

3. RISQUES

Ce document vise à exposer, discuter, documenter et illustrer la notion de risque telle que nous proposons de l'utiliser dans le domaine des relations entre la santé et l'environnement.

1. Le concept de risque

Le langage employé pour aborder les relations entre l'environnement et la santé fait appel à la notion de risque de façon continue. Par ailleurs, l'information plus complète et plus systématique du citoyen l'amène également à côtoyer cette notion de manière plus fréquente et plus proche.

Un risque est un danger, un inconvénient, plus ou moins probable, auquel une ou plusieurs personnes sont exposées. Bien que lié à la notion de danger, le concept de risque s'en écarte: un danger n'entraîne pas de risque tant que l'on n'y est pas exposé : « certains champignons sont dangereux, je ne mange jamais de champignons, je ne risque donc rien ».

En épidémiologie, le concept de risque se définit de la façon suivante (1): mesure probabiliste des chances qu'a un individu ou une strate de population possédant des caractères de temps, de personne ou de lieu épidémiologique distincts, d'être atteint par une maladie.

Les risques environnementaux sont des effets non désirés sur la santé humaine résultant de l'exposition des individus aux facteurs environnementaux intérieurs (« indoor ») et extérieurs (« outdoor »).

2. Le risque environnemental et le risque en médecine du travail

Historiquement les risques des activités humaines étaient surtout des risques infectieux en rapport avec les concentrations urbaines; ensuite sont apparus des dangers dûs à l'action de l'homme, à ses activités artisanales et ensuite industrielles.

C'est chez les travailleurs, chez les personnes exposées professionnellement, que sont apparues les premières manifestations, les premiers effets sur la santé des activités nouvelles. L'évaluation de leurs dangers et les méthodes de protection n'ont été mises au point qu'à posteriori.

Marie Curie et les premiers radiologues ont payé de leur vie la découverte des rayons x et leur emploi en médecine.

Cela est vrai pour un nombre important de produits toxiques: leur découverte suivie d'un emploi en milieu industriel a révélé leur niveau de toxicité (2). Les premiers risques environnementaux sont aussi apparus en relation directe avec l'activité industrielle.

Le brouillard de la vallée de la Meuse (3), le smog à Londres, etc. : ce sont les activités industrielles et le chauffage au charbon qui étaient à la source des fumées toxiques.

La notion de risque environnemental s'écarte de sa compréhension en médecine du travail par les points développés dans le tableau suivant.

Tableau 3.1 : Comparaison entre risque environnemental et risque occupationnel

	Dans l'environnement	Au travail
Population exposée	La population en général et particulièrement les femmes enceintes, les bébés, les enfants en croissance, les personnes âgées.	Une partie restreinte de la population, âgée de 18 à 65 ans, qui a passé un examen d'embauche pour vérifier sa bonne santé. Des mesures de protection spéciales peuvent être appliquées aux femmes enceintes
Durée de l'exposition	24 h/jour, 7 jours/7, 52 semaines/52	8 h/jour, 5 jours/7, 48 semaines/52
Doses d'exposition	Faibles à très faibles doses dues à l'éloignement des sources et la dilution dans l'environnement	Fortes à faibles doses dues à la proximité des travailleurs avec le procédé industriel
Voies d'exposition	Toutes mais principalement l'alimentation et l'air respiré	Toutes mais principalement la peau, les poumons, et rarement l'alimentation car il y a interdiction de se nourrir dans les lieux de travail
Synergies et antagonismes des substances	Le nombre de substances naturelles et artificielles auxquelles une personne est exposée dans la vie normale augmente constamment. Ces diverses substances peuvent avoir des actions synergiques ou antagonistes	Dans le milieu de travail le nombre des substances et leur concentration sont connus et contrôlés.
Effets cumulés	Au vu de la longue durée de l'exposition, il peut y avoir accumulation de faibles doses d'une même substance même si cette accumulation est très faible vu l'élimination continue de la dite substance.	Même si la concentration de la substance est importante, l'interruption de l'exposition permet aux mécanismes de défense d'exercer leur capacité d'épuration.

3.L'évaluation des risques

L'évaluation d'un risque comprend quatre étapes (4, 5, 6, 7):

- L'identification du risque,
- L'évaluation de la relation entre la dose et l'effet constaté,
- L'évaluation de l'exposition de la population,
- L'estimation quantitative d'un risque environnemental en épidémiologie.

3.1.L'identification du risque environnemental.

Pour identifier un risque, il ne suffit pas de constater un problème de santé : il faut aussi pouvoir relier celui-ci à une cause - et, en l'occurrence, à une cause environnementale. Ceci n'est pas facile car l'être humain possède de grandes variations de résistance aux agressions et intègre en une réaction complexe un ensemble de stimuli divers (voir aussi le document "Outils d'analyse").

Les modèles animaux ne donnent dès lors pas nécessairement une image fidèle de ce qui se passe chez l'homme. Quant aux conclusions apportées par la médecine du travail, elles ne sont pas transposables telles quelles, sans études supplémentaires, à l'environnement quotidien.

3.2.L'évaluation de la relation entre la dose de la substance et l'effet constaté et les spécificités environnementales.

Les études épidémiologiques et de laboratoire permettent de relier un problème de santé à l'absorption par l'animal ou l'homme, de doses (éventuellement) contrôlées de certaines substances prises individuellement; mais ceci correspond très peu à la situation environnementale. Ces études ont différentes limites, détaillées dans le document "Outils d'analyse".

Dans l'environnement général, les doses sont modérées à faibles, mais les expositions sont longues et peuvent commencer dès la conception. Il faut aussi souligner le potentiel de cumul d'exposition, les synergies entre polluants et leurs effets tantôt protecteurs, tantôt aggravants ou même les effets antagonistes de certaines substances. Par ailleurs, les connaissances évoluent et la distinction entre substances avec effet de seuil et sans effet de seuil tend à disparaître.

.3.3.L'évaluation de l'exposition de la population lors d'un risque environnemental.

Les étapes de cette évaluation sont l'estimation de l'importance, de la durée et de la manière dont la population est exposée. Mais il est totalement insuffisant de se limiter à une seule substance et à sa voie d'exposition la plus directe pour représenter une exposition environnementale. En effet, dans la réalité du quotidien, les êtres humains sont exposés à plusieurs polluants, et chacun de ces polluants peut agir de multiples manières par de multiples voies d'exposition (4). En outre, des interactions synergiques ou antagonistes entre substances se produisent fréquemment ; très peu de ces interactions sont évaluées, alors qu'elles peuvent être très puissantes, et aggraver l'effet des polluants ou, au contraire, se combattre ou même s'annuler et diminuer cet effet (5).

.3.4.L'estimation quantitative d'un risque environnemental en épidémiologie

.3.4.1. Le calcul du risque.

Le taux de prévalence d'une maladie est le rapport, calculé à un moment donné, entre le nombre de malades dans une population et l'ensemble des personnes appartenant à cette population, malades et non malades.

Le calcul du risque individuel est basé sur la prévalence de la maladie considérée : la probabilité qu'un sujet contracte la maladie à l'instant du calcul est égal au rapport M/N . La personne considérée est soit malade (M), soit non malade (NM), mais le risque qu'elle soit malade peut varier entre 0 et 100 %. Elle peut aussi être mal classée lors du diagnostic. Au niveau de l'individu, il est difficile d'avoir des certitudes : cela rend l'établissement du risque très complexe quand on veut le calculer pour une personne particulière.

Le calcul du risque d'une population : comme les facteurs de l'environnement s'appliquent à de grandes populations, ce sont les indicateurs de risque des populations qui servent de référence pour établir les stratégies de lutte contre les maladies causées par l'environnement (stratégies ressortant de la prévention primaire, car elles visent à diminuer le risque de présenter un jour la pathologie considérée). Les indicateurs de risque établis sur de grandes populations permettent aussi d'établir des seuils d'exposition tolérables qui ne sont pas tributaires des variations individuelles (6) (ce qui n'est pas totalement satisfaisant, vu la très grande importance de ces variations).

Comment connaître le risque associé à une substance, un état ? Actuellement les enquêtes épidémiologiques apportent de nombreuses connaissances quant aux risques liés à l'environnement : elles étudient a posteriori la population exposée (en contact avec la substance) par rapport à des populations non exposées, et comparent le risque de voir survenir un certain problème de santé (voir le document « Outils d'analyse »). Mais ce type de comparaison est difficile en raison de l'existence de biais et de facteurs confondants (càd de facteurs qui, en jouant eux aussi un rôle sur la pathologie considérée, viennent perturber les conclusions que l'on pourrait tirer sur le rôle causal du facteur étudié). Ces études sont longues et coûteuses ; elles nécessitent de longues périodes de suivi et / ou doivent porter sur de larges populations pour que l'on puisse mettre en évidence un lien entre la pathologie et les facteurs considérés.

Ces études emploient un certain nombre de concepts et de définitions qu'il est utile de maîtriser pour être un lecteur averti et prudent (Risque absolu, Risque attribuable, Risque relatif et Fraction étiologique du risque)

Risque individuel : RI, il s'agit de l'expression sous forme de taux de la probabilité pour un individu, ou une population, possédant des caractéristiques de personne, de temps ou de lieu épidémiologique distinct, d'être atteint par une maladie.

Risque Relatif : RR, il s'agit du rapport entre le taux de maladie chez les sujets exposés au facteur causal probable et le taux de cette même maladie chez les sujets non exposés.

Risque attribuable : RA, il s'agit de la partie du risque individuel qui peut être relié exclusivement au

facteur étudié et pas aux autres. Il est égal au risque résiduel qui s' obtient en soustrayant du risque (taux) de maladie chez les exposés au facteur particulier, le risque (taux) de maladie des non exposés au facteur particulier sujet de l' étude.

Fraction étiologique du risque : FER, il s' agit de la proportion obtenue en divisant le risque attribuable par le risque total du groupe considéré (exposés et non exposés).

Pour certaines pathologies très fréquentes comme le cancer (qui touche une personne sur 4 au cours de sa vie), des méthodes de calcul particulières et extrêmement complexes ont été mises au point. L'approche développée est donc différente selon que l'on considère des substances carcinogéniques ou non carcinogéniques.

.3.5.La mesure des effets : le monitoring biologique (8)

Le monitoring biologique apparaît de plus en plus comme une composante indispensable à l'évaluation du risque; il a un rôle important dans la détection, le suivi et la gestion des effets nocifs de la pollution sur la santé. Cette méthode permet de:

.3.5.1. Déterminer la quantité totale de substances nocives présentes dans l'organisme

Ceci donne une image intégrée de l'exposition interne par toutes les voies possibles d'absorption et permet également de tenir compte des différences entre individus en ce qui concerne l'absorption et l'élimination. L'exposition au benzène (trafic, solvants) peut ainsi être estimée en mesurant les t,t-muconacides dans l'urine; les liaisons organochlorées telles que les PCB et les dioxines peuvent être mesurées dans le sang ; les métaux lourds (plomb, mercure, cadmium) peuvent également être mesurés dans le sang.

.3.5.2. Mesurer les effets biologiques dans le corps humain

Il s'agit ici de mesures sur des paramètres biologiques (indicateurs) dont on sait qu'ils sont associés à, ou jouent un rôle dans l'un ou l'autre processus de maladie. Cette forme de monitoring biologique, que l'on appelle aussi "épidémiologie moléculaire" permet de mesurer, de façon intégrée, l'effet nocif de diverses expositions à diverses substances, même si celles-ci concernent des agents non encore identifiés. Quatre types d'effets peuvent être ici envisagés:

- les effets en rapport avec le cancer: après l'initiation de la carcinogénèse, s'écoule une période de latence, parfois très longue, pendant laquelle il semble que certaines cellules soient présentes dans le corps, et fassent s'exprimer certains aspects du phénotype tumoral. Ceci peut aller de pair avec une diffusion augmentée, dans la circulation sanguine, de certaines macro-molécules; une concentration augmentée de celles-ci peut donc signaler un risque augmenté de cancer (par exemple, la molécule CA 125 augmente en cas d'endométriome et de cancer de l'ovaire) (9);
- les effets génétiques: certains tests permettent de mesurer la génotoxicité (dégâts à l'ADN): par exemple le test d'échange des chromatides sœurs permet de mesurer les quantités de fractures et d'interruption dans l'ADN. D'autres types de tests permettent de repérer les anomalies chromosomiques, ou encore les mutations de gènes.
- les effets nuisibles pour différents organes: on peut ainsi doser l'ostéocalcine dans le sérum et le sérum dans l'urine, impliqués dans les maladies des os; ou encore examiner le sperme, la morphologie et la mobilité des spermatozoïdes pour les problèmes de fertilité masculine.
- les effets immunologiques : les polluants peuvent modifier le système immunitaire entraînant l'immunosuppression, l'hypersensibilité ou l'auto-immunité. Des sous-catégories de lymphocytes (appelées phénotypes) peuvent être identifiées grâce à la flowcytométrie (FACS) parce qu'elles présentent des différences dans l'expression des récepteurs sur la surface cellulaire. Le phénotypage des lymphocytes est déjà appliqué dans les études épidémiologiques, par exemple dans des études sur l'effet des dioxines et des PCB sur l'homme.

4.Complexité des concepts et réalité de l'environnement

Dans un exemple concret (10) concernant l'évaluation du risque lié à un sol contaminé par la dioxine, le calcul de la norme acceptable pour la quantité de dioxine présente dans ce sol envisage les éléments

suivants (voir aussi Carnet Air) :

- La quantité de sol ingéré (via les poussières respirées et inhalées),
- L'apport des végétaux cultivés localement et
- Le contact de la peau avec le sol.

La formule du calcul prend alors deux pages et les explications de la formule une page complète. La réponse est la suivante : pour que le risque de cancer ne dépasse pas un cas sur 100.000 personnes (1/100.000), la concentration de 1,5 μ g de 2,3,7,8 TCDD par kg de sol est la limite supérieure acceptable.

Cet exercice n'a concerné qu'un seul type de dioxine. La situation réelle est encore beaucoup plus complexe lorsqu'on sait qu'il existe 75 congénères de la 2,3,7,8 TCDD (CDDs), 135 congénères des dibenzofuranes polychlorés (CDFs) et 209 congénères des diphényles polychlorés (PCB). Parmi ces 419 substances apparentées, seules 28 (7 CDDs, 10 CDFs et 11 PCB) peuvent avoir une toxicité apparentée à celle de la 2,3,7,8 TCDD. Ces substances sont produites ensemble, et sont souvent associées en quantités diverses dans les pollutions. Il serait encore relativement simple - quoique très coûteux - d'analyser la quantité de chaque substance isolément; mais il faudrait alors se poser la question des « dioxines non toxiques », celles qui n'ont pas d'activité semblable à la 2,3,7,8 TCDD. Ces molécules, biologiquement inactives, peuvent néanmoins se lier au site d'action de la 2,3,7,8 TCDD et empêcher celle-ci d'atteindre sa cible moléculaire, le site étant déjà occupé, ce qui revient à diminuer son effet biologique (antagonisme, par compétition). En outre, l'effet de la dioxine sera différent si elle intervient avec d'autres promoteurs ou initiateurs d'affections à caractère génétique ou cancéreux.

Cet exemple montre qu'en environnement, on se retrouve face à des situations complexes qui ne sont que partiellement modélisables. Ces difficultés justifient les précautions prises dans l'établissement des niveaux d'exposition auxquels on n'observe pas d'effet («NOEL », non observed effect levels). Un NOEL est généralement établi sur des rongeurs (rats, souris) ; pour l'adapter ensuite à l'espèce humaine, on considère qu'il faut diviser le chiffre obtenu par un facteur généralement fixé à 100. Cette manipulation de chiffres, préconisée par la toxicologie classique, est toutefois arbitraire parce qu'elle ne tient compte, ni des variabilités de sensibilité qui existent entre les différentes espèces animales, ni des substances qui n'ont pas d'effet de seuil.

Ensuite, après la définition du niveau plancher de risque, une surveillance de type épidémiologique ou biomonitoring devra être mise en place de façon à pouvoir détecter d'éventuels effets adverses inconnus ou inattendus le plus rapidement possible.

5. Le risque ressenti par le public, l'exemple des champs électromagnétiques.

Le progrès technique, au sens le plus large du terme, a toujours été associé à divers risques et dangers, réels ou supposés. Les applications industrielles, commerciales et domestiques des champs électromagnétiques (CEM) ne font pas exception à la règle.

Dans le monde entier, une certaine crainte des conséquences néfastes pour la santé, et notamment chez les enfants, de l'exposition aux CEM engendrés par exemple par les lignes à haute tension, les radars, les téléphones mobiles et leurs stations de base, existe dans le public. Ainsi une vive opposition se manifeste dans certains pays contre la construction de nouvelles lignes électriques ou de nouveaux réseaux de téléphones mobiles.

En réponse aux craintes exprimées par le public, les groupes de pression et certains organes gouvernementaux, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a lancé un Projet international « Champ Electro Magnétique » pour évaluer les effets biologiques et les risques sanitaires éventuels de l'exposition aux champs électromagnétiques. Plus de 40 pays et six organisations internationales y participent actuellement (1999).

"L'histoire récente montre que le manque de connaissances sur les conséquences sanitaires des progrès technologiques n'est sans doute pas la seule cause de l'opposition sociale aux innovations. Elle tient peut-être aussi à un certain manque d'intérêt pour les différences qui existent dans la perception des

risques, différences dont il n'est pas suffisamment tenu compte dans les communications entre les spécialistes, les gouvernements, l'industrie et le public. » (11)

Ces quelques phrases proviennent d'un communiqué de presse de l'Organisation Mondiale de la Santé. La plus haute instance internationale a pris conscience du fait que le développement des craintes dans le public ne peut rester sans réponse.

La nature du risque peut conduire à différentes perceptions. Des enquêtes ont montré que les caractéristiques suivantes influencent généralement la perception du risque et l'expression des craintes.

.5.1.Exposition involontaire.

C'est là un facteur important de perception du risque, notamment pour les sources de CEM. Les personnes qui n'utilisent pas de téléphones mobiles considèrent que les champs de radiofréquences (RF) relativement faibles générés par les stations de base présentent un risque élevé. Par contre, les utilisateurs de ce type de téléphone estiment généralement que les champs RF beaucoup plus intenses émis par le combiné qu'ils ont acquis volontairement, présentent un risque faible.

.5.2.Manque de prise sur la situation.

Lorsque les gens ne sont pas consultés sur l'installation de lignes électriques ou de stations de base de téléphone mobile, notamment à proximité des habitations, des écoles ou des zones de loisirs, ils ont tendance à percevoir les risques comme élevés. Même s'ils sont consultés, le peu de contrôle sur la situation peut entraîner une crainte élevée et la perception d'un risque important.

.5.3.Risque nouveau ou inconnu.

La familiarité avec la situation, ou le sentiment de comprendre la technologie en cause, contribue à réduire le niveau de perception du risque. Le risque paraît par contre plus élevé lorsque la situation ou la technologie, comme c'est le cas avec les CEM, est nouvelle, peu familière ou difficile à appréhender; ou lorsque la connaissance scientifique des effets sanitaires potentiels d'une situation ou d'une technologie particulière est incomplète, ce qui est très fréquemment le cas en médecine de l'environnement: la production des risques est généralement plus rapide que le développement des connaissances scientifiques.

.5.4.Conséquences particulièrement redoutées.

Certaines maladies, comme le cancer ou des affections chroniques, très douloureuses ou handicapantes, suscitent beaucoup plus de craintes que d'autres. C'est ce qui explique que le public accorde beaucoup d'attention à la possibilité, même faible, que l'exposition aux CEM provoque des cancers, surtout chez les enfants.

.5.5.Caractère injuste.

Les gens qui sont exposés aux champs RF des stations de base de téléphones mobiles, mais qui ne possèdent pas un tel téléphone, ou qui sont exposés aux champs électriques et magnétiques d'une ligne haute tension qui n'alimente pas leur collectivité, considèrent qu'il s'agit d'une situation injuste et seront moins disposés à accepter les risques qui pourraient en découler.

Les personnes qui ne possèdent pas de téléphone mobile, par exemple, peuvent considérer que l'exposition aux champs RF engendrés par les stations de base présente un risque élevé pour les raisons suivantes :

- Il s'agit d'une exposition involontaire ;
- La situation est injuste, car l'installation de ces stations expose l'ensemble de la collectivité aux champs RF, alors qu'elle ne profite qu'à un petit nombre d'utilisateurs de téléphones mobiles ;
- Ils n'ont aucune maîtrise sur l'expansion de ces réseaux dans la communauté ;
- La technologie des téléphones mobiles est une technologie nouvelle et incompréhensible pour la plupart des gens ;
- Les informations scientifiques disponibles sont insuffisantes pour évaluer avec précision les risques

pour la santé :

- Il existe une possibilité que cette technologie provoque une maladie redoutable, comme le cancer.

Les collectivités estiment qu'elles ont le droit de connaître les propositions et les plans concernant la construction d'installations génératrices de CEM susceptibles d'avoir des incidences sur la santé. Elles veulent avoir une certaine maîtrise de la situation et prendre part au processus décisionnel.

Faute d'un système efficace d'analyse objective des risques, d'information du public et de communication entre les spécialistes scientifiques, le gouvernement, l'industrie et le public, les nouvelles technologies continueront de susciter la méfiance la peur et l'angoisse.

En cas d'incapacité des autorités ou des responsables à gérer le risque ressenti et à admettre la discussion, les populations concernées sont alors placées dans un système de frustration dont les conséquences y compris sur l'équilibre psychique sont rarement évaluées.

Cet exemple de risque ressenti peut être étendu au risque d'un incinérateur, d'une décharge, d'une route, d'une canalisation à grand débit de gaz, d'un aéroport, etc.

6. De l'évaluation complète du risque au principe de précaution

La difficulté de prouver de manière irréfutable, et de mesurer avec précision, l'influence de facteurs environnementaux sur la santé est très grande; par ailleurs, les conséquences d'une nuisance environnementale peuvent être gravissimes, tant par le nombre d'individus touchés, que par le poids de la souffrance endurée (12 13). Dans ce contexte difficile, on trouve en gros deux positions différentes face au risque: d'un côté, une exigence rigoureuse à attendre le "fardeau de la preuve" avant de mettre en place des mesures permettant de limiter un risque encore imparfaitement cerné; de l'autre côté, un impératif de prudence consistant à préconiser des mesures de contrôle, de limitation d'un risque, même si l'on ne dispose pas encore de toutes les preuves scientifiques.

La prudence n'est évidemment pas absente chez les tenants de la première position : pour eux, une parfaite connaissance du risque permettra de prendre des mesures adaptées et efficaces, bien ciblées sur les situations et les groupes à risque, en tenant compte de la complexité des phénomènes en jeu et des risques dont pourraient être porteuses des mesures inadéquates. Chez les tenants de la deuxième position, la prudence consiste à « prendre de l'avance » : face au retard chimique (bien souvent l'accumulation de substances nocives dans l'environnement ne produit ses effets qu'au-delà d'un certain seuil, alors que la capacité de détoxification des écosystèmes est dépassée); face au retard biologique (temps de latence, très manifeste pour le cancer, entre l'exposition aux substances et leurs effets); face au retard sociétal (temps de latence entre la prise de conscience et la décision politique).

Le principe de précaution tend actuellement à se répandre - bien qu'il soit loin d'être le principal inspirateur de la décision politique. Cette évolution trouve probablement sa source dans plusieurs phénomènes : l'émergence de divers accidents, leur médiatisation ainsi que celle des débats scientifiques et politiques, souvent contradictoires, qu'ils ont suscité; une attitude sociale globalement plus « sécuritaire », une prise de conscience citoyenne croissante du primat de l'économique au mépris d'autres valeurs, et de l'autonomie de moins en moins contrôlable des grandes entreprises.

Le débat public sur le risque s'est focalisé, depuis les événements de l'encéphalite spongiforme bovine (ESB ou « maladie de la vache folle »), sur le principe de précaution, qui consiste à anticiper préventivement les données scientifiques démontrant formellement un risque environnemental dans l'intérêt aléatoire futur de la communauté soumise à ce risque potentiel. À l'occasion de l'arrivée sur le marché des organismes génétiquement modifiés (OGM), notamment certaines hormones de croissance du bétail, il a été possible de réaliser à quel point les paradigmes nord-américains et européens sont éloignés.

7. De l'évaluation du risque à l'établissement des normes : un choix en partie arbitraire ?

Une fois les études réalisées et les consensus établis entre les toxicologues, les épidémiologistes et les

environnementalistes, il reste nécessaire de fixer la valeur des normes et de prendre une décision quant au caractère plus ou moins obligatoire de leur respect. Les normes existantes ont été établies à partir d'un essai de définition de la quantité acceptable d'une substance dans l'environnement sur base de ce calcul de risque ; les notions de norme et de risque sont donc indissociables.

Cette démarche ne se conçoit pas en-dehors de la société dans laquelle elle est prise. Les intérêts économiques, les positions dominantes, les intérêts politiques, souvent liés à l'activité économique d'une région ou d'un pays, interviennent pour moduler l'apport des scientifiques. La décision est donc en partie, sinon essentiellement, politique, car elle est prise par des instances qui doivent arbitrer entre différents intérêts, réels ou présumés, mais souvent contradictoires. Il reste ensuite à trouver les outils techniques qui permettent l'application et le contrôle des normes proposées.

Un débat existe entre les tenants de l'élaboration des normes et les tenants du principe de précaution. L'approche par les normes est en fin de compte plus facile à gérer, et convient mieux à une surveillance de type réglementaire et administrative ; le principe de précaution, quant à lui, élargit le champ de la responsabilité juridique, en allant jusqu'au domaine de l'incertain et en obligeant à innover dans le suivi des situations, de façon à agir dès qu'un problème peut se poser. Le principe de précaution en arrive à transformer les rapports entre science et décision.

8. Conclusion

Dans cette fiche méthodologique traitant de l'évaluation des risques liés à l'environnement, et de l'établissement des normes qui en résultent, la difficulté croissante rencontrée pour introduire, dans les modèles, les données objectives (et subjectives) et le savoir acquis a été abordée. Il en ressort qu'il est de plus en plus difficile de concevoir que des normes soient établies de manière figée et appliquées telles quelles. Il reste à élargir cette approche au domaine très complexe et multiple de l'environnement au quotidien.

La diversité des situations rencontrées dans l'environnement entraîne la nécessité de revoir la modélisation en fonction de chaque situation concrète. Il est donc illusoire d'espérer retrouver une situation figée, dans laquelle les normes, édictées à un rythme décennal, sont appliquées régulièrement par une administration disciplinée. Les décideurs chargés de gérer l'environnement seront de plus en plus appelés à s'impliquer dans l'évaluation des risques encourus, aussi bien sur le plan scientifique que sociétal et éthique. D'autre part, toutes les matières qui interviennent dans la bonne gestion de la société devront prendre en compte l'environnement sensu lato.

C'est là un défi, peut-être une gageure qu'il faut essayer de relever, afin de ne pas favoriser les attitudes restrictivement subjectives et irrationnelles et de perdre, in fine, la confiance des citoyens.

Sources

1. Jenicek M., Cléroux R., *Epidémiologie. Principes, techniques, applications. Edisem 1992.*
2. Budd P., Montgomery J., Cox A., Krause P., Barreiro B., Thomas RG. *The distribution of lead within ancient and modern human teeth: implications for long-term and historical exposure monitoring. Sci. Total. Environ. 1998 ; 220 : 121-136.*
3. Schwartz J. *What are people dying of on high air pollution days ? Environ. Res. 1994 ; 64 : 26-35.*
4. Anderson HA. *Evolution of environmental epidemiologic risk assessment. Environ. Health Perspect. 1985 ; 62 : 389-392.*
5. Brouwer A., Ahlborg UG, van-Leeuwen FX, Feeley MM. *Report of the WHO working group on the assessment of health risks for human infants from exposure to PCDDs, PCDFs and PCBs. Chemosphere. 1998 ; 37 : 1627-1643.*
6. Bogen KT., Spear RC. *Integrating uncertainty and interindividual variability in environmental risk assessment. Risk. Anal. 1987 ; 7 : 427-436.*
7. Anderson, E. L. and Albert R. E. *Risk Assessment and Indoor air Quality. Max Eisenberg Series. 1-1-1998. Lewis Publishers.*

8. *Van Larebeke N., Pluygers E., Epidémiologie moléculaire ou biomarqueurs : une composante indispensable à l'évaluation du risque. Santé Conjuguée n°9, FMMCSF, juillet 1999.*
9. *Kobayashi T., Kawakubo T., Prospective investigation on tumor markers and risk assessment in early cancer screening, Cancer, 1994, Apr 1, 73(7) : p. 1946-53.*
10. *Paustenbach DJ., Ladou J. Health Risk Assessment. In : Anonymous Occupational & Environmental Medicine, Appleton & Lange ed. 1997 : 766-782.*
11. *OMS, communiqué de presse, 1999.*
12. *Pauluis J., La Place du médecin généraliste en médecine environnementale, Santé Conjuguée, FMMCSF, 7/99.*
13. *Poucet T., De l'ordre dans la perplexité, Santé Conjuguée, FMMCSF, n°9, 7/99.*

Auteur(s) de la fiche

BOULAND Catherine