme, rhinite, alvéolites allergiques) ; il est parfois difficile d'attribuer le mécanisme pathogène aux agents microbiologiques eux-mêmes dans la mesure où ils sont souvent mélangés à des poussières organiques qui peuvent avoir leur propre rôle allergisant et ne pas en être de simples vecteurs.
- risques toxiques, liés à des exotoxines sécrétées par certains micro-organismes pathogènes, responsables de maladies toxi-infectieuses comme la diphtérie ou le tétanos, ou à des endotoxines libérées par la destruction de certaines bactéries. Dans ce cas la symptomatologie est le plus souvent de type pseudo-grippal (fièvre, asthénie, myalgies, signes respiratoires), mais peut devenir chronique, comme dans le cadre de la byssinose, due aux poussières de coton et aux endotoxines qu'elles véhiculent. Enfin des mycotoxines, produites par des moisissures, peuvent contaminer des aliments, soulevant la question de l'éventualité d'une contamination professionnelle par inhalation. Elles présentent des degrés de toxicité divers allant de désordres digestifs ou immunitaires (trichothécènes), hormonaux (zéaralénone) jusqu'à des pathologies cancéreuses (cas notamment des aflatoxines).

Selon leur degré de gravité, de propagation dans les collectivités et l'existence de prophylaxie et/ou de thérapeutique, les risques biologiques sont classés en groupes de danger croissant de 1 à 4 selon des principes de classement définis dans la directive européenne.

En 2001, le nombre de maladies professionnelles d'origine infectieuse reconnues dans le régime général des travailleurs salariés était de 133, parmi lesquelles 43 hépatites virales (il y en avait 76 en 1992), 29 tuberculoses, et 1 cas d'infection à Hanta Virus. Ce chiffre ne tient pas compte des données d'ensemble, notamment pas du régime agricole ni de la situation dans la fonction publique hospitalière.

## 2. Exposition de la population

On dispose de relativement peu de données épidémiologiques du fait de la multiplicité des activités et des situations de travail à considérer.

L'évaluation des risques pour les situations dites avec exposition potentielle repose sur la connaissance des réservoirs d'agents biologiques (humains, animaux, environnementaux...) qui permet d'établir la liste des dangers biologiques, et de la chaîne épidémiologique : mode(s) de sortie du réservoir, mode(s) de transmission, mode(s) de pénétration chez l'hôte (c'est à dire ici chez le travailleur).

L'enquête SUMER 94, bien qu'ayant été réalisée au moment où la classification des agents biologiques issue du décret du 4 mai 1994 était publiée, créant ainsi un élément d'imprécision de certaines des informations collectées, fournit un ensemble de données citées ci-dessous.

En 1994, plus d'un million de salariés sont susceptibles d'être potentiellement exposés pendant leur travail à des agents biologiques, mais seule une minorité (estimée à 55 000 personnes) l'est dans le cadre d'expositions « délibérées ».

Ce dernier cas se rencontre dans les industries biotechnologiques, notamment agricoles, alimentaires, phyto-pharmaceutiques ou de dépollution, les laboratoires de recherche et de développement (24% des cas).

Les expositions « potentielles » concernent les personnels de santé (établissements de soins, laboratoires ...) pour environ la moitié, l'autre moitié concernant les activités au contact des animaux, vivants ou mort, les professions de l'environnement (filiales des déchets, épuration de l'eau) et certains secteurs de l'agroalimentaire.

Pour 63% des salariés du milieu de soin, l'exposition potentielle est estimée à plus de 20 heures par semaine (76% dans les laboratoires). Parmi les différentes voies de transmission (sanguine, aérienne, cutanée), ce sont les accidents avec exposition au sang (AES) qui ont été les plus étudiés : l'incidence moyenne des expositions percutanées varie de moins de 1 tous les 3 à 5 ans pour les infirmier(e)s à 5 à 10 par an pour les chirurgiens, avec un taux de séroconversion au VIH estimé à 0,3%, à 30% pour l'hépatite B, à 2 à 3% pour l'hépatite C .

Pour les autres secteurs, l'enquête SUMER donne des indications sur le nombre de salariés susceptibles d'être exposés à des risques biologiques. Ce sont ainsi 218 000 salariés qui travaillent en contact avec des animaux vivants et 27 000 dans la filière abattage-équarissage, où le risque de contamination par blessure avec des instruments coupants est plus important.

Dans l'industrie agroalimentaire, ce sont 137 000 salariés qui sont exposés aux agents biologiques dont 71% plus de 20 heures par semaine.

En milieu agricole, et dans l'industrie agroalimentaire, ils sont respectivement 137 000 et 96000.

Dans le secteur du traitement des déchets et de l'assainissement des eaux usées, on compte un peu plus de 150 000 salariés également potentiellement exposés.

Il existe enfin une autre source d'exposition potentielle à des agents biologiques (bactéries, champignons...) présente dans de nombreux locaux de travail, notamment dans le secteur tertiaire, liée aux éventuelles contaminations des systèmes de climatisation d'air.

### **3. Actions de prévention et de maîtrise des risques**

Le décret n°94-352 du 4 mai 1994 détaille l'ensemble des mesures de prévention nécessaires.

Si, aujourd'hui, le développement d'outils et de méthodes de prélèvements et d'analyse à des fins d'évaluation des risques est en cours, dans l'état actuel des moyens disponibles qui ne permettent pas une évaluation précise des expositions, la démarche de prévention est fondée pour l'essentiel sur la connaissance que l'on a des sources potentielles d'exposition et sur l'application, partout où cela est possible, de mesures de précaution.

Les moyens de protection collective, visant à éviter toute dissémination d'agents biologiques dans les milieux de travail et, plus dans ce domaine que dans d'autres, la protection individuelle, associés à la vaccination des travailleurs concernés lorsqu'elle est possible – mais qui ne doit cependant jamais être considérée comme une mesure suffisante – sont les outils majeurs de la prévention.

Il en est de même de la mise à disposition pour tous les travailleurs d'outils de travail sécurisés (tels que les disponibles pour la prévention des accidents d'exposition au sang), du choix de techniques et de gestes de travail «surs», de l'information et de la formation à la prévention, en faveur desquelles de très importants efforts menés en collaboration avec les ministères concernés (Travail, Santé, Agriculture...), la CNAMTS, l'INRS, le GERES (Groupe d'étude sur le risque d'exposition au sang), ont été accomplis ces dernières années. A titre d'exemples, des actions de formation, d'information et de prévention des risques biologiques y compris ceux liés aux prions ont été conduites en 2001 en direction des abattoirs et des entreprises d'équarrissage, en liaison avec les branches et organisations professionnelles.

En 1994 les données de l'enquête SUMER fournissaient à cet égard des renseignements qui montraient que d'importants progrès restaient encore à faire en matière de protection individuelle, le secteur de santé connaissant une situation nettement plus favorable, bien qu'imparfaite. Ainsi constatait-on, parmi les salariés en contact avec des animaux d'élevage, que seuls 34% disposaient d'un équipement de protection cutanée, et 43% des salariés de l'agroalimentaire seulement disposaient d'un équipement de protection, le plus souvent cutanée, très rarement respiratoire.

Il est espéré, dans ce domaine comme dans d'autres, que les données de l'enquête SUMER 2002, permettront d'attester d'un réel progrès.

### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

C'est essentiellement dans le domaine de l'évaluation des risques que de très importants progrès restent à faire : développement de méthodes de mesurage, établissement de relations doses-effets notamment pour ce qui est des agents non infectieux, identification des populations exposées, notamment dans des secteurs d'activité telles que les industries biotechnologiques, ou liées à l'utilisation d'agents biologiques en milieu ouvert (traitements phytosanitaires, dépollution, dégraissage...), identification des nouveaux dangers, dans le cadre de réseaux nationaux et internationaux de vigilance..

## **5. Conclusions**

Le risque biologique est en permanente évolution. Un effort tout particulier est nécessaire pour développer des méthodes d'évaluation des risques, assurer une veille sanitaire ciblée, et protéger les personnels exposés ou susceptibles de l'être.

DOCUMENT de TRAVAIL

# LES RISQUES LIES AUX SUBSTANCES CHIMIQUES EN MILIEU DE TRAVAIL

Les substances chimiques sont une source très importante de risque sanitaire en milieu de travail du fait de la très grande variété des agents en cause, utilisés isolés ou en mélanges, de leurs effets à court ou à long terme dont beaucoup sont mal connus, des conditions d'exposition des salariés, des difficultés actuelles de l'évaluation à priori de leurs risques pour la santé.

Une fiche de présentation générale sur les substances chimiques (quel que soit le milieu : travail, population générale) est disponible par ailleurs. Aussi ne seront envisagés ci-dessous que quelques aspects spécifiques au milieu de travail.

## 1. Importance des effets ou des dommages

La connaissance des effets sur la santé des salariés des facteurs chimiques et la détermination des liens de causalité souffrent de grande faiblesse du fait notamment d'une absence de rapprochement des données d'impacts sanitaires et des données d'exposition.

Le constat a posteriori comporte deux principaux aspects :

- d'une part la connaissance épidémiologique émanant de toutes les études mettant en relation les situations de travail et l'état de santé des travailleurs
- d'autre part les statistiques de maladies professionnelles qui contribuent à mesurer l'ampleur des phénomènes et à mettre en évidence les lacunes, présentes ou passées, de la prévention des risques sur le lieu de travail

La connaissance épidémiologique des effets sur la santé en situation de travail :

Elle est très parcellaire :

De nombreuses études épidémiologiques existent sur les effets de certaines substances. Cependant, elles sont loin de les couvrir toutes. De plus, les biais potentiels des études épidémiologiques nécessitent la production de plusieurs études tendant à des résultats cohérents entre eux pour qu'une orientation de prévention apparaisse clairement.

Les épidémiologistes sont souvent conduits à recueillir des données rétrospectives, portant sur des périodes de temps anciennes. Il en résulte des difficultés d'interprétations des relations entre l'exposition et la réponse de l'organisme, en raison de l'absence ou du manque de précision de certaines données concernant, par exemple, l'historique de l'évolution d'un procédé. Cette discipline est donc, pour une grande part, tributaire de la précision avec laquelle l'exposition a pu être déterminée. Etant donné le caractère souvent retardé des pathologies étudiées, on doit, dans ce domaine, s'attacher à améliorer les méthodes d'évaluation rétrospective des expositions professionnelles (modélisations des données issues de campagnes de métrologie et de matrices emploi-exposition par exemple).

Pour disposer d'un état global des données épidémiologiques validées et disponibles à un moment donné sur une substance, la direction des relations du travail est obligée d'avoir recours à la méthode d'expertise collective, menée par l'INSERM (amiante, fibres minérales

artificielles, éthers de glycol). Cette méthode a l'avantage de fournir, en toute indépendance, un état exhaustif de la connaissance à un moment donné, mais son processus est long et ne peut aisément être étendu.

Les statistiques de maladies professionnelles :

Le champ couvert par les statistiques de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) est celui des maladies qui ont fait l'objet d'une déclaration auprès des caisses primaires d'assurance maladie (CPAM), et qui ont été reconnues et indemnisées, à ce titre. Il s'agit d'un dispositif mu par une logique assurantielle qui ne représente qu'une partie de la réalité, en raison notamment d'une sous-déclaration et de limitation aux salariés du régime général de sécurité sociale.

Le cas des cancers professionnels illustre cette réalité : 806 cas de cancer ont été reconnus en maladies professionnelles, en 2001, d'après les statistiques de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie : 508 cancers broncho-pulmonaires, 226 mésothéliomes, 14 tumeurs pleurales, 6 cancers de la vessie, 57 cancers naso-sinusiens, 25 leucémies et 2 angiosarcomes. Les substances responsables de ces cas sont principalement l'amiante, les poussières de bois, le benzène, les rayonnements ionisants.,

Or, pour sa part, l'Institut de Veille Sanitaire estime, selon l'hypothèse de calcul de risque attribuable choisie, le nombre réel de cancers professionnels (poumons, mésothéliome pleural, vessie, fosses nasales et sinus, leucémies) survenant chaque année compris entre 4100 et 8270 pour l'ensemble de la population salariée.

Le nombre de maladies professionnelles en rapport avec des risques chimiques reconnues en 2000 par la CNAMTS (4918 sur un total de 30 127) est détaillé ci-dessous :

Tableau	Affection	Nombre de maladies constatées et reconnues en 2000
47	Affections dues aux bois	142
30 et 30 bis	Affections dues à l'amiante	3621
8	Affections causées par les ciments	269
25 et 25 bis	Affections dues à la silice	320
1	Affections dues au plomb	17
62	Affections dues aux isocyanates, résines, durcisseurs	246
65, 51 et 82	Affections cutanées et respiratoires de mécanisme allergique	
4 et 4 bis	Affections provoquées par le benzène	33
12, 43, 59, 84	Affections dues aux solvants divers	192
15, 15 bis et 15 ter	Affections dues aux amines aromatiques	70
49	Affections dues aux amines aliphatiques	35
16 et 16 bis 36 et 36 bis	Affections dues aux goudrons et huiles de houille, aux huiles et graisses minérales et de synthèse	170
10, 37, 44, 61, 70	Affections dues aux métaux	163

## 2. Exposition de la population

Selon les résultats de l'enquête SUMER 94(\*), 4 millions de salariés (sur les 12 millions qui représentaient la population cible) étaient exposés à des substances chimiques, dont 1 million à des produits chimiques cancérigènes.

Le score d'exposition, résultat du croisement de l'intensité de l'exposition avec sa durée, établi sur une échelle croissante de 1 à 5, était de 1 pour 45,7 % des situations d'exposition, de 2 pour 16,8%, de 3 pour 11,2%, de 4 pour 8,1% et de 5 pour 4,5 %, 12 % des situations n'étant pas documentées. Les solvants représentaient la catégorie la plus souvent citée. Parmi les salariés exposés à des substances cancérigènes, 36% avaient une exposition très faible, 2% très forte.

Les secteurs d'activité les plus représentés étaient la construction, l'industrie chimique, du caoutchouc et des plastiques, la métallurgie et la transformation des métaux, la réparation automobile, l'industrie des produits minéraux, des équipements mécaniques, du bois et du papier, l'agriculture et le secteur de la santé.

D'autres approches de la connaissance des expositions, outre ce que de nombreuses entreprises réalisent pour leur propre compte mais qui ne fait pas l'objet de traitement centralisé, existent en France :

L'enquête SEPMI (Système d'évaluation des risques professionnels des produits chimiques dans les entreprises industrielles et artisanales) de la CRAM Alsace-Moselle, alimentée par 363 entreprises représentant au total 86299 salariés et dont la base de données contient 1205 substances.

La base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques de la CNAMTS (COLCHIC), qui archive les résultats et informations des mesures d'exposition aux agents chimiques réalisées par les 8 laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et les laboratoires de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS). En parallèle à la création de cette base de donnée, des méthodes standardisées de mesures via le référentiel METROPOL ont été mises en place depuis environ 5 ans.

La base de données ORFILA, qui prévoit que les fabricants fournissent à un organisme agréé (INRS) des informations sur certains produits qu'ils mettent sur le marché.

La base de données Evalutil, appliquée aux expositions à l'amiant

## 3. Actions de prévention et de maîtrise des risques

Les grandes lignes en sont indiquées dans la fiche de présentation générale sur les substances chimiques.

Sur le terrain de l'entreprise, la prévention du risque chimique est fondée d'une part sur l'évaluation du risque, le décret du 5 novembre 2001 en prévoyant la formalisation sous la forme d'un document unique, applicable à l'ensemble des risques, d'autre part sur le principe de substitution des agents ou procédés dangereux par d'autres agents ou procédés non dangereux ou moins dangereux, enfin sur la mise en œuvre de mesures de protection collectives, fondée, lorsqu'elles existent, sur le respect des valeurs limites d'exposition, et individuelles, enfin sur une surveillance de la santé adaptée aux risques. Celle-ci, assurée par la médecine du travail, fait appel, malheureusement d'une façon restreinte, aux indicateurs biologiques d'exposition, complément indispensable, au même titre que la surveillance atmosphérique, de l'action préventive.

#### **4. Besoins de connaissances - Incertitudes scientifiques**

Ils sont considérables dans le domaine de l'évaluation des dangers, qui consiste à mesurer la probabilité et la gravité qu'a une substance, ou un mélange de substances, d'être dommageable pour la santé humaine, notamment aux faibles doses d'exposition qui sont de plus en plus la règle compte-tenu des progrès de la prévention technique. La toxicologie, l'épidémiologie, la recherche technologique sont les moyens de cette recherche.

Au-delà des études spécifiques par substances, il est indispensable de disposer d'une surveillance épidémiologique à même de faire apparaître de nouveaux risques, au moyen de systèmes permanents de recueil et d'analyse de données au sein de populations définies sur la base de métiers ou d'activités. Ces activités, bien développées dans certains pays, sont peu mises en œuvre en France. Elles impliquent de créer des modes spécifiques d'organisation inter-institutionnelle (InVS, CNAMTS, CRAM, INRS, INSERM, universités, centres hospitaliers...).

La mise en place à cet effet d'une cohorte de travailleurs « multirisques multisecteurs » est souhaitée (son principe est inscrit dans le contrat d'objectifs et de moyens signé entre le ministère de la santé et l'InVS).

Une matrice générale emploi/exposition également inscrite au programme de l'InVS dès la création de son département santé/travail (1999-2000) devrait compléter le dispositif permettant le développement d'études épidémiologiques. Cependant cette mise en place est extrêmement lourde et ne pourra être réalisée avant plusieurs années, les premiers résultats ne seront donc pas disponibles avant longtemps.

La question des expositions combinées, particulièrement complexe, pourra bénéficier de tels outils.

Les recherches technologiques visant à mesurer les expositions, dans l'atmosphère ou dans les liquides et tissus biologiques, doivent également être développées, avec une attention particulière pour celles permettant d'évaluer les expositions transcutanées, classiquement les moins bien documentées.

#### **5. Conclusions**

La protection des salariés vis-à-vis de substances chimiques doit être renforcée. Un des moyens de ce renforcement est la mise en œuvre du système de contrôle à priori des substances.

Les résultats de l'évaluation des expositions des salariés sont à mettre en parallèle avec la mesure des effets sur la santé. Les techniques de prévention, l'information et la formation des partenaires au sein de l'entreprise, le suivi médical et biologique adapté aux risques, avec son prolongement après la fin de la période d'exposition, ce dernier applicable aux risques d'effets retardés, doivent être développés.

(\*) L'enquête SUMER (Surveillance médicale des risques professionnels) est une enquête périodique qui décrit l'exposition professionnelle à des dangers, sans réaliser d'évaluation précise des risques.

# LES SUBSTANCES CHIMIQUES

Les substances chimiques sont une composante essentielle de l'activité économique en termes d'échanges commerciaux et d'emploi.

La production mondiale de substances chimiques est passée d'un million de tonnes en 1930 à 400 millions de tonnes aujourd'hui. Près de 100 000 substances différentes sont enregistrées sur le marché communautaire, dont 10 000 commercialisées en quantités supérieures à 10 tonnes/an et 20 000 en quantités comprises entre 1 et 10 tonnes/an. L'industrie chimique de l'Union européenne était, en 1998, la première industrie chimique du monde, suivie par celle des Etats-Unis, avec 28 % de la valeur de la production et un excédent commercial de 12 milliards d'euros. L'industrie chimique est la troisième industrie manufacturière d'Europe. Elle emploie directement 1,7 millions de personnes.

Les substances et produits peuvent être classés en différentes catégories d'usages pour lesquelles les procédures administratives d'autorisation de mise sur le marché diffèrent : les substances chimiques à usages industriels généraux (intermédiaires de synthèse, colorants textiles, produits pour la photographie, reprographie, etc.), les produits anti-parasitaires à usages agricoles (pesticides), ou non (biocides), les médicaments à usages humain et vétérinaire et les cosmétiques.

Dans le cadre de ce chapitre, nous traiterons des substances chimiques dites « générales », des produits phytopharmaceutiques et des biocides, en excluant les usages médicamenteux et cosmétiques.

L'Homme est en contact, directement ou indirectement, avec une grande diversité de ces molécules chimiques, minérales et organiques, sous forme gazeuse, liquide ou solide dont certaines présentent des effets toxiques qui peuvent être variables et apparaître selon la dose et le temps de contact (toxicité aiguë ou chronique). L'exposition à ces composés, purs ou en mélange, peut induire des toxicités diverses par le biais de perturbations métaboliques qui provoquent une rupture de l'homéostasie. Dans les nombreuses manifestations toxiques on peut citer l'atteinte du génome et/ou du fonctionnement normal de tissus et d'organes (rein, foie, système sanguin, nerveux,...). Parmi ces diverses toxicités, certaines aboutissent à des pathologies comme des cancers (liés ou non à une atteinte directe du génome), des troubles de la reproduction et du développement,... Les molécules ayant une activité cancérogène, mutagène, ou reprotoxique sont regroupées dans la catégorie dite des « C.M.R. ».

Le manque de connaissances concernant les effets de nombreux substances et produits chimiques sur la santé humaine et l'environnement est une source d'incertitude et conséquemment de préoccupation. A titre d'exemple, le rapprochement entre l'augmentation de l'exposition aux produits chimiques, en raison de la généralisation de leur emploi au cours des dernières décennies, et du nombre de manifestations allergiques ou de cas de cancer des testicules chez les jeunes hommes, conduit à formuler des hypothèses sur le rôle de certaines substances chimiques dans ces pathologies.

Ce chapitre est organisé en trois parties :

- la mise sur le marché, en distinguant successivement les substances chimiques dites « générales », les produits phytopharmaceutiques (anti-parasitaires à usages agricoles) et les biocides (anti-parasitaires à usages non agricoles),
- la classification et l'étiquetage qui concernent toutes les catégories de substances et de produits précités,
- et enfin, les mesures de gestion des risques chimiques qui comportent d'une part, la limitation de mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et d'autre part, des mesures spécifiques de prévention et de maîtrise du risque chimique en milieu professionnel.

L'objectif de la politique communautaire en matière de substances chimiques est, avant tout, la prévention et la maîtrise des risques et ce, en assurant une transparence quant aux dangers de ces produits. La prévention des risques chimiques est fondée - en droit français comme au niveau européen - sur deux séries de dispositions, les unes relatives aux conditions de mise sur le marché et d'utilisation des substances et préparations, les autres relatives aux mesures de prévention et de réduction de ces risques pour la protection du travailleur, du consommateur et de l'homme à travers l'environnement.

# LA MISE SUR le MARCHÉ

## Substances chimiques dites « générales »

### *Dispositif réglementaire, application et contrôle*

La réglementation de mise en marché des substances chimiques dites "générales" diffère selon qu'il s'agit de substances dites "nouvelles" ou "existantes". Les substances chimiques "nouvelles" sont celles qui ne figurent pas dans l'inventaire européen des substances chimiques existantes commercialisées (EINECS<sup>16</sup>), clos en 1981 et comportant environ 100 000 molécules. Elles sont soumises à notification, alors que les substances existantes sont soumises à un programme de réexamen systématique.

Depuis 1981, la France applique la directive 67/548/CEE sur la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances qui prévoit la notification des substances nouvelles auprès des autorités compétentes nationales, le Ministère chargé de l'environnement et l'Institut National de Recherche sur la Sécurité (INRS).

Depuis 1994, la France participe à l'évaluation des risques des substances existantes dans le cadre du règlement européen 793/93. Les autorités compétentes sont les mêmes que pour les substances nouvelles. Les dossiers de substances chimiques nouvelles et existantes sont, à ce jour, examinés par la Commission nationale de l'écotoxicité des Substances Chimiques du Ministère chargé de l'environnement.

Actuellement, les diverses réglementations prévoient un contrôle par différents corps : les douanes, l'inspection du travail, les agents de la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF), les agents des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM).

## **Bilan**

### *Au niveau européen*

Si le système mis en place pour les substances nouvelles est considéré comme plutôt efficace, le processus d'évaluation des risques des substances existantes est jugé beaucoup trop lent et les moyens mis en place, très insuffisants, pour faire face à l'incertitude sur les risques de nombreuses substances. La connaissance sur les risques des produits chimiques est, à ce jour, très limitée : sur les 100 000 substances enregistrées dans l'inventaire européen, 30 000 sont commercialisées à plus de 1 tonne/an/fabricant et 5 000 à plus de 100 tonnes/an. Les 2/3 d'entre elles n'ont pas été soumises à des tests toxicologiques complets et systématiques. Seules 141 substances des listes dites prioritaires, sont en cours d'évaluation des risques par les 15 pays membres de l'Union européenne et environ la moitié ont fait l'objet d'une évaluation complète.

---

<sup>16</sup> EINECS : European INventory of Existing commercial Chemical Substances : Inventaire européen des substances chimiques commercialisées. JOCE n° C146A du 15/06/1990

Le programme de réexamen des substances existantes concerne des substances considérées comme tombées dans le domaine public ; leur évaluation rétrospective est par conséquent à la charge des autorités publiques. Il en résulte que ce système, très lourd et très lent, sature les ressources (financières ou d'expertise) des Etats membres, même si la réalisation des tests incombe au fabricant.

### *Au niveau français*

Pour les substances chimiques nouvelles, depuis 1981, près de 750 substances mises sur le marché en quantité supérieure à 1 tonne/an ont été notifiées en France (pour environ 5 000 dans l'UE ).

Concernant les substances chimiques existantes, faute de moyens suffisants, la France n'a été rapporteur que de 11 substances classées prioritaires (par comparaison, l'Allemagne a proposé d'en évaluer 38, les Pays-Bas 26 et le Royaume-Uni 23). En 9 ans, elle a établi 8 rapports (l'Allemagne, les Pays-Bas et le Royaume-Uni en ont chacun établi plus de 20). Elle contribue aussi aux discussions des évaluations de risques réalisées par les autres Etats membres.

Concernant le problème spécifique de l'évaluation des risques pour les consommateurs lorsqu'il se pose, la France n'a, jusqu'à présent, encore jamais élaboré de proposition de réduction des risques

Concernant le problème spécifique de l'évaluation des risques pour les consommateurs lorsqu'il se pose, la France n'a pas encore élaboré de propositions de réduction des risques. Aucune instance ou organisme n'a encore été désigné pour synthétiser les données de l'évaluation des risques et élaborer ces propositions, assorties des études d'impact très complètes exigées par la réglementation européenne.

### **Future politique : le programme REACH**

Le consensus sur la faiblesse du nombre de substances connues ou évaluées a abouti à un projet de règlement mettant en place la procédure REACH [Registration, Evaluation, Authorization of CHemicals].

Le système REACH prend en compte la quasi-totalité des substances chimiques (celles produites à plus d'une tonne/an dans l'UE). Cette nouvelle politique chimique devra remplir quatre objectifs :

- la protection de l'environnement et de la santé des consommateurs et des travailleurs ;
- l'harmonisation et la centralisation des procédures pour faciliter le marché intérieur ;
- une information transparente fondée sur la confiance ;
- la responsabilisation du secteur industriel.

Le programme REACH tend à la réduction des cancers, allergies, maladies respiratoires, maladies neurologiques, induites par l'exposition aux produits chimiques seuls ou en mélanges, en particulier s'ils présentent des propriétés cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction... Un tel système intégrera les actions engagées sur les polluants organiques persistants (POPs), sur les perturbateurs endocriniens et sur les substances appauvrissant la couche d'ozone.

REACH pourrait, à terme, remplacer plus de 40 directives et règlements actuellement en vigueur. Il s'agit d'un système intégré unique d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation des produits chimiques. Les entreprises qui fabriquent et importent des produits chimiques s'engageraient à évaluer les risques résultant de leur utilisation et à prendre les mesures nécessaires pour gérer tout risque identifié. La charge de la preuve que la sécurité des produits chimiques commercialisés est assurée serait renversée et passerait des autorités publiques à l'industrie. Dans un premier temps, ce système ne s'appliquera dans sa globalité qu'aux substances dites « actuellement à usages industriels généraux ».

REACH s'appuie beaucoup plus sur une évaluation des risques visant à mieux caractériser l'exposition et donne plus d'importance aux méthodes de modélisation.

Le système REACH doit comprendre trois volets (site internet europa.eu.int) :

- l'enregistrement auprès d'une agence européenne des données produites par l'industrie pour toutes les substances anciennes ou nouvelles produites ou importées à plus de 1 tonne/an; chargée de gérer la base de données, cette agence serait responsable de la fourniture au public d'informations non confidentielles,
- l'évaluation par les autorités de certaines substances sélectionnées en fonction des tonnages ou d'autres critères de préoccupation (suspicion d'un risque pour la santé humaine ou l'environnement),
- l'autorisation pour les substances les plus préoccupantes, notamment CMR, Persistantes, Bioaccumulables et Toxiques (PBT) ou très persistantes et très bioaccumulables (vPvB).

Dans sa version actuelle, la commission européenne estime à 2 milliard d'euros sur 11 ans les coûts directs du projet REACH pour l'ensemble de l'Union européenne. Ceux-ci se répartissent principalement entre les tests (60%) et la phase d'enregistrement (25%), les substances produites en quantité supérieure à 100 tonnes/an supportant 70% des coûts. La prise en compte d'un éventuel impact macro-économique ou des coûts indirects (disparition des substances jugées trop nocives, impact sur les utilisateurs aval d'une augmentation des prix) conduit à une estimation du coût total entre 2,8 et 5,2 milliard d'euros. Les bénéfices sanitaires (amélioration de l'espérance et de la qualité de la vie) et environnementaux sont globalement estimés par la Commission européenne à un équivalent de 50 milliards d'euros sur 30 ans. Pour comparaison, une étude du ministère chargé de l'environnement estime les bénéfices sanitaires en Europe (uniquement ceux liés à la diminution de la mortalité par cancer en milieu professionnel) entre 4,5 et 13 milliards d'euros.

### **Le système consultatif de la Commission Européenne pour l'évaluation des risques**

Le système a été réformé en 1997 et évolue encore actuellement. Il est constitué du Comité Scientifique Directeur (CSD), et de comités scientifiques thématiques. Désormais les comités scientifiques qui sont liés à l'alimentation sont placés auprès de l'Autorité européenne de sécurité alimentaire créée en mai 2003 (EFSA). Trois comités demeurent situés auprès de la Direction Générale Santé – Consommateur (DG SANCO), concernant les questions non alimentaires : le comité Toxicité, Ecotoxicité, Environnement, le comité Produits cosmétiques et Produits non alimentaires destinés aux consommateurs et le comité Médicaments et Appareillage Médicaux.

En avril 2003, à l'issue des discussions au sein de ces comités, la Commission Européenne a publié un rapport adopté par le CSD intitulé « *le futur de l'évaluation des risques dans l'union* ».

européenne ». Il s'agit du second rapport sur l'harmonisation des procédures d'évaluation des risques, le constat étant qu'au sein de l'Union Européenne, les comités divers et les experts conduisent des évaluations de risques selon des méthodes différentes, ce qui peut déboucher sur des résultats différents pour un même produit. Ceci est source de confusion et tend à diminuer la crédibilité de la procédure d'évaluation des risques. L'arrivée de nouveaux Etats membres et la création de nouvelles agences qui ont des responsabilités d'évaluation des risques dans les Etats membres pourraient accroître ces problèmes, si aucune mesure n'est prise pour harmoniser ce processus.

Le rapport identifie plusieurs points à résoudre :

- une révision des approches conceptuelles de l'évaluation du risque pour les populations animales et les écosystèmes,
- une approche intégrée pour utiliser les données rassemblées pour évaluer les risques pour la santé humaine et l'environnement pour chaque agent,
- une approche plus quantitative d'évaluation des risques,
- la prise en compte des groupes sensibles et l'impact des expositions multi-agents.

D'autres instances récemment créées ou en création ont/ vont créer des comités d'experts. Il s'agit des agences communautaires comme l'Agence Européenne de Sécurité Alimentaire (EFSA) créée en 2002, l'Agence Européenne pour la Sécurité et la Santé de Bilbao et l'Agence Européenne des Produits Chimiques dont la création est proposée cette année<sup>17</sup>.

La proposition de règlement établissant l'Agence européenne des produits chimiques lui donne pour rôle de fournir aux Etats membres et aux institutions de la Communauté les meilleurs conseils scientifiques et/ou techniques possibles sur les questions relatives aux produits chimiques. L'Agence gèrera les bases de données et coordonnera les procédures d'évaluation. Elle conseillera les Etats membres sur les priorités relatives aux substances et aux questions à examiner liées à la procédure d'autorisation, en s'appuyant sur des comités, dont un dédié à l'évaluation du risque et un autre aux questions socio-économiques. Enfin un Forum d'échange d'information sera mis en place.

### **Perspectives de l'introduction de REACH en France**

Au niveau national, jusqu'à l'entrée en vigueur des nouvelles procédures, les activités vont se poursuivre dans le cadre juridique actuel. Mais la mise en place de REACH nécessite de combler un certain nombre de lacunes, si la France veut assurer sa présence et ses responsabilités aux niveaux national et européen dans le domaine du risque chimique.

- Son expertise toxicologique est insuffisante, pour les travaux d'évaluation menés à l'échelle nationale comme pour la participation aux discussions européennes.
- Les responsabilités des différents organismes ou agences impliqués dans la démarche d'évaluation mériteraient d'être clarifiées, de façon à éviter la duplication de certaines études et à assurer de façon coordonnée la participation de la France aux instances et dispositifs consultatifs européens.

---

<sup>17</sup> voir COM (2003) 644 final du 29 octobre 2003.

## **Produits phytopharmaceutiques (anti-parasitaires à usages agricoles)**

Avec 105 000 tonnes de pesticides (substances actives) utilisées chaque année, 1 500 tonnes par les jardiniers amateurs et les utilisations "espaces verts", la France est le premier consommateur européen en tonnage, mais un utilisateur moyen selon le tonnage rapporté à l'hectare, par comparaison à des pays très utilisateurs (Pays-Bas) ou très peu utilisateurs (Portugal). Les quantités globalement utilisées dépendent de l'importance de la culture et des quantités autorisées qui vont de quelques grammes à 1 ou 2 kg par hectare.

### **Dispositif réglementaire, application et contrôle**

Les pesticides, aussi appelés produits phytopharmaceutiques, sont des préparations contenant une ou plusieurs substances actives, destinés :

- à protéger les végétaux ou les produits végétaux contre les organismes nuisibles, ou à prévenir leur action
- à exercer une action sur les processus vitaux des végétaux,
- à assurer une conservation des produits végétaux,
- à détruire les végétaux indésirables ou les parties de végétaux, à freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux.

Ces produits se regroupent en plusieurs familles dont les principales sont les fongicides, les herbicides et les insecticides.

La mise en vente et l'utilisation de tous ces produits sont soumises à une autorisation de mise sur le marché (AMM), délivrée par le ministère en charge de l'agriculture. Cette autorisation est donnée à l'issue :

- d'une évaluation du risque pour la santé et l'environnement réalisée par la Commission de l'étude de la toxicité des produits antiparasitaires à usage agricole et des produits assimilés, mais aussi
- d'une évaluation de l'efficacité et de la sélectivité des produits par le Comité d'Homologation.

Le principe d'évaluation préalable à l'autorisation de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques est exposé dans la directive 91/414/CEE, transposée par un décret, codifié dans le code rural et plusieurs arrêtés. Les substances actives sont autorisées au niveau communautaire, via une liste positive. L'autorisation de mise sur le marché des préparations est, quant à elle, délivrée au niveau national.

Depuis 1993, la Commission européenne a engagé un programme de révision des quelques 800 à 900 substances actives qui étaient sur le marché avant 1993.

L'évaluation des matières actives et des préparations phytopharmaceutiques suit les dispositions de la Directive 91/414 (annexes II et III) et comporte notamment l'évaluation du risque pour l'homme afin de déterminer la dose journalière admissible pour l'homme dans l'alimentation (DJA) en prenant en compte les consommations d'aliments pour chaque catégorie de la population (adultes, jeunes enfants, nourrissons...), et la dose maximale acceptable pour le manipulateur (AOEL), la détermination de limites maximales de résidus (LMR) et de délais d'application avant récolte DAR. La DJA est fixée par type de substance active alors que les LMR le sont par type de denrées consommées.

La France participe activement à la révision de la Directive 91/414. A travers la Commission de l'étude de la toxicité des produits antiparasitaires à usage agricole et des produits assimilés, elle s'est vue confier, à sa demande, la partie concernant l'évaluation du risque pour l'homme.

La gestion du risque et en particulier les contrôles, sont partagés entre plusieurs administrations selon le public concerné et selon le produit ou milieu présentant un «risque pesticides ». Ainsi, les contrôles sont menés conjointement par plusieurs ministères et se situent à différents niveaux. La mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques est contrôlée, au niveau de la distribution par la DGCCRF et la Direction générale de l'alimentation (DGAL), au niveau de l'utilisation par la DGAL uniquement. Les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS) assurent la surveillance des résidus de pesticides dans l'eau. Les services vétérinaires de la DGAL contrôlent les produits d'origine animale. La DGAL (Sous-direction de la Qualité des Végétaux SDQV) assure en partie le contrôle des résidus dans les denrées d'origine végétale, uniquement issues de la production nationale. La DGCCRF effectue des contrôles sur les produits d'origine végétale issus de la production nationale et importés.

Les priorités de contrôles des produits phytopharmaceutiques portent notamment sur les préparations dont les substances actives ont été retirées du marché et sur les préparations soumises à des évolutions réglementaires.

## **Bilan**

Avant 1993, au niveau européen, entre 800 et 900 substances actives se trouvaient sur le marché européen. En 2003, 350 d'entre elles ont été retirées (pour une part faute de présentation des données requises), et 100 substances supplémentaires devraient l'être d'ici la fin de l'année.

Le traitement des dossiers de demande d'AMM nécessite une logistique efficace du fait de l'importance des dossiers mais aussi de leur nombre (environ 1200 par an). Cette logistique est aujourd'hui assurée par la structure scientifique mixte (DGAL, INRA).

Un projet de règlement sur les résidus de pesticides est en cours ; il devrait harmoniser les LMR au niveau communautaire et en conséquence consolider la législation actuelle. Il définira également le rôle de l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (*European Food Safety Authority* EFSA,) et celui de la Commission dans le processus d'établissement des LMR. L'évaluation des risques incombera à l'EFSA qui se prononcera sur le niveau des LMR. La gestion des risques relèvera de la Commission qui prendra les décisions relatives à la fixation des LMR en se fondant sur les avis émis par l'EFSA.

## **Biocides (produits anti-parasitaires à usages non agricoles)**

### ***Dispositif réglementaire, application et contrôle***

La réglementation sur les biocides, introduite par la Directive 98/8/CE, instaure une procédure européenne d'inscription de substances actives sur des listes positives et un dispositif national d'autorisation de mise sur le marché des produits.

Les produits concernés appartiennent à quatre grands types :

- les désinfectants et produits biocides généraux (produits destinés à l'hygiène humaine, désinfectants utilisés dans le domaine privé et dans le domaine de la santé publique, produits biocides destinés à l'hygiène vétérinaire, désinfectants pour les surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux, désinfectants pour l'eau de boisson),
- les produits de protection (produits de protection utilisés à l'intérieur des conteneurs, produits de protection pour les pellicules, produits de protection du bois, produits de protection des fibres, du cuir, du caoutchouc et des matériaux polymérisés, protection des ouvrages de maçonnerie, protection des liquides utilisés dans les systèmes de refroidissement et de fabrication, produits antimoisissures, produits de protection des fluides utilisés dans la transformation des métaux)
- les produits anti-parasitaires (rodenticides, avicides, molluscicides, piscicides, insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes, répulsifs et appâts)
- les "autres produits biocides" : les produits de protection pour les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, produits antisalissure, fluides utilisés pour l'embaumement et la taxidermie, lutte contre d'autres vertébrés.

Ne peuvent être autorisés à la mise sur le marché que des produits dont la ou les substances actives figurent sur des listes européennes. L'inscription des substances actives sur ces listes et les autorisations de mise sur le marché sont conditionnées par le dépôt par l'industriel demandeur, responsable de la mise sur le marché, d'un dossier complet les concernant. Les Autorités compétentes des Etats membres ont la responsabilité de l'évaluation de ces dossiers, qui consiste à évaluer les informations fournies par les demandeurs. Un lourd travail d'expertise scientifique est donc nécessaire pour évaluer les dangers, les risques et l'efficacité des biocides car à ce jour, seuls 30% des produits biocides sont couverts par une évaluation, même partielle, dans le cadre d'une homologation.

Les procédures sont différentes pour les substances actives nouvelles et existantes. Toute substance active ne se trouvant pas sur le marché avant le 14 mai 2000 est considérée comme "nouvelle", et dans le cas contraire comme "existante". Les produits nouveaux ne pourront être mis sur le marché que lorsque l'autorisation aura été donnée par l'Etat membre, et la substance active nouvelle inscrite sur la liste européenne. Pour les substances biocides existantes pour lesquelles les industriels souhaitent déposer un dossier, un programme de réexamen systématique étalé sur une dizaine d'années est prévu. 364 substances seront évaluées par les Etats membres entre 2004 et 2010, dans l'ordre des 4 listes de priorité établies par la Commission européenne. La France sera ainsi rapporteur pour 11 substances actives de la première liste de substance, dont les dossiers seront déposés au plus tard le 28 mars 2004.

L'Autorité compétente est le ministère chargé de l'environnement, qui est donc responsable des autorisations délivrées. L'organisation, telle qu'elle est actuellement prévue dans les projets de textes est la suivante. Cinq organismes sont impliqués dans l'évaluation : l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (AFSSE), l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) et l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS). La coordination des travaux devrait être réalisée par l'AFSSE, qui devrait aussi être destinataire des redevances des industriels qui seront réparties entre les organismes évaluateurs.

### ***Problèmes actuels***

Il est évidemment impossible de faire le bilan d'une activité qui n'a pas commencé. Plusieurs points sont cependant à souligner :

- **le retard de transposition de la Directive 98/8/CE** qui fait de la France le seul Etat membre à ne pas avoir effectué cette transposition et laisse subsister le vide juridique existant pour la majorité des types de produits biocides. Cette transposition devrait intervenir au tout début de l'année 2004. Le retard pris dans la mise en œuvre du dispositif d'évaluation et de gestion des produits biocides est le reflet de la position historique française qui donne peu d'importance à ces produits.

- **le décalage qui s'ensuivra**, si la France n'est pas prête à assumer son rôle d'Etat membre rapporteur, est considérable. Tous les Etats membres vont commencer en même temps ce travail d'évaluation, qui est nouveau. Des délais sont imposés pour les différentes phases de l'évaluation et des réunions européennes seront programmées régulièrement pour faire partager les expériences, homogénéiser les procédures, présenter les problèmes rencontrés et leur proposer des solutions. Si la France n'a pas commencé ces travaux, elle aura les plus grandes difficultés à se mettre à niveau sur le plan méthodologique et à rattraper son retard pour assumer ses responsabilités.

Les premières évaluations du coût de la procédure, effectués par les organismes qui en ont la charge, comparées aux rémunérations prévues en novembre 2003, laissent apparaître un besoin complémentaire de financement important, d'environ 3,5 millions d'euros par an.

# LA CLASSIFICATION et l'ETIQUETAGE

Cette réglementation concerne toutes les catégories de substances et de produits précités.

## Principe

L'objectif de la réglementation sur la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances et préparations dangereuses est d'informer les utilisateurs des dangers que présentent les substances ou les préparations, afin qu'ils puissent prendre les précautions recommandées par l'étiquetage. La classification définit les différentes classes ou catégories de danger que peuvent présenter les substances et préparations. L'étiquetage est la première information, essentielle et concise, fournie à l'utilisateur sur ces dangers (phrases R, dites de risque) et sur les précautions à prendre lors de l'utilisation (phrases S, dites de sécurité conseils de prudence).

Les dangers pris en considération sont, à la fois, les dangers pour la santé de l'homme (auxquels peuvent se rajouter des propriétés physico-chimiques telles qu'inflammabilité, explosibilité) et les dangers pour l'environnement, pour lesquels existent des essais et critères communautaires. Pour les cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction, les dangers sont classés en 3 catégories en fonction du caractère scientifiquement établi du danger pour l'homme (catégorie 1: danger établi chez l'homme; catégorie 2: danger établi sur l'animal, suspecté chez l'homme; catégorie 3: danger suspecté sur l'animal). Il existe par ailleurs d'autres systèmes de classification, l'un des plus utilisés étant celui du CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) pour les substances cancérogènes.

## Dispositif d'application

Les décisions concernant la classification de substances et leur inscription sur la liste européenne des substances dangereuses (annexe I de la Directive 67/548 CEE) se prennent au niveau européen. Des experts français participent à ces travaux.

Le responsable de la mise sur le marché de substances et de préparations doit obligatoirement les classer et les étiqueter. Deux situations peuvent se rencontrer :

soit la substance figure sur la liste européenne

soit elle n'y figure pas et le responsable de la mise sur le marché est tenu d'effectuer son évaluation conformément au guide de classification et d'étiquetage.

Cette dernière situation n'assure pas une classification homogène, plusieurs fabricants pouvant aboutir à des classifications différentes voire contradictoires, en raison des disparités possibles dans la quantité de données disponibles et dans leur appréciation. L'enregistrement prévu par le projet de règlement REACH devrait permettre de révéler et de corriger ces divergences d'interprétation.

Une fois la classification établie, l'information accompagne la substance et ses préparations :

- en milieu de travail, les obligations d'étiquetage et d'emballage des substances dangereuses sont harmonisées au niveau européen. L'information relative au danger doit être garantie par le biais de l'étiquette et de la fiche de données de sécurité (FDS), et ce jusqu'à l'utilisateur professionnel final. Cette fiche, destinée aux employeurs pour la prévention des travailleurs, a pour rôle d'aider à évaluer les

risques, d'informer sur les dangers et les risques de l'emploi d'un produit chimique et sur sa bonne utilisation, d'aider à l'élaboration de la notice de poste, d'établir des règles de prévention au sein de l'entreprise.

- pour le grand public, l'information est donnée par le biais de l'étiquette figurant sur les produits.

## **Bilan et perspectives**

Le nombre de substances classées au niveau européen est très insuffisant : environ 5000 substances figurent à l'Annexe I de la Directive 67/548 CEE, dont 850 CMR (cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction).

Dans ce contexte, l'identification des substances CMR constitue une priorité depuis une quinzaine d'années. Même si la constitution d'une liste exhaustive ne constitue pas un objectif réaliste, il reste encore beaucoup de substances préoccupantes pour lesquelles une classification permettrait une meilleure information des travailleurs et l'application de mesures de réduction des risques.

Des moyens doivent également être développés pour que la France participe à l'élaboration du système mondial harmonisé de classification et d'étiquetage (GHS) qui devrait remplacer à court terme le système européen.

Enfin, des insuffisances doivent être soulignées :

En milieu de travail, concernant les fiches de données de sécurité et l'information quant aux dangers présentés par les produits chimiques, certaines difficultés d'application peuvent être soulignées. C'est le cas de produits importés, pour lesquels les FDS ne sont pas toujours rédigées en français. Leur mise à jour régulière et complète n'est pas toujours assurée. Par ailleurs, les FDS ne comportent pas d'informations relatives au cycle de vie de la substance ou de la préparation ainsi qu'à la classification et au traitement de son(s) déchet(s).

Concernant le grand public, il n'existe actuellement aucune obligation particulière concernant la transmission au grand public d'informations relatives aux précautions à prendre lors de l'utilisation des produits chimiques, à part celles relatives à l'étiquetage, dont la lecture est souvent difficile.

## LES MESURES de GESTION des RISQUES CHIMIQUES

### **Les mesures de prévention et de maîtrise du risque chimique pour la population générale et l'environnement : la limitation de mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances**

Le premier moyen de prévention des risques liés aux substances et préparations dangereuses pour l'homme et l'environnement est la limitation de mise sur le marché et de l'emploi des substances les plus dangereuses. Les dispositions correspondantes sont prises au niveau européen.

#### *Pour les substances chimiques « générales »*

La directive 76/769/CEE de limitation de mise sur le marché et de l'emploi a été adoptée en 1976, visant au départ les PCB/PCT (PolyChloroBi et Terphényles) et le chlorure de vinyle monomère. Depuis cette date, elle a fait l'objet de 12 adaptations au progrès technique et de 25 modifications. A titre d'exemple, les dernières évolutions concernent les colorants azoïques, l'arsenic, l'hexachloroéthane, la créosote. Cette même directive s'applique aux substances nouvelles ou existantes pour lesquelles l'évaluation des risques indique la nécessité de prendre des mesures de limitation ou d'interdiction de mise sur le marché ou d'emploi.

#### *Pour les produits phytopharmaceutiques*

Un texte de même nature concerne ces produits : la directive 79/117/CEE du Conseil du 21 décembre 1979 interdit la mise sur le marché et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques contenant certaines substances actives. Elle a été, pour partie transposée par l'arrêté du 21 août 1991 relatif aux conditions de délivrance et d'emploi, en agriculture, des substances vénéneuses et dangereuses. Par ailleurs, elle a justifié le retrait ou l'adaptation des autorisations de mise sur le marché qui avaient été délivrées aux produits contenant les substances visées par cette directive.

### **Mesures spécifiques de prévention et de maîtrise du risque chimique en milieu professionnel**

#### *Les principes généraux de prévention du risque chimique*

En raison du très grand nombre d'agents chimiques présents en milieu professionnel, du faible niveau de la connaissance - rapporté à ce nombre -, ce risque constitue l'un des axes majeurs de la politique française d'amélioration des conditions de travail. Cette priorité se retrouve également au niveau européen où la prévention du risque chimique en milieu professionnel a profondément évolué au cours des dernières années, passant d'une approche par « substance » à une approche « générique » par niveaux de dangers, pouvant correspondre à de vastes familles de substances.

Comme pour les autres risques en milieu professionnel, la prévention du risque « chimique » est fondée d'une part sur l'évaluation du risque, d'autre part sur le *principe de substitution* des agents ou procédés dangereux par d'autres agents ou procédés non dangereux ou moins dangereux, enfin sur la mise en œuvre de mesures de protection collectives et individuelles et sur une surveillance adaptée de la santé.

## ***Les textes applicables***

### *Au niveau européen*

En matière de protection des travailleurs, les dispositions européennes à finalité sociale constituent un socle de « prescriptions minimales » que les Etats membres peuvent choisir de rendre plus protectrices, en fonction de leur situation particulière. Dans ce cas, l'Europe fixe donc un plancher commun minimum et non un plafond.

Les dispositions applicables à la prévention des risques liés aux « agents chimiques dangereux » relèvent de la directive 98/24/CE du Conseil qui prévoit notamment la fixation au niveau européen de valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) contraignantes ou indicatives. En outre, les directives européennes 90/394/CEE, 97/42/CE et 1999/38/CE du Conseil prévoient des mesures de prévention plus contraignantes pour l'utilisation d'agents cancérigènes et mutagènes sur le lieu de travail.

### *En France*

Les dispositions applicables à la réglementation pour la prévention des risques chimiques ont fait l'objet d'une ample révision, presque achevée. Cette révision est effective depuis le 1<sup>er</sup> février 2001 (décret n° 2001-97 du 1er février 2001) en ce qui concerne la prévention des risques liés aux agents cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction (dits CMR). Les règles de prévention des risques liés à l'utilisation des agents chimiques dangereux sur le lieu de travail sont – pour leur part – prévues dans le décret "agents chimiques" en projet.

La dangerosité des agents toxiques pour la reproduction a conduit la France à appliquer aux agents toxiques pour la reproduction les mêmes dispositions que celles applicables aux agents cancérigènes et mutagènes. La France est un des rares pays d'Europe à avoir fait ce choix, en application de la faculté qui lui était laissée d'aller au-delà des règles européennes (lesquelles traitent différemment les substances reprotoxiques et les substances cancérigènes et mutagènes)

### **✓ Les dispositions prévues pour les agents cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR)**

Dès lors que dans son activité une entreprise utilise des agents CMR, l'employeur est tenu de remplacer ces agents par d'autres agents ou procédés moins dangereux. Cette obligation de substitution, préalable à toute démarche de prévention, s'apparente à une véritable « interdiction de facto », ou une interdiction « déconcentrée » au niveau de chaque process, tenant compte des conditions réelles d'utilisation et au cas par cas, puisque les utilisations sont innombrables.

Si la substitution n'est pas possible techniquement<sup>18</sup>, l'employeur est tenu :

- de mettre en œuvre en priorité des procédés de travail « en vase clos », puis
- d'évaluer les risques encourus par ses salariés
- de réduire le plus possible les quantités utilisées et le nombre de salariés exposés
- de mettre en place des mesures de protection collective et, le cas échéant, individuelle

Par ailleurs, la surveillance médicale des personnes exposées aux agents CMR est renforcée.

---

<sup>18</sup> Il faut souligner que seule une impossibilité technique peut justifier la poursuite de l'utilisation d'un agent CMR, de simples raisons économiques ne pouvant légitimement s'opposer à la substitution.

La traçabilité des expositions est désormais organisée, en particulier par la systématisation d'une **fiche d'exposition individuelle**, qui doit contribuer à améliorer la connaissance épidémiologique des effets potentiels de ces substances sur la santé humaine, pour *in fine*, améliorer les processus de prévention des risques et d'identification des dangers. Une **attestation d'exposition** remplie par l'employeur est également prévue afin d'améliorer les processus de réparation des maladies chroniques susceptibles d'être générées par certaines catégories de substances.

Enfin, pour garantir la pleine effectivité de la mesure de l'interdiction d'exposition des femmes enceintes ou allaitantes aux agents toxiques pour la reproduction, un mécanisme de reclassement provisoire ou, à défaut, de suspension du contrat de travail assorti d'une garantie de rémunération, est prévu par l'ordonnance n° 2001-173 du 22 février 2001.

#### ✓ **Les dispositions prévues pour les autres agents chimiques dangereux**

Le projet de décret « agents chimiques » restructure les règles de prévention du risque chimique applicables aux agents chimiques dangereux en général, en transposant les dispositions de la directive 98/24/CE. Il clarifie la situation juridique des agents CMR de catégorie 1 et 2 par rapport aux autres agents chimiques dangereux, en précisant l'ensemble des dispositions applicables à ces agents. Il introduit dans le code du travail un double dispositif de valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) qui seront toutes réglementées, soit par décret en Conseil d'Etat, soit par arrêté, selon qu'elles sont contraignantes ou indicatives.

Prenant appui sur le modèle établi dans le décret du 1<sup>er</sup> février 2001, le projet de texte organise la traçabilité des expositions, en particulier grâce à la systématisation d'une **fiche d'exposition individuelle**. Comme pour les agents CMR, une **attestation d'exposition** remplie par l'employeur est également prévue afin d'améliorer les processus de réparation des maladies chroniques susceptibles d'être générées par certaines catégories de substances.

Le texte précise le rôle essentiel que doit jouer l'évaluation *a priori* des risques autour duquel s'articule l'élaboration de la prévention des risques imposées à l'employeur. Il prévoit un ensemble de mesures techniques destinées à renforcer la protection des travailleurs :

- définition par l'employeur de mesures de prévention afin de supprimer ou de réduire le plus possible le risque d'exposition aux agents chimiques ;
- des mesures d'information, de formation et d'accès aux fiches de données de sécurité ainsi qu'aux résultats de l'évaluation des risques.

En outre, à l'exception du cas de risque faible, le texte prévoit des dispositions complémentaires relatives à :

- la suppression du risque, en appliquant, par ordre de priorité décroissant :
  - la substitution
  - la conception de procédés de travail appropriés
  - la mise en place de mesures de protection collectives
  - pour finir par la mise à disposition d'équipements de protection individuelle
- la protection vis-à-vis des risques chimiques et physico-chimiques (incendie, explosion...);
- les contrôles des VLEP ;
- la mise en place de mesures et dispositifs d'urgence ;
- les mesures d'hygiène

- le renforcement de la surveillance médicale des salariés.

*Les outils : la base de donnée ORFILA*

Une réglementation nationale mise en place en 1979 prévoit que les fabricants fournissent des informations sur certains produits qu'ils mettent sur le marché à un organisme agréé par les ministères chargés du travail, de la santé et de l'agriculture. L'INRS est l'organisme agréé par ces 3 ministères. Les informations ainsi collectées sont introduites dans une base de données (SEPIA/ORFILA) et utilisées pour la prévention du risque chimique ou pour répondre à des demandes d'ordre médical.

La base de donnée répertorie la composition de préparations. Tout ou partie des renseignements disponibles grâce à ORFILA sont accessibles depuis 1996, par un accès direct via le minitel (sur Internet à partir de 2004) ou sur demande, aux préventeurs que sont notamment les inspecteurs et les médecins-inspecteurs du travail, les médecins des centres anti-poison, les ingénieurs conseil des CRAM, les médecins inspecteurs de la santé publique. Certaines données sont accessibles indirectement aux médecins du travail.

Toutefois le nombre de compositions nouvelles ou mises à jour collectées chaque année reste trop faible (moins de 2000). A titre de comparaison, les autorités suisses reçoivent environ 150 000 produits nouveaux par an. Il en découle que les correspondants trouvent rarement le produit qui les intéresse dans cette base ORFILA. Par ailleurs, les industriels interrogés par l'INRS respectent rarement les délais de réponse, ce qui pénalise l'efficacité de ce système d'information.

## **CONCLUSION**

A l'issue de ce diagnostic sur la santé environnementale en France, la Commission d'orientation du Plan santé environnement a identifié des thématiques prioritaires et six priorités d'ordre général, sur lesquelles elle formulera des recommandations, à l'issue de la période de consultation. A ce stade, ne sont évoquées que les premières orientations, conformément à la lettre de mission.

### **THEMATIQUES PRIORITAIRES**

Ces huit thématiques prioritaires ont émergé, en raison de la gravité des effets possibles, du nombre de personnes potentiellement exposées et des moyens d'action envisageables. Les perspectives à long terme, considérant notamment les risques émergents, sont prises en compte, dans un souci de prévention et de maintien d'un niveau élevé de protection de la population.

Les cinq premiers thèmes correspondent à des conséquences sanitaires majeures en relation avec une exposition à des nuisances environnementales ; le premier concerne principalement des effets graves à court terme, tandis que les quatre autres portent sur des pathologies particulières chroniques, invalidantes, voire mortelles.

Les trois derniers thèmes s'attachent aux expositions concernant une large majorité de la population et ont trait aux milieux ou aux lieux de vie des populations.

Il convient de noter que l'ordre de présentation des thèmes ne résulte nullement d'une procédure de hiérarchisation.

# 1. Décès liés à des infections/ intoxications aiguës, à des conditions climatiques extrêmes et à la pollution atmosphérique urbaine

Sont notamment visés les légionelloses, les intoxications oxycarbonées, les effets des conditions climatiques extrêmes, en particulier des vagues de froid et des canicules, ainsi que les effets de la pollution atmosphérique urbaine.

## Constat

\* La légionellose est une pneumopathie qui fait l'objet d'une déclaration obligatoire en France. En 2002, 1021 cas ont été déclarés et 13% sont décédés. Elle est due à une bactérie transmise à l'homme par inhalation de gouttelettes d'eau contaminée, en suspension dans l'air.

Les épidémies recensées sont surtout survenues chez des populations dans des immeubles collectifs (hôpitaux, hôtels, ...) dont les réseaux d'eau chaude sanitaire étaient contaminés ou dans des populations exposées aux légionelles qui prolifèrent à partir des tours aérorefrigérantes.

\* La mortalité par intoxication au monoxyde de carbone reste difficile à quantifier en France. D'après les certificats de décès exploités par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, 150 à 200 décès domestiques et professionnels (c'est-à-dire hors incendies et suicides) seraient enregistrés chaque année. En 2000, 961 circonstances d'intoxication ont été signalées, impliquant 3666 personnes, dont 2412 hospitalisées. De nombreuses intoxications restent d'ailleurs non diagnostiquées.

L'utilisation d'appareils dangereux (non raccordés à un conduit d'évacuation des gaz de combustion, ou raccordés, mais non munis d'un système de sécurité contre le refoulement) ou de moteurs thermiques en milieu clos (en particulier les groupes électrogènes qui doivent impérativement être installés en extérieur) sont à l'origine de nombreuses intoxications.

\* Les phénomènes climatiques « hors normes », en particulier les grandes vagues de froid et de chaleur, constituent des risques majeurs pour la santé et pour la vie des sujets les plus fragiles. Ainsi, la France a enregistré 9 000 décès surnuméraires en janvier-février 1985 et 14 802 en août 2003. La surmortalité concerne, non seulement des défaillances de la thermorégulation (hypothermie ou hyperthermie) mais aussi les affections cardiovasculaires, les pathologies respiratoires et psychiatriques. Très nombreuses parmi les victimes sont des personnes âgées, à l'état général altéré, les citadins étant plus touchés que les ruraux.

\* En France, le programme de surveillance air et santé conduit dans neuf villes françaises (PSAS-9) a quantifié les relations observées entre indicateurs de pollution atmosphérique (indice de fumée noire, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote et ozone) et indicateurs sanitaires. Une élévation de 10 microgrammes / m<sup>3</sup> du niveau des indicateurs de pollution est associée à un excès de risque de mortalité d'environ 1%, pour une exposition de courte durée (celle du jour et de la veille). Si l'on diminuait de moitié le niveau ambiant moyen localement observé, le nombre de décès anticipés qui pourraient être évités est estimé à 1834 pour la mortalité totale, 705 pour la mortalité cardiovasculaire et 209 pour la mortalité respiratoire. Si le niveau moyen de pollution était réduit de 10%, ces nombres seraient de 367 pour la mortalité totale, 141 pour la mortalité cardiovasculaire et 42 pour la mortalité respiratoire.

## **Conclusion**

L'objectif est de réduire la fréquence de ces décès liés à des infections/ intoxications aiguës, à des conditions climatiques extrêmes, ou à la pollution atmosphérique urbaine, décès évitables de causes connues et susceptibles de faire l'objet de mesures efficaces de prévention, telles que la mise en conformité, l'entretien et la surveillance de toutes les installations de chauffage et de climatisation, la mise au point de systèmes d'alerte sanitaire en cas d'évolution extrême des conditions climatiques et l'ensemble des mesures visant à poursuivre la réduction des niveaux ambiants de pollution atmosphérique.

DOCUMENT de TRAVAIL

## 2. Cancer et environnement

### Constat

En 2000, en France, le nombre de nouveaux cas de cancer a été estimé globalement à près de 280 000, dont 58% chez l'homme, et le nombre de décès à environ 150 000, dont 61% survenant chez l'homme. Les cancers sont la première cause de mortalité chez les hommes (32,5% des décès masculins, 23% des années potentielles de vie perdues, qui évaluent la mortalité prématurée avant 65 ans) et la seconde cause chez les femmes (23% des décès féminins, 33% des années potentielles de vie perdues entre 0 et 64 ans). La mortalité par cancer est, en France, environ 20% plus élevée que dans le reste de l'Europe.

L'étude de l'évolution de l'incidence et de la mortalité entre 1978 et 2000, en prenant en compte la part liée au vieillissement de la population, estime à 35% l'augmentation de l'incidence et à 8% la diminution du risque de décéder d'un cancer sur cette période.

Elle montre une augmentation des cancers de la prostate chez l'homme et des cancers du poumon chez la femme. Elle indique également une augmentation des mélanomes, des cancers du foie, de la thyroïde et du rein, des lymphomes malins non hodgkiniens et des tumeurs du système nerveux central. Les facteurs de risque de certaines de ces tumeurs comme ceux des leucémies ou des cancers du système nerveux, chez l'enfant, sont très mal connus, ce qui laisse soupçonner l'influence de facteurs environnementaux.

Il est, en effet, très vraisemblable que ces facteurs contribuent à l'augmentation du risque de cancer, même si la part qui leur est attribuable est difficile à évaluer. Selon plusieurs auteurs, dans les pays industrialisés, 7 à 20 % des décès par cancer seraient imputables à des facteurs environnementaux non liés à des comportements individuels: activités professionnelles (4 à 8,5% selon l'Institut de Veille Sanitaire), contaminants environnementaux présents dans l'alimentation (moins de 1%), dans l'air, l'eau ou les sols (1 à 5%), facteurs géophysiques (radiations ionisantes, ultraviolets : 2 à 4%), produits industriels de consommation (1 à 2%). Dans le milieu du travail, il est rapporté que 9% des salariés sont exposés à des substances cancérigènes selon l'enquête SUMER 1994 19. Si l'on applique en France la matrice emploi-exposition CAREX, issue de données finlandaises et américaines, prenant en compte pour 55 classes d'industries, les substances classées par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) 1 et 2A, certains agents classés 2B, et les radiations ionisantes, on est conduit à estimer que ce sont 23% des travailleurs, soit cinq millions de personnes, qui y ont été exposées entre 1990 et 1993.

806 cas de cancer ont été reconnus en maladies professionnelles, en 2001, d'après les statistiques de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie : 508 cancers broncho-pulmonaires, 226 mésothéliomes, 14 tumeurs pleurales, 6 cancers de la vessie, 57 cancers naso-sinusiens, 25 leucémies et 2 angiosarcomes.

Les substances responsables de ces cas sont principalement l'amiante, les poussières de bois, le benzène, les rayonnements ionisants.

Pour sa part, l'Institut de Veille Sanitaire estime, selon l'hypothèse de calcul de risque attribuable, que le nombre réel de cancers professionnels (poumons, mésothéliome pleural,

---

<sup>19</sup> L'enquête SUMER (Surveillance médicale des risques professionnels) est une enquête périodique qui décrit l'exposition professionnelle à des dangers, sans réaliser d'évaluation précise des risques.

vessie, fosses nasales et sinus, leucémies) survenant chaque année est compris entre 4100 et 8270.

Dans l'environnement général, la population est susceptible d'être exposée à un certain nombre d'agents cancérigènes. On peut citer, à titre d'exemple :

des cancérigènes certains (classe 1 du CIRC) :

\* la fumée de tabac environnementale : compte tenu de la prévalence du tabagisme en France (1/3 de la population adulte), l'exposition concerne une fraction importante de la population, notamment des enfants ;

\* les radiations ionisantes : si en population générale, la première source d'exposition est le diagnostic médical et odontologique (hors du champ de ce rapport), la deuxième est le radon et ses produits de désintégration ; des campagnes de mesurages réalisées sur l'ensemble du territoire ont permis d'identifier 31 départements présentant les niveaux moyens les plus élevés (supérieurs à 150 Bq/m<sup>3</sup>) ;

\* le benzène, agent leucémogène : l'exposition de la population n'est, à ce jour, pas documentée ; s'il est établi que la contribution des émissions du trafic automobile a diminué, du fait des mesures réglementaires (pots catalytiques, carburants, ...), il reste des incertitudes sur le niveau d'exposition dû aux installations industrielles et aux sources intérieures aux locaux ;

\* les métaux lourds et métalloïdes (cadmium, chrome, nickel, arsenic, ...) : ils peuvent potentiellement contaminer les différents milieux (air, eau, sols) mais les expositions sont en général circonscrites à des zones géographiques réduites, en proximité d'installations industrielles par exemple ; de plus, c'est la contamination par ingestion qui est ici prédominante, devant l'inhalation et le contact cutanéomuqueux ;

\* l'amiante : le dispositif réglementaire relatif à la protection contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis, qui est considéré comme achevé, devrait permettre de réduire considérablement les circonstances d'exposition ;

- des cancérigènes probables (classe 2A du CIRC)

\* les ultraviolets associés à l'augmentation de l'incidence du mélanome qui double tous les 10 ans, depuis 30 ans : les modes de vie conduisent à une augmentation de l'exposition à ces ultraviolets, notamment chez les enfants, au cours des loisirs de plein air ; par ailleurs, l'exposition aux UVA artificiels, à des fins de bronzage, se développe de façon inconsidérée et incontrôlée, d'où aussi des craintes pour les effets à long terme ;

\* les effluents « diesel » : compte tenu de la croissance du parc de véhicules à moteur « diesel » en France, l'exposition à leurs émissions concerne l'ensemble des populations urbaines et péri-urbaines ; les progrès liés aux dispositifs technologiques de réduction des émissions, récemment disponibles, ne se manifesteront réellement sur les teneurs ambiantes de pollution qu'à moyen terme, par renouvellement progressif du parc de véhicules (légers et lourds), à condition que ces progrès potentiels ne soient pas occultés par la croissance continue du trafic ;

\* le formaldéhyde : l'exposition de la population est mal connue dans son ensemble ; essentiellement d'origine intérieure, elle provient des émissions de nombreux produits de construction, d'aménagement et de décoration des bâtiments et, au vu des campagnes de mesurages déjà réalisées, présente sans doute une grande variabilité.

- Il existe enfin d'autres agents considérés comme cancérigènes possibles (classe 2B du CIRC) pour lesquels le niveau de preuve est moins convaincant, qui nécessitent des investigations supplémentaires. Entrent par exemple dans cette catégorie, les champs

électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence, les fibres céramiques réfractaires et certaines fibres spéciales, des pesticides tels le dichlorvos ou certains organochlorés, ...

## **Conclusion**

L'objectif est :

- de réduire l'exposition de la population à ces agents cancérigènes connus ou fortement suspectés, tant dans l'environnement général que professionnel, de façon à contribuer à diminuer l'incidence des cancers ;
- de renforcer l'identification et l'évaluation des risques cancérigènes et mutagènes des substances chimiques, des biocides et des produits phytopharmaceutiques ainsi que la quantification des expositions à ces agents ;
- d'améliorer la couverture de la population française par les registres de cancer, condition nécessaire à la progression de la connaissance sur les liens entre cancer et environnement.

### **3. Maladies allergiques, notamment respiratoires, et environnement**

#### **Constat**

En France, 20 à 25% de la population générale présente un terrain atopique. L'importance et l'augmentation de la prévalence des pathologies allergiques respiratoires comme l'asthme et la rhinite perannuelle et saisonnière, notamment chez les enfants, constituent un problème de santé publique ; cette prévalence a doublé depuis une vingtaine d'années, dans les pays industrialisés.

L'asthme est la plus fréquente des maladies infantiles chroniques, avec une prévalence cumulée de l'ordre de 7% chez les enfants âgés de 6 à 7 ans, et de 10,6% chez les adolescents de 13 à 14 ans, d'après l'étude internationale ISAAC (International Study on Asthma and Allergies in Childhood). Cette étude montre également que 14% des adolescents déclarent avoir eu au cours des 12 derniers mois, des symptômes de rhinite ou de conjonctivite. L'enquête «santé et protection sociale » conduite par le Centre de Recherche, d'Etude et de Documentation en Economie de la Santé en 1998 auprès de ménages, indique une prévalence d'un asthme actuel de 5,8%. A Paris, la prévalence d'asthme (cumulée sur la vie) chez des adultes jeunes, s'élevait à 13,9 % en 1992. La moitié des asthmatiques souffrait d'asthme intermittent, 29% d'asthme persistant léger, 11% d'asthme persistant modéré et 10% d'asthme persistant sévère. Chaque année, l'asthme est responsable de 840 000 journées d'hospitalisation, avec un coût moyen d'hospitalisation de 1 905 euros, ce qui revient à environ 5 euros par habitant par an. Enfin, près de 2000 décès sont enregistrés, chaque année, du fait d'un asthme, dont 150 à 300 chez les enfants, les adolescents et les adultes jeunes.

Il est admis que dans 10 à 20% des cas incidents d'asthmes de l'adulte, des facteurs professionnels sont impliqués. Les travailleurs atteints sont souvent jeunes et la survenue d'un asthme peut avoir des conséquences socio-économiques importantes. Le pronostic médico-social est souvent mauvais, même après suppression de l'agent causal. Cette prévalence élevée fait de l'asthme professionnel une des premières affections respiratoires professionnelles. En fait, la prévalence de l'asthme professionnel varie selon les agents allergisants et les conditions de travail : on a ainsi pu observer jusqu'à 30% d'asthme chez des travailleurs exposés aux isocyanates et, dans les années 70, il y a eu également une très forte incidence de cas chez les salariés exposés aux enzymes protéolytiques dans la fabrication de lessives.

Selon l'enquête SUMER (1994), lorsqu'il y a exposition des salariés aux poussières végétales, aux poussières animales et aux isocyanates et prépolymères, celle-ci est qualifiée de forte ou très forte dans respectivement 24,5%, 22% et 18% des cas. L'Observatoire National des Asthmes Professionnels (ONAP), créé en 1996 a permis de hiérarchiser les agents étiologiques et les professions exposant à la maladie et de désigner les cibles prioritaires pour des actions de prévention (farines, isocyanates, latex – boulangers, personnels de santé, peintres au pistolet, ...).

En population générale, le rôle de plusieurs facteurs environnementaux est démontré dans le déclenchement des crises d'asthme et dans l'aggravation de la maladie ; leur rôle dans la genèse de la pathologie, quoique suspecté, n'est pas, à ce jour, complètement établi.

Dans l'air extérieur, l'exposition aux pollens, avec ses spécificités régionales, est responsable de pollinoses de plus en plus fréquentes. Les particules fines émises par les véhicules

« diesel » constituent un facteur de potentialisation de la réponse allergique des voies aériennes et l'ozone est reconnu comme toxique et irritant respiratoire. Dans l'air intérieur, les allergènes d'animaux domestiques et d'acariens, les moisissures sont incriminés. Des pollutions chimiques sont aussi associées à des manifestations asthmatiformes, la fumée de tabac environnementale notamment. Par ailleurs, se pose la question du risque d'allergie lié à l'utilisation de plus en plus fréquente de produits domestiques sous forme de sprays, eu égard aux asthmes développés par des professionnels du nettoyage manipulant intensivement ces produits.

## **Conclusion**

Dans le but d'inverser la tendance de l'évolution de ces pathologies allergiques, les objectifs sont :

- de réduire, tant dans l'environnement général que professionnel, l'exposition aux allergènes chimiques et biologiques ainsi qu'aux polluants chimiques qui majorent leurs effets,
- de renforcer l'évaluation du pouvoir allergisant des substances chimiques, des biocides et des produits phytopharmaceutiques, ainsi que l'étude des mécanismes allergisants et de leurs facteurs prédictifs,
- de soutenir les dispositifs d'observation de l'asthme, comme celui existant en milieu professionnel.

## 4. Reprotoxicité et environnement

De nombreux contaminants environnementaux sont suspectés d'être reprotoxiques, c'est-à-dire d'avoir des effets sur les fonctions de reproduction des hommes et des femmes en âge de procréer, ainsi que sur la descendance de ceux-ci, en perturbant son développement normal avant et après la naissance, jusqu'à la puberté. Les connaissances dans ce domaine sont récentes et controversées.

En France, une enquête réalisée en 1988-1989 a montré qu'environ 14% des couples consultent au moins une fois au cours de leur vie pour des difficultés à concevoir. Il a été par ailleurs estimé que jusqu'à 50% de tous les problèmes de fertilité des couples pourraient être causés par des problèmes de la fonction reproductrice masculine. Les maladies sexuellement transmissibles et certains antécédents médicaux constituent des facteurs de risque importants de l'infertilité masculine. Les effets néfastes sur la fonction de reproduction masculine ont également été reliés aux expositions professionnelles aux radiations ionisantes, à des températures élevées, au plomb, à certains insecticides (chlordécone, dibromochloropropane) et à certains éthers de glycol (éthylglycol, méthylglycol). Depuis les 50 dernières années, le déclin mondial de la qualité du sperme, qui demeure encore très controversé, et l'augmentation de l'incidence des affections testiculaires, cancer en particulier, constituent la base de l'hypothèse selon laquelle des composés chimiques perturbateurs de l'équilibre endocrinien, c'est-à-dire capables de mimer les effets des hormones endogènes, seraient à l'origine de désordres de la fonction reproductrice masculine. Parallèlement, des atteintes chez les sujets mâles de différentes espèces animales ont été décrites. Ainsi, des substances chimiques naturelles et de synthèse, perturbatrices de l'équilibre endocrinien, telles que des phytoestrogènes, certains organochlorés (polychlorobiphényles (PCB) et divers insecticides : DDT, chlordane, mirex), des alkylphénols et des phtalates sont suspectés d'affecter la fertilité masculine. Ces effets surviendraient principalement, lorsque l'exposition a eu lieu en période prénatale. Actuellement, de nombreuses discussions portent également sur la possibilité qu'une exposition in utero à des substances possédant des propriétés oestrogéniques puisse entraîner une grande variété d'effets adverses tels que les cancers du sein, de la prostate et des testicules, certaines atteintes de la fonction reproductrice chez l'homme, des anomalies de l'appareil génital masculin (hypospadias, cryptorchidie), des problèmes de fertilité et des atteintes de la fonction thyroïdienne.

Chez la femme, quelques études ont mis en évidence une augmentation du délai nécessaire à concevoir (indicateur de fertilité), pour certaines professionnelles comme les assistantes dentaires, exposées au protoxyde d'azote, les coiffeuses et les travailleuses de la fabrication des semi-conducteurs.

S'agissant des malformations congénitales, 20 à 25% d'entre elles ont une origine génétique. Il est probable qu'une proportion importante des malformations résulte d'une interaction entre des facteurs génétiques et des facteurs de l'environnement.

Parmi les agents tératogènes connus, citons les radiations ionisantes, le méthylmercure, les polychlorobiphényles, ... Sur 3301 substances chimiques étudiées chez l'animal, 7% sont clairement tératogènes, 21% le sont probablement et 9% possiblement.

Les données françaises proviennent des registres des malformations congénitales, couvrant au total 19 départements, soit environ 180 000 naissances annuelles, soit ¼ des naissances en France. Pour sa part, le registre d'Ile-de-France fait état d'un quasi doublement des cas de malformation en 20 ans (1981-2000), chiffre préoccupant, même s'il faut tenir compte d'un probable sous-enregistrement de l'ordre de 15 à 20% lors des deux premières années de fonctionnement du registre, et de l'augmentation des cas, en raison de l'élévation de l'âge

maternel et du meilleur dépistage. Il convient de noter l'augmentation importante des anomalies chromosomiques et des pathologies urinaires. Le registre Centre-Est témoigne d'une augmentation nette de la prévalence de certaines malformations, notamment l'hypospadias et les uropathies obstructives depuis une quinzaine d'années, mais la cause est actuellement inconnue.

L'avortement spontané peut être induit par l'exposition des femmes à certains contaminants environnementaux. Il est démontré parmi les professionnelles exposées aux gaz anesthésiants en milieu médical et à l'oxyde d'éthylène, gaz utilisé dans la stérilisation du matériel médical et en cas d'exposition au plomb à des niveaux élevés. En ce qui concerne d'autres contaminants de l'eau, tels que les solvants, les pesticides, les métaux, les dérivés de la chloration, certains microorganismes et certains composés radioactifs, le risque d'avortements spontanés, de prématurité ou de retard de croissance intra-utérin est seulement suspecté. Les observations d'un accroissement de la mortalité intra-utérine en présence d'une forte pollution de l'air pourraient s'expliquer comme une interaction avec des déficiences fœtales pré-existantes.

L'Union Européenne a, d'ores et déjà établi une classification des substances chimiques reconnues toxiques pour la reproduction, selon le degré de preuves apportées par les études épidémiologiques et les données expérimentales obtenues chez l'animal :

- catégorie 1 : agents certainement toxiques pour la reproduction humaine
- catégorie 2 : agents probablement toxiques pour la reproduction humaine
- catégorie 3 : agents possiblement toxiques pour la reproduction.

En milieu de travail, le Décret 2001-97 du 1er février 2001 inclut les substances toxiques pour la reproduction dans le dispositif de prévention vis-à-vis des risques cancérigènes et mutagènes.

## **Conclusion**

Les objectifs sont :

- d'identifier les agents reprotoxiques et/ou perturbateurs endocriniens ;
- d'améliorer la connaissance de leurs effets dans l'espèce humaine ;
- de réduire l'exposition à ces agents, en les substituant par des substances moins problématiques ;
- de renforcer la surveillance et la protection des femmes enceintes.

## 5. Neurotoxicité et environnement

Ce domaine présente un grand nombre d'incertitudes quant aux affections neurologiques imputables à certains agents environnementaux, d'autant plus que le vieillissement de la population entraîne une augmentation du nombre d'affections neurodégénératives. Celles-ci sont donc fréquemment attribuées au processus normal de vieillissement qui ressemble aux effets tardifs et progressifs induits par un certain nombre d'agents chimiques.

La grande majorité des substances chimiques neurotoxiques provoque plusieurs types d'atteintes du système nerveux.

En ce qui concerne le système nerveux central, on peut observer un syndrome cérébelleux, une encéphalopathie, des crises d'épilepsie. Les atteintes du système nerveux périphérique sont représentées par les neuropathies périphériques (pertes de sensation, pertes de force, ...), apparaissant en général de façon concomitante avec l'exposition et diminuant après l'arrêt de l'exposition.

Quatre grands types de substances chimiques sont neurotoxiques : de nombreux métaux, certains pesticides, certains gaz et tous les solvants.

La neurotoxicité est bien documentée pour le mercure organique (effets neurologiques multiples regroupés sous le nom de maladie de Minamata, induits par l'ingestion de poissons contaminés par le méthylmercure) et inorganique (troubles mentaux organiques, chez les travailleurs exposés), le manganèse (manganisme des travailleurs, mineurs, soudeurs exposés par voie aérienne à des doses très élevées de manganèse) et le plomb (troubles du développement psychomoteur ou intellectuel et troubles du comportement chez l'enfant ; troubles mentaux organiques chez les travailleurs exposés).

La neurotoxicité de l'aluminium est avérée chez les insuffisants rénaux : chez ces malades, quand les apports sont excessifs, il peut induire une encéphalopathie. Les données épidémiologiques disponibles indiquent également un risque élevé de troubles mentaux organiques dans les professions fortement exposées à l'aluminium. Il n'y a, en revanche, pas d'argument en faveur d'un risque neurotoxique résultant des apports alimentaires d'aluminium. De même, comme l'a montré une récente expertise conjointe de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Alimentaire, de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé et de l'Institut de Veille Sanitaire, les données disponibles ne permettent pas de confirmer l'hypothèse selon laquelle l'aluminium apporté par l'eau de boisson pourrait induire la maladie d'Alzheimer ou en accélérer l'évolution.

La neurotoxicité des solvants organiques est bien établie expérimentalement. De même, des études épidémiologiques ont montré que des troubles mentaux organiques pouvaient résulter de l'exposition professionnelle répétée à de fortes concentrations de solvants. Plusieurs études mettent également en évidence un risque élevé de sclérose en plaques lié à l'exposition professionnelle aux solvants organiques. Il n'y a pas de preuve d'une neurotoxicité des solvants, du fait d'expositions environnementales répétées ou prolongées à de faibles doses.

De nombreux travaux ont mis en évidence une association entre l'exposition des enfants aux polychlorobiphényles, in utero et après la naissance, et des troubles de leur neurodéveloppement.

L'exposition professionnelle répétée à des préparations insecticides anticholinestérasiques a été responsable de troubles mentaux organiques, dans la genèse desquels il est difficile de

faire les parts respectives de ce qui est dû aux matières actives et de ce qui résulte de l'exposition aux solvants vecteurs des insecticides et composants majoritaires des préparations commerciales. Plusieurs études épidémiologiques indiquent un risque élevé de maladie de Parkinson chez les agriculteurs et, plus généralement, dans les populations exposées à des pesticides. Les données disponibles ne permettent pas d'incriminer des substances ou des familles de substances particulières.

## **Conclusion**

Les objectifs sont :

- de développer les études épidémiologiques recherchant des facteurs de risques environnementaux de maladies neurologiques chroniques (démences, maladie de Parkinson, sclérose en plaques, sclérose latérale amyotrophique...);
- de mieux déterminer les agents neurotoxiques et leurs modes d'action;
- de réduire l'exposition aux agents identifiés, en particulier en milieu professionnel, en les substituant par des substances moins problématiques ;
- de renforcer la surveillance et la protection des femmes enceintes et des jeunes enfants.

## **6. Bruit et risques pour la santé**

Le bruit est considéré par la population française comme une nuisance environnementale majeure et comme la première atteinte à la qualité de vie.

L'exposition au bruit de niveau sonore élevé est à l'origine de surdités partielles ou totales, selon les caractéristiques du bruit, l'intensité et la durée d'exposition. Certaines situations d'exposition spécifiques sont un danger pour l'audition et constituent un réel problème de santé publique chez les jeunes : l'écoute de musique amplifiée (discothèques, ...) et l'utilisation régulière de baladeurs musicaux de forte puissance sonore. En Rhône-Alpes, par exemple, une étude estime que 10 % des lycéens présentent un déficit auditif pathologique. Les conséquences sont d'autant plus graves en matière sanitaire, sociale et économique que les personnes atteintes sont jeunes.

Le bruit a aussi des effets non auditifs divers sur la santé, parmi lesquels des perturbations du sommeil qui constituent la plainte majeure des personnes exposées et chez les enfants, des risques de détérioration des capacités cognitives de mémorisation et d'apprentissage.

Une majorité de la population est soumise à des nuisances sonores quotidiennes : 54 % des ménages des villes de plus de 50 000 habitants se déclarent gênés par le bruit, bruit routier (pour 60%) et bruit de voisinage. Le bruit touche davantage les populations les plus défavorisées qui cumulent souvent, sans possibilité de s'y soustraire, les handicaps de situation de proximité d'infrastructures bruyantes et de logement de mauvaise qualité sonore (64 % des locataires de HLM se plaignent du bruit).

En milieu de travail, le bruit reste un des risques physiques majeurs, avec environ 3 millions de salariés exposés et 700 000 qui le sont plus de 20 heures par semaines, à un niveau d'intensité égal ou supérieur au seuil de déclenchement de la surdité (enquête SUMER 1994). Selon la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés, la surdité occupait, en 2001, le 3ème rang des maladies professionnelles indemnifiables, avec environ 500 cas reconnus.

### **Conclusion**

Les objectifs sont :

- de documenter l'exposition des populations aux différentes sources de bruit,
- de réduire les niveaux d'exposition, en milieu professionnel et en population générale, en combinant les différentes approches préventives,
- de prendre d'urgence des mesures protégeant les jeunes vis-à-vis des troubles auditifs résultant de l'écoute de musique amplifiée.

## **7. Ressources en eau et risques pour la santé**

### **Constat**

Les enjeux des relations entre eau et santé publique ne peuvent être abordés sans une préoccupation majeure pour les ressources.

Or, l'état d'altération ou de vulnérabilité des ressources en eau a été rappelé par plusieurs rapports récents, qui pointent des mélanges complexes de nombreux polluants issus des activités humaines (nitrates, pesticides, engrais, ... mais aussi plastifiants, hydrocarbures, résidus de médicaments,...) et des perturbations des cycles naturels biologiques et des écoulements (barrages, imperméabilisation des sols, eutrophisation, ...). L'inertie des phénomènes et le long délai nécessaire à l'obtention de résultats positifs est une dimension essentielle dans une perspective de santé publique.

Les risques sanitaires résultant de la détérioration des ressources sont multiples et susceptibles d'affecter de larges populations. Les effets directs, toxiques ou infectieux, peuvent intervenir par contact et ingestion lors des baignades et sports nautiques, tandis que les risques indirects sont associés à l'alimentation en eau potable, à l'irrigation, ou à la conchyliculture.

Outre ses impacts sanitaires et environnementaux, la dégradation de la qualité des ressources a pour conséquence une augmentation des coûts, en raison des traitements complémentaires indispensables à mettre en œuvre pour potabiliser l'eau, des contraintes de surveillance, de l'entretien des infrastructures et des besoins d'amélioration de la fiabilité des installations.

### **Conclusion**

L'objectif est d'assurer la préservation des ressources en eau, tant du point de vue sanitaire que patrimonial.

## **8. Habitat et risques pour la santé**

### **Constat**

L'habitat est un compartiment de vie majeur où nous subissons l'essentiel de nos expositions non professionnelles, compte tenu du temps que nous y passons.

Il offre une grande diversité des situations de pollution, avec de nombreux agents physiques (particules, amiante et fibres minérales artificielles, radon) ou contaminants chimiques (monoxyde de carbone, plomb, composés organiques volatils, aldéhydes, ...) ou (micro)biologiques (légielles, allergènes d'animaux domestiques et d'acariens, moisissures, ...), liés aux bâtiments, aux équipements, à l'environnement immédiat et enfin, à l'occupation humaine, voire animale. Les conséquences sanitaires de l'exposition à ces agents et contaminants sont très variées et couvrent des effets à court et à long terme, déjà évoqués tout au long des pages précédentes ; le registre en est large puisqu'il va, selon les cas, de la nuisance à la pathologie jusqu'au risque mortel, de l'accident aigu à l'exposition chronique.

Chaque risque est envisagé selon une approche sectorielle, mais qui n'est pas suffisante, et une vision globale de la problématique de l'environnement domestique, qui a encore du mal à émerger, est absolument indispensable. Il convient de couvrir, indépendamment du partage des compétences entre les différents ministères, tous les types de dangers, y compris ceux habituellement rangés dans la catégorie « sécurité ».

### **Conclusion**

Les objectifs sont :

- de définir une logique de répartition des textes législatifs et réglementaires entre le code de la construction et de l'habitation et le code de la santé publique, à partir d'une concertation entre les ministères en charge du logement et de la santé ;
- d'établir un «dossier sanitaire de l'habitat » intégrant l'ensemble des diagnostics effectués sur le monoxyde de carbone, le plomb, l'amiante, le radon (dans les 31 départements prioritaires) et les termites ; à terme, l'actualisation de ce document, lors de chaque transaction immobilière (location et vente) pourrait contribuer à développer, dans la plus grande transparence, une vision globale des risques liés à l'environnement domestique ;
- d'entreprendre une réflexion sur les modalités d'élaboration de valeurs de référence de qualité de l'air intérieur.

# **PRIORITES D'ORDRE GENERAL A L'APPUI DE LA POLITIQUE DE SECURITE SANITAIRE ENVIRONNEMENTALE**

## **AMELIORER LA CONNAISSANCE**

### **1. Rationaliser le système d'information et d'alerte en santé environnementale**

#### **Constat**

L'objectif **d'un système d'information** en santé environnementale est de documenter, dans un but de connaissance et d'évaluation des actions conduites :

- (1) la qualité des milieux et des lieux de vie des individus, eu égard aux principales nuisances environnementales,
- (2) l'exposition des populations à ces nuisances,
- (3) leur impact sanitaire.

#### ***Qualité des milieux et des lieux de vie des individus***

**L'information sur la qualité des milieux et des lieux de vie des individus, eu égard aux principales nuisances environnementales, existe, souvent de façon parcellaire, et est en général de bonne qualité, mais dispersée entre de multiples acteurs.**

De nombreuses bases sectorielles de données issues d'inventaires ou de réseaux de mesure sont, en effet, disponibles sur la qualité des milieux : air extérieur (Base de Données de la Qualité de l'Air – BDQA), eau (SISE-eau, Réseau National des Données sur l'Eau - RNDE), sols (BASOL, BASIAS, Observatoire de la Qualité des Sols - OQS), ... Elles se mettent en place pour l'air intérieur (Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur - OQAI), ou évoluent comme c'est le cas pour la radioactivité. Des données issues de mesurages environnementaux effectués aux postes de travail existent également en milieu professionnel. Il est cependant à noter que ces bases de données ne bénéficient pas toutes, encore, d'une démarche d'assurance – qualité.

Un système d'information environnemental performant se doit de répondre aux obligations communautaires (dans le cadre du Plan d'Action Environnemental de l'Europe, transmission d'informations à l'agence européenne de l'environnement) et aux obligations d'information du public (convention d'Arrhus).

#### ***Exposition des populations***

L'exposition des populations aux nuisances environnementales est, en revanche, beaucoup moins bien documentée. En outre, aucun lien entre toutes ces bases de données n'est établi, en vue de mieux approcher l'exposition réelle des diverses populations aux nuisances environnementales, en fonction des caractéristiques de leur activité professionnelle, de leur mode de vie, notamment de leur budget espace-temps. Des outils d'estimation des expositions en milieu professionnel ont été développés, essentiellement sur la base de jugements d'experts (médecins du travail, ingénieurs sécurité) (SUMER pour une approche étendue des dangers auxquels les salariés sont exposés, EVALUTIL, pour l'amiante, COLCHIC, pour les produits chimiques ...), mais ils restent trop peu souvent accompagnés de résultats de mesurages

effectués auprès d'échantillons représentatifs de travailleurs. Quant à la biosurveillance, même si elle est plus développée en milieu de travail qu'en population générale, elle demeure très insuffisante. Aucun inventaire n'a été dressé, en France, sur les laboratoires d'analyse compétents pour évaluer l'imprégnation de la population, à un certain nombre de substances chimiques (plomb, polychlorobiphényles, dioxines, phtalates, ...), à l'instar de ce qui a déjà été fait en milieu professionnel (guide Biotox). Parallèlement, pour garantir la qualité des mesurages, il est nécessaire d'encourager les programmes de contrôle externe de qualité des analyses toxicologiques.

### ***Impact sanitaire***

La connaissance des impacts sanitaires en milieu de travail repose sur différentes données : les déclarations d'accidents de travail et de maladies professionnelles établies par les organismes de sécurité sociale, dont on sait qu'elles répondent essentiellement à une logique assurantielle (la déclaration de maladie professionnelle pouvant cependant déclencher une intervention préventive), des enregistrements spécifiques récemment mis en place, tels que l'Observatoire National des Asthmes Professionnels (ONAP), le programme national de surveillance des mésothéliomes (PNSM) et le réseau national de vigilance des pathologies professionnelles (RNVPP). Le rapprochement des données d'exposition avec les indicateurs de santé provenant de la surveillance assurée par la médecine du travail n'est cependant pas, loin s'en faut, systématique.

L'information sanitaire en population générale repose sur les données de mortalité et sur des données de morbidité, issues de divers registres (cancers, malformations congénitales, banque de données sur la qualité du sperme), de déclarations obligatoires, ou des admissions hospitalières. Ces dernières pourraient être utilement affinées, en assignant des objectifs supplémentaires de connaissances épidémiologiques au Programme de Médicalisation du Système d'Information (PMSI). Toutefois, ces sources de données ont rarement, à ce jour, une orientation environnementale, à l'exception du recensement des cas de saturnisme infantile, d'intoxication oxycarbonée et de légionellose. La question se pose de l'intérêt de la déclaration de maladies d'origine environnementale, basée sur un cadre similaire à celui des maladies à déclaration obligatoire (déclaration par les médecins à l'InVS via les DDASS).

### **Trois sujets cruciaux**

**En premier lieu, il s'agit de mettre en relation des indicateurs sanitaires avec des indicateurs environnementaux.** Le dispositif de surveillance épidémiologique des risques sanitaires liés à la pollution atmosphérique urbaine, développé par l'Institut de Veille Sanitaire dans neuf villes françaises est, à ce titre, exemplaire. Il a d'ailleurs servi de base au programme européen APHEIS, An European Information System on Air Pollution and Health. Cependant, les populations les plus fragiles, en raison de leur âge ou de pathologies chroniques préexistantes méritent d'être mieux étudiées. Des expériences pilotes ont aussi été mises en place par l'Institut de Veille Sanitaire pour la surveillance d'autres pathologies, comme les pollinoses, les gastro-entérites en relation avec la turbidité de l'eau distribuée, ...

**Ensuite, la veille scientifique dans le domaine de la santé environnementale est, en France, insuffisamment structurée.** Des initiatives de veille bibliographique ont vu le jour, avec des publications thématiques, par exemple sur les effets sanitaires de la pollution atmosphérique (Extrapol) ou sur les pollutions intérieures aux locaux (RSEIN) ou sur les déchets (Santé-Déchets), mais sans véritable coordination.

**Enfin, les dispositifs d'alerte environnementale à visée sanitaire** ont pour vocation de prévenir les conséquences sanitaires potentielles de l'exposition à des concentrations en polluants dépassant des valeurs seuils prédéterminées dans les différents milieux. Ces systèmes ont été mis en place, au niveau local, dans plusieurs domaines (air, eau, ...). Le schéma du dispositif opérationnel pour les pollutions atmosphériques est transposable pour l'alerte lors de conditions climatiques extrêmes. Les procédures d'alerte seront d'autant plus efficaces qu'elles reposeront sur des prévisions, donc sur des modélisations.

## **Conclusion**

Placé sous un pilotage national unique, **le système d'information et d'alerte en santé environnementale** devrait s'appuyer sur les bases de données existantes en établissant des liens entre elles et en favorisant, chaque fois que cela est nécessaire, le couplage des indicateurs environnementaux et des indicateurs sanitaires les plus pertinents, c'est-à-dire ayant trait aux pathologies susceptibles d'avoir une origine environnementale. Les indicateurs de morbidité, de gravité et de qualité de vie (espérance de vie sans incapacité) sont à privilégier et les personnes fragilisées ou cumulant différentes sources d'exposition doivent être ciblées prioritairement. Il convient de pouvoir disposer d'indicateurs sanitaires déterminés à la même échelle géographique que les indicateurs environnementaux. Enfin, il est nécessaire que ces indicateurs soient harmonisés avec ceux qui sont utilisés à l'échelle européenne, afin de pouvoir réaliser des comparaisons internationales.

**L'instauration d'une veille scientifique** en santé environnementale passe par la création d'une cellule nationale, en réseau avec toutes les équipes spécialisées du domaine qui périodiquement, repèreraient et communiqueraient les informations sur les problèmes émergents.

**Les dispositifs d'alerte environnementale à visée sanitaire** sont encore à consolider et parfois, à harmoniser à l'échelle nationale, voire transfrontalière et européenne. Il importe de favoriser le développement des modèles de prévision.

## 2. Harmoniser et systématiser la démarche d'évaluation des risques

### Constat

Le diagnostic établi dans le domaine de l'évaluation des risques montre l'importance des actions déjà menées, mais également leurs lacunes, ainsi que l'hétérogénéité et l'insuffisante cohérence du dispositif d'ensemble. Ainsi, de nombreuses commissions sont actuellement en charge de l'évaluation des risques ; elles relèvent, soit des agences de sécurité sanitaire (Agence Française de Sécurité Sanitaire Alimentaire, Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale), soit des départements ministériels (agriculture, environnement, santé, travail, ...) ; chacune a ses propres modalités de fonctionnement .

En conséquence, l'objectif est de disposer d'un cadre standardisé, adaptable à toutes les nuisances environnementales, quelle que soit leur nature : par exemple, les nuisances résultant de la diffusion des substances chimiques dont les pesticides, celles liées aux émissions des grands aménagements ou des installations classées pour la protection de l'environnement ou celles rencontrées en milieu professionnel.

Les développements méthodologiques sectoriels, qui devraient s'intégrer dans un système d'assurance qualité défini par un organisme de référence, sont encore insuffisants. Les retours d'expérience, particulièrement précieux dans ce cadre, ne sont pas assez organisés.

La démarche quantitative d'évaluation des risques ne peut être conduite à son terme (caractérisation du risque) que si les dangers ont été identifiés, les relations dose-réponse établies et l'exposition documentée. Ces trois étapes souffrent encore de multiples incertitudes, notamment en ce qui concerne les valeurs toxicologiques de référence et les modèles d'exposition multimédia disponibles. Les besoins de formation et de recherche dans ce domaine sont particulièrement importants, les spécialistes de cette démarche étant très peu nombreux dans notre pays.

S'agissant des substances chimiques, le principe du projet REACH (Registration Evaluation and Authorization of Chemicals) proposé dans le cadre européen, en vue de mieux connaître les substances chimiques pour en réduire l'impact sanitaire, apparaît prometteur. Les industriels doivent assurer l'évaluation de la toxicité des substances chimiques et son financement, en application du principe de responsabilité. Une liste officielle des substances posant problème serait un outil précieux pour substituer aux substances dangereuses, d'autres qui présenteraient un moindre danger.

L'élaboration des valeurs de référence, tant dans l'environnement général que dans l'environnement professionnel, doit être guidée, avant tout, par le souci de la protection de la santé des individus. Il n'en a pas toujours été ainsi, les valeurs pour les travailleurs résultant souvent de négociations entre partenaires sociaux à la recherche de compromis, sans prise en compte prioritaire des impacts sur la santé. Dans le cas du milieu atmosphérique, les valeurs réglementaires ne concernent que les ambiances extérieures et pas les espaces intérieurs ouverts au public. D'un point de vue sanitaire, il apparaît légitime que les pouvoirs publics se préoccupent de la qualité de l'air dans ces enceintes.

## Conclusion

L'harmonisation de la démarche d'évaluation des risques passe par l'élaboration de guides méthodologiques standardisés, par le développement de travaux toxicologiques et épidémiologiques, mais aussi par un rapprochement, voire un regroupement des instances qui ont actuellement la charge de cette évaluation ; leurs modalités de fonctionnement devraient être identiques, avec le souci de garantir l'objectivité de l'expertise en réponse aux demandes exprimées par les pouvoirs publics, y compris en période de crise. Il est nécessaire de renforcer la participation française aux travaux européens, d'autant que la France aura la charge d'un nombre accru de produits à évaluer, puisque ceux-ci seront désormais attribués au *pro rata* du nombre d'habitants des pays.

Il importe enfin de rechercher, sinon une convergence des valeurs de référence environnementales et professionnelles, du moins une cohérence. La procédure d'établissement de ces valeurs de référence doit être transparente et les divergences argumentées, en fonction des différences de contexte (types de population, conditions d'exposition avec éventuelle protection individuelle, suivi médical ...).

Il conviendrait également de proposer des valeurs de référence adaptées aux polluants spécifiques des locaux recevant du public. Par ailleurs, compte tenu des temps de séjour de la population dans l'habitat, il serait aussi pertinent de mener une réflexion sur les modalités d'établissement de valeurs guides de qualité de l'air intérieur.

### **3. Développer la recherche en santé environnementale**

#### **Constat**

Le potentiel français de recherche dans le domaine de la santé environnementale à strictement parler, c'est-à-dire de l'étude de l'exposition humaine aux nuisances environnementales et de ses conséquences sanitaires et sociales, est extrêmement réduit. Peu d'équipes de toxicologues et d'épidémiologistes se consacrent à ce champ, d'où une très faible contribution française à la littérature scientifique internationale et une insuffisante participation aux actions de recherche européennes dans le cadre du Programme cadre de recherche et de développement. En France, peu de programmes (« Environnement-Santé » et « PRIMEQUAL-PREDIT » lancés au milieu des années 90 par le ministère en charge de l'environnement ; Action Thématique Coordonnée, récente, « Environnement-Santé » de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM) sont ciblés sur cette thématique et, tout au plus une trentaine d'équipes, très souvent de petite taille et non entièrement dévolues à ce domaine, travaille sur ce sujet. Les chercheurs étudiant la diffusion des contaminants chimiques et biologiques au sein des milieux et leurs effets environnementaux sont beaucoup plus nombreux.

#### **Conclusion**

L'enjeu est donc essentiel. Il s'agit de structurer ce champ de la recherche, en développant les travaux sur cette thématique et en organisant la pluridisciplinarité (sciences médicales, notamment toxicologiques et épidémiologiques ; sciences de l'environnement, en particulier physico-chimiques, biologiques et éco-toxicologiques ; sciences humaines et sociales ; sciences économiques ; modélisation des systèmes complexes).

Cette structuration du champ « Santé – Environnement » passe par deux types d'actions :  
l'identification de cette thématique comme une des priorités des grands organismes de recherche et des universités, notamment dans le cadre de la contractualisation quadriennale, de façon à consolider et à développer les équipes oeuvrant dans le domaine ;  
- le lancement de programmes incitatifs ambitieux, généralistes ou thématiques, d'envergure nationale et mobilisant l'ensemble des partenaires ; en complément, il est nécessaire de flécher un nombre significatif d'allocations doctorales et post-doctorales, afin de soutenir la formation des jeunes chercheurs, ceci devant s'inscrire dans la durée.

## 4. Développer l'expertise en santé environnementale

### Constat

Le constat général, en France, est un déficit avéré d'expertise dans l'évaluation des risques environnementaux et professionnels ; cette insuffisance se manifeste du niveau régional au niveau national et se traduit par une très faible implication européenne des experts français, préjudiciable aux intérêts nationaux. Cette situation tient à un problème de formation et d'absence de reconnaissance professionnelle.

**Dans les régions, les composantes du secteur public susceptibles de traiter, au plus près du terrain, les questions émergentes de santé environnementale sont dispersées entre les administrations (santé, environnement, travail) et les CHU (centres anti-poison et de toxicovigilance, centres de pathologie professionnelle). Par ailleurs, certaines grandes entreprises ont des capacités de traitement adaptées à leurs situations propres.**

L'effet de cette dispersion et parfois, de l'insuffisance de connaissances théoriques et méthodologiques qui marque certaines de ces composantes rend les institutions publiques incapables de répondre de manière satisfaisante aux besoins croissants des populations locales en matière d'information, de conseil et d'expertise. L'escalade des revendications liées aux demandes non satisfaites a pu conduire à l'émergence de crises sanitaires environnementales, de gestion ultérieure difficile et coûteuse.

Dans les CHU, la situation des centres de pathologie professionnelle est précaire, à deux titres : d'une part, le financement est partiel et *a minima* par la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés et ne concerne, de ce fait, que les salariés relevant du régime général d'assurance maladie ; d'autre part, cette activité n'est pas reconnue par l'administration hospitalière comme financièrement équilibrée. Pourtant, fondées sur un plateau de compétences cliniques dans tous les domaines de la pathologie et bénéficiant en routine de la compétence des ingénieurs et techniciens des caisses régionales d'assurance maladie, ces structures peuvent répondre à la presque totalité des problèmes posés. Certaines d'entre elles ont ouvert un volet « pathologie environnementale », en s'appuyant sur l'expertise technique des services déconcentrés des ministères en charge de la santé et de l'environnement.

Les centres anti-poison et de toxico-vigilance souffrent d'une situation de précarité similaire, aggravée par le non renouvellement programmé des cadres hospitaliers et hospitalo-universitaires. Leurs compétences et leur capacité à répondre aux besoins de la population, bien que réservées aux problèmes qui ressortent de la toxicologie, sont reconnues.

### Conclusion

Il est donc urgent :

- \* de prendre des mesures pour développer l'expertise française dans le champ de la santé environnementale et pour reconnaître les activités d'expertise dans les déroulements de carrière,
- \* de renforcer la position française dans les comités d'experts européens,
- \* de créer des pôles d'expertise régionaux.

1. Au sein des CHU, dotés des services cliniques et des plateaux techniques nécessaires et ayant à remplir une mission de soins, de recherche et de prévention, il convient d'assurer et de renforcer, autour des centres anti-poisons et de toxico-vigilance et des centres de pathologie professionnelle ouverts aux maladies de l'environnement général, la capacité de diagnostic, de soins, d'expertise clinique et toxicologique, d'enseignement et de recherche vis-à-vis des pathologies d'origine environnementale.

Il faut faire jouer à ces centres un rôle pivot dans la communication auprès du public, pouvant aller jusqu'à constituer un « guichet unique » afin de répondre aux demandes des citoyens.

2. Des budgets hospitaliers fléchés (il s'agit d'une mission de service public hospitalier) sont nécessaires afin d'assurer le recrutement de personnels titulaires hospitaliers et hospitalo-universitaires (pour la formation des cadres et la mission d'enseignement et de recherche) ainsi que le fonctionnement des structures.

C'est notamment dans ce vivier de spécialistes que se recruteront les experts nécessaires à la participation au processus d'évaluation des risques et de conseil aux autorités publiques nationales et internationales.

# PROMOUVOIR LA SANTE ENVIRONNEMENTALE EN FRANCE

## 1. Sensibiliser et former les professionnels de l'éducation, de la santé et de l'environnement, les parties prenantes et le grand public

### Constat

Pour des raisons historiques et culturelles, il n'existe pas en France, malgré d'importants efforts réalisés dans les années précédentes (politique de l'air, de l'eau, des déchets, ...) de véritable culture de l'environnement qui soit suffisamment diffuse au sein de la population pour influencer notablement les comportements individuels et collectifs.

Les professionnels des différents secteurs sont, à quelques exceptions près, peu mobilisés : les professionnels de la santé ne se sentent pas particulièrement concernés et reconnaissent leur faible compétence ; les professionnels de l'environnement et de l'aménagement n'ont pas assez de connaissance ni de compréhension des questions de santé ; le corps enseignant est, dans l'ensemble, peu sensibilisé ; les programmes de recherche scientifique n'envisagent la thématique santé-environnement qu'avec extrême parcimonie ; le monde du travail, pour autant qu'il ait la préoccupation de la qualité de l'environnement professionnel, ne développe pas de véritable conscience écologique.

Le grand public est soumis à un flot d'informations, redondantes sur certains sujets et contradictoires sur d'autres, pouvant être influencées par la défense d'intérêts particuliers et ayant tendance à privilégier l'événementiel sur les questions de fond. Il peine à distinguer l'essentiel et n'a guère accès à des centres d'information lui permettant de jouer un rôle citoyen et de comprendre les priorités sanitaires. Il en résulte un manque de confiance envers les pouvoirs publics, les entreprises, les experts, ... à l'origine de revendications susceptibles de conduire à des situations de crises et à un gaspillage de moyens humains et financiers.

L'application des lois et règlements de protection de la santé vis-à-vis des risques environnementaux n'apparaît pas suffisante, le tabagisme passif étant à cet égard un exemple démonstratif.

### Conclusion

Il convient de mener une politique de formation et d'information de la population, dans son ensemble, qui vise tous les publics, enseignants, spécialistes de la santé ou de l'environnement, salariés des entreprises, parties prenantes des décisions concernant l'aménagement de l'environnement et citoyens, quels que soient leur âge et leur situation. Pour chacun, il s'agit, à son niveau et dans ses pratiques, de comprendre et d'intégrer la relation santé-environnement afin d'assumer au mieux ses responsabilités, individuelles ou collectives, de prendre part aux décisions qui le concernent, pour, *in fine*, bénéficier d'un environnement de vie qui soit compatible avec le maintien du meilleur état de santé possible.

Les objectifs et les modalités de formation sont à adapter aux différents publics cibles, dans le cadre de la formation initiale, dispensée dans les cursus scolaires, techniques et supérieurs (universités, écoles d'architectes et d'ingénieurs ...) et dans le cadre de la formation continue, pendant la vie professionnelle. La sensibilisation est particulièrement importante à mener dès le plus jeune âge, c'est-à-dire à l'école primaire et au collège.

## **2. Développer une discipline spécialisée en santé environnementale**

### **Constat**

Le corps médical et les professionnels de santé sont peu au fait des questions de santé environnementale. Les formations médicale et pharmaceutique, principalement axées sur le diagnostic et le soin apporté à l'individu, n'accordent que peu d'attention aux déterminants des pathologies, notamment environnementaux, et à l'approche collective de la santé. Seuls les médecins du travail et, pour partie, les spécialistes de santé publique échappent à cette règle. Cependant, la formation des premiers porte essentiellement sur les facteurs environnementaux professionnels, tandis que celle des seconds privilégie une approche par milieux (spécialistes de l'eau, de l'air, des sols, des déchets, de l'habitat, ...) - c'est le cas notamment des pharmaciens - ou une approche par risque (agents physiques, biologiques, produits chimiques). Ainsi n'est pas développée la capacité à raisonner en terme de pathologie multifactorielle incorporant les facteurs environnementaux dont les effets sont souvent cumulatifs, ni suffisamment intégrée la méthodologie de santé publique.

Cet état de fait est un frein à une prise en charge correcte des malades atteints de pathologies déterminées par des facteurs environnementaux, un frein au développement des connaissances cliniques et biologiques qui fondent en partie les hypothèses de recherche, et un frein à la sensibilisation de la population aux questions d'environnement. Il peut en outre favoriser, par l'absence de réponse aux besoins des citoyens et des patients, l'irruption de revendications porteuses de potentiels critiques.

### **Conclusion**

Il serait pertinent de créer une discipline universitaire dite «santé et médecine de l'environnement», à l'instar de la médecine et santé du travail avec laquelle elle serait étroitement liée et partagerait les dimensions clinique, biologique et de santé publique.

Cette discipline rassemblerait, dans un corpus homogène, des connaissances cliniques, toxicologiques, épidémiologiques, physiopathologiques, biologiques, sociologiques, économiques et juridiques ainsi que de gestion des risques. Elle serait enseignée, sous une forme modulaire, aux différents publics concernés par les questions de santé environnementale, médecins, pharmaciens et autres professionnels, y compris les gestionnaires des établissements et du système de santé. Cette discipline universitaire pourrait se décliner en Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires, Diplômes d'Université, Masters professionnels et de recherche.

Les médecins, pharmaciens et autres professionnels ainsi formés constitueraient de véritables équipes multidisciplinaires, comme cela se pratique en santé au travail, à même d'apporter un haut niveau de compétence dans la résolution des questions de santé environnementale, notamment aux côtés des spécialistes de santé au travail et de toxicovigilance dans les pôles régionaux d'expertise en santé environnementale.

L'intérêt de la création d'une telle discipline se trouve aussi dans sa contribution à l'édification et au développement d'un corpus de connaissances multidisciplinaires en santé environnementale, du fait de la capitalisation des expériences, de la participation à la veille sanitaire en relation avec les agences de sécurité sanitaire, du développement de la recherche, stimulée par les masters de recherche.