

NDLR. Article paru dans le numéro 6 d'avril 1997 de « Responsabilité et Environnement » des Annales des Mines et reproduit avec son aimable autorisation.

L'expertise scientifique en épidémiologie des risques d'origine professionnelle et environnementale (*)

Marcel GOLDBERG (**) et Denis HÉMON (***)

Toute activité scientifique s'accompagne d'une obligation éthique. Pour beaucoup, le premier devoir éthique du scientifique est de respecter les règles d'indépendance et de bonnes pratiques de sa discipline : dans le choix du sujet d'étude, dans la qualité du travail, dans l'honnêteté de l'interprétation, dans l'obligation de diffusion des résultats. Ces règles s'appliquent à tout scientifique, quelle que soit sa discipline et quel que soit son statut.

Mais dans certains cas, et notamment en épidémiologie, la connaissance scientifique a des applications immédiates en termes de décision, ou peut être explicitement sollicitée pour les prises de décisions appelées à s'imposer, par voie réglementaire par exemple, au sein de collectivités plus ou moins vastes. Se pose alors le problème spécifique de la place de l'expert et du processus d'expertise dans le processus décisionnel et de leurs relations avec les autres éléments de ce processus : plus précisément, où commence et où s'arrête le travail spécifique de l'expertise scientifique, alors même qu'elle n'est qu'un des éléments du processus décisionnel, public ou privé ?

Dans le domaine des risques d'origine professionnelle et environnementale, l'épidémiologie intervient à de nombreuses étapes, qui vont de l'identification d'un risque pour la santé associé à l'exposition à un facteur environnemental, jusqu'à

l'évaluation de l'efficacité des mesures de prévention destinées à protéger la santé des populations exposées. On abordera successivement les deux aspects principaux du problème de l'expertise scientifique : tout d'abord la production des connaissances scientifiques concernant les risques permettant théoriquement d'étayer les décisions, puis le contexte proprement dit de la gestion des risques et de la décision et, plus précisément, la place de l'expertise dans ce processus.

La production « éthique » des connaissances scientifiques sur les risques

L'éthique générale de l'épidémiologie implique un devoir de connaissance des risques et de leurs déterminants, dans le but de permettre une meilleure prévention de la santé des populations.

Mais cette connaissance est en fait pratiquement toujours incertaine, et de nombreuses questions de recherche restent toujours ouvertes, posant alors des problèmes, notamment en termes de réglementations destinées à protéger la santé des populations. On peut tenter, en utilisant l'exemple de l'amiante, de sérier les questions et d'indiquer celles qui se traduisent par des problèmes éthiques concrets dans le domaine des risques pour la santé d'origine environnementale, en milieu professionnel ou général.

Existe-t-il un risque associé à l'exposition à un facteur environnemental ?

C'est, bien entendu, sur le plan scientifique et sur celui de la santé publique, la question primordiale. Le tout premier problème qui relève de la responsabilité scientifique concerne tout simplement le fait d'étudier ou non l'existence d'un risque pour la santé associé à l'exposition à des facteurs potentiellement dangereux. Pour prendre une analogie qui est certainement justifiée ici, on peut considérer qu'il existe dans le domaine des

(*) Les auteurs de ce texte, épidémiologistes travaillant dans le domaine des risques professionnels et environnementaux, ne sont nullement des spécialistes de l'expertise ou de l'éthique scientifique. Il faut donc considérer ce texte comme une réflexion personnelle, concernant uniquement l'épidémiologie, destinée à apporter une contribution à un débat vaste et complexe, déjà très largement entamé, à partir d'expériences professionnelles limitées, mais qui ont concerné parfois des problèmes aux conséquences sanitaires et économiques d'importance.

(**) Inserm unité 88.

(***) Inserm unité 170.

risques environnementaux, une « obligation de moyens », car il semble peu éthique de ne pas chercher à vérifier si un facteur soupçonné d'être pathogène l'est ou ne l'est pas en réalité, et dans quelles conditions. Il faut évidemment définir des critères de priorité (en termes de gravité potentielle et de fréquence des expositions, notamment) et mettre en place des systèmes de surveillance et d'alerte pour indiquer les directions méritant des analyses plus approfondies, car il n'est, à l'évidence, pas possible d'étudier systématiquement toutes les nuisances potentielles d'origine environnementale. Le très petit nombre d'études épidémiologiques réalisées dans notre pays concernant les risques associés à l'exposition à l'amiante, alors même que tous les critères de priorité imaginables ne pouvaient que désigner ce facteur comme un problème de santé majeur, montre sans conteste que les milieux scientifiques et médicaux n'ont pas assumé les responsabilités qui sont les leurs, pas plus que les instances chargées d'orienter et/ou de financer la recherche. A cet égard, l'absence en France de toute organisation systématique de la surveillance, de l'alerte et de la veille scientifique dans le domaine des risques d'origine environnementale est un obstacle fort.

Le plus souvent, l'identification d'un risque pour la santé est faite dans des populations « fortement » exposées, c'est-à-dire en milieu professionnel. Les problèmes les plus difficiles se posent lorsque les résultats épidémiologiques portant sur des populations sensiblement moins exposées sont, le plus souvent, non significatifs sur le plan statistique : doit-on les interpréter comme l'absence d'un risque ou comme une incapacité à détecter un risque existant ? Concernant l'amiante, des données expérimentales et des études épidémiologiques innombrables ont confirmé le caractère cancérigène de l'exposition à ce facteur [1,2]. Les données épidémiologiques actuellement disponibles ne montrent des risques significativement accrus qu'à partir de niveaux d'exposition relativement élevés, mais néanmoins sensiblement plus faibles qu'on ne le dit souvent. Des études récentes concernant des expositions professionnelles montrent un excès statistiquement significatif de mésothéliomes à partir d'une exposition cumulée de 5 (fibres/ml) x année [3], ou un excès statistiquement significatif de cancers du poumon chez des travailleurs exposés de façon intermittente [4], ou à des niveaux cumulés de 8 (fibres/ml) x année [5]. Ces études montrent clairement que c'est parmi les catégories de personnel exposées de façon sporadique, à l'occasion de l'exécution de travaux d'intervention courants sur des matériaux contenant de l'amiante, qu'on observe aujourd'hui le plus grand nombre de mésothéliomes [6]. On dispose également aujourd'hui d'études concernant des populations résidant au

voisinage de mines d'amiante et ayant été exposées uniquement de façon « environnementale » au Québec [7] et en Australie [8] : ces études montrent un risque nettement et significativement accru de mésothéliome (notamment dans des populations féminines n'ayant jamais occupé d'emploi dans l'industrie de l'amiante), correspondant à des niveaux d'exposition relativement peu élevés.

Quelle est la forme de relation exposition - effet ? Existe-t-il un seuil ?

Lorsqu'un risque est identifié à des niveaux d'exposition élevés, il reste à quantifier la relation dose-risque qui seule peut permettre de choisir des niveaux d'exposition « tolérables ». La question de l'existence d'un seuil d'innocuité en-deçà duquel aucun effet n'existerait est particulièrement difficile dans beaucoup de situations. Elle est très souvent posée dans les cas où un risque a été identifié en milieu professionnel (« fortement » exposé) et où il faut décider si un risque est vraisemblable pour la population générale (« faiblement » exposée). Il faut évidemment prendre en compte l'ensemble des connaissances scientifiques disponibles et considérer qu'à incertitude scientifique égale sur l'existence d'un effet associé à des niveaux faibles, la solidité des données concernant les niveaux d'exposition élevés est un élément déterminant.

Si l'affinement des études épidémiologiques a permis de mettre en évidence des excès de risque statistiquement significatifs, correspondant à des expositions à l'amiante sensiblement plus faibles que pour des études plus anciennes, il faut cependant insister sur l'impossibilité intrinsèque de mettre en évidence l'effet de faibles doses d'amiante tant par des études épidémiologiques dans des populations humaines que par des études expérimentales chez l'animal. Ceci est notamment dû à des problèmes de « puissance statistique », qu'on peut essayer d'expliquer simplement.

Tout montre [1] que pour l'amiante il existe aux niveaux d'exposition « élevés » (> 1 fibre/ml) une relation croissante et bien décrite sur le plan quantitatif entre le niveau d'exposition et le risque de cancer : celui-ci est d'autant plus élevé que le niveau d'exposition est élevé et s'avère dépendre linéairement de l'exposition cumulée à l'amiante (f/ml x année). Il est donc logique de s'attendre à ce qu'en-deçà de ces niveaux, le risque, s'il existe, soit plus faible.

Or, on comprend intuitivement que plus le pouvoir cancérigène du facteur étudié est élevé, plus grande sera la probabilité d'observer un risque significativement accru parmi les sujets exposés, et inversement. Un deuxième paramètre joue un rôle important : à risque égal, plus le nombre de sujets (personnes ou animaux) inclus dans une étude est élevé, plus grande est la pro-

tabilité de détecter un accroissement de risque statistiquement significatif.

En pratique, un expérimentateur devrait disposer, pour détecter d'éventuels faibles risques associés à des faibles doses, d'un nombre d'animaux qu'il serait illusoire de vouloir réunir. Il en va de même dans un contexte épidémiologique. Ainsi, on peut calculer la probabilité d'observer un excès de risque statistiquement significatif dans différents types d'études lorsque l'excès de risque est égal à 1 cas supplémentaire de cancer du poumon pour 1 000 personnes exposées dans la population étudiée. Un tel risque, « faible » selon des critères épidémiologiques, n'est pas négligeable d'un point de vue de santé publique et pourrait correspondre au risque associé à une exposition approximativement égale à 100 fibres/litre (valeur de référence actuelle pour la limitation réglementaire des expositions professionnelles). Le calcul montre que dans des conditions d'enquête « parfaites » (totalement impossibles à assurer dans la pratique) le suivi d'une cohorte de 10 000 sujets depuis l'âge de 20 ans jusqu'à celui de 80 ans aurait moins de 15 % de chances de mettre en évidence un accroissement de risque statistiquement significatif. Si on voulait atteindre une probabilité considérée comme satisfaisante selon les critères scientifiques habituels (95 % de chances de détecter un tel accroissement), c'est une cohorte de plus de 325 000 sujets présentant exactement ces conditions d'exposition qu'il faudrait réunir et suivre pendant 60 ans ! On comprend que de telles études sont impossibles à réaliser et que, même s'ils existent, des effets faibles n'ont donc qu'une très faible probabilité de donner lieu à des observations statistiquement significatives dans le cadre d'études réalisables sur le plan pratique.

Considérer alors que de tels effets ne peuvent exister puisqu'on n'a pas observé d'excès statistiquement significatif, ou qu'ils sont au contraire vraisemblables (et qu'il est donc possible d'extrapoler les risques des fortes aux faibles doses) sont des conclusions dont les conséquences en matière de responsabilité scientifique et éthique sont considérables.

Soulignons à ce propos que l'hypothèse de l'existence d'un seuil d'innocuité de l'amiante et celle d'une relation dose-risque présentant une forme identique (par exemple linéaire) des fortes aux faibles doses ont un rôle parfaitement symétrique et sont, en somme, indiscernables : s'il est en effet impossible de démontrer de façon certaine que le modèle d'extrapolation des fortes aux faibles doses est plus valide que celui de l'existence d'un seuil, il est tout aussi impossible, et pour les mêmes raisons, de démontrer que l'hypothèse de l'existence d'un seuil d'innocuité est plus valide que celle d'une unique forme de relation dose-risque des fortes aux faibles doses.

Nous sommes ici au cœur du problème essentiel posé par la gestion du risque amiante, puisque de larges fractions de la population sont exposées à des niveaux « faibles » : devant l'impossibilité de démontrer, de façon certaine, l'existence ou l'inexistence d'un risque pour ces populations, quelle est la meilleure attitude à adopter ?

Tout d'abord, il faut, sur la base d'arguments scientifiques, envisager la vraisemblance de l'existence d'un risque à des doses dites « faibles », c'est-à-dire d'un risque à propos duquel les connaissances ne peuvent qu'être incertaines, comme on vient de le voir. Dans le cas de l'amiante, le groupe d'expertise scientifique de l'Inserm [1] a considéré comme les hypothèses les plus plausibles l'existence d'un tel risque et la continuité de la forme de la relation dose-risque (linéarité du risque par rapport à l'exposition cumulée) des fortes aux faibles doses.

Épidémiologie et disciplines biologiques se rejoignent en effet pour considérer aujourd'hui que le modèle incertain le plus plausible pour la cancérogenèse est celui d'une relation sans seuil. La plupart des tumeurs malignes prennent leur origine dans la transformation d'une unique cellule et une dose très faible d'un cancérigène est tout à fait capable d'induire une mutation transformante dans le patrimoine génétique d'une cellule. Chaque cellule a une probabilité extrêmement faible de donner lieu au développement d'une tumeur (nos organes sont composés de millions de cellules et une infime fraction d'entre elles sont transformées par l'exposition à un cancérigène), mais cette probabilité n'est pas nulle. En l'absence de tout modèle alternatif plus convaincant, c'est le modèle de la proportionnalité simple entre la dose et le risque de mutation transformante d'une unique cellule qui est très largement adopté de nos jours. Dans le cas de l'exposition à l'amiante, ce modèle s'ajuste de façon tout à fait satisfaisante aux observations épidémiologiques directes faites aux « fortes » expositions (> 1 f/ml), son extrapolation aux faibles expositions (< 1 f/ml) concerne un domaine d'incertitude mais est très généralement considérée comme la plus plausible sur le plan scientifique. Cette opinion est établie en tenant compte de plusieurs décennies de résultats scientifiques de toutes natures : on ne peut à l'évidence considérer l'amiante comme d'autres facteurs pour lesquels on n'a pas d'indication positive de leur cancérogénicité, ou même pour lesquels on ne dispose pas d'une telle accumulation de données scientifiques.

Par ailleurs, si on faisait l'hypothèse qu'il existe réellement un « seuil biologique d'innocuité », il n'en demeurerait pas moins que celui-ci ne pourrait être évalué de façon « observable ». De plus, si un tel seuil existait bien, il présenterait certainement, comme toutes les caractéristiques biologiques, une variabilité interindividuelle impor-

Estimations des nombres supplémentaires de décès par cancer du poumon et mésothéliome jusqu'à l'âge de 80 ans attribuables à une exposition « continue » à l'amiante (40 h/sem x 48 sem/an = 1 920 h par an) en fonction du niveau des expositions (fibres par millilitre d'air : f/ml)

Niveau des expositions (f/ml)	Exposition de l'âge de 20 ans à l'âge de 65 ans		Exposition de l'âge de 5 ans à l'âge de 65 ans	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
1	+ 3,1/100	+ 1,6/100	+ 6,0/100	+ 4,1/100
0,1	+ 3,1/1 000	+ 1,6/1 000	+ 6,0/1 000	+ 4,1/1 000
0,025	+ 0,8/1 000	+ 0,4/1 000	+ 1,5/1 000	+ 1,0/1 000
0,01	+ 3,1/10 000	+ 1,6/10 000	+ 6,0/10 000	+ 4,1/10 000
0,001	+ 3,1/100 000	+ 1,6/100 000	+ 6,0/100 000	+ 4,1/100 000
0,0001	+ 3,1/1 000 000	+ 1,6/1 000 000	+ 6,0/1 000 000	+ 4,1/1 000 000

Remarque : (1) les nombres de décès par cancer du poumon ou mésothéliome attendus jusqu'à l'âge de 80 ans pour une population de 10 000 personnes sont de 513 pour les hommes et de 69 pour les femmes. (2) Les estimations données ci-dessus correspondent aux nombres supplémentaires de décès qui viennent s'ajouter à ces nombres attendus du fait de l'exposition envisagée à l'amiante. (3) Dans l'état actuel des connaissances, ces estimations doivent être considérées comme incertaines mais sont, cependant, les plus plausibles.

tante. Dans ce contexte, et pour les raisons de puissance statistique déjà évoquées, on aurait bien du mal à démontrer qu'il existe un seuil d'innocuité « absolu » (valeur inférieure à tous les seuils d'innocuité individuels, sans exception) et, plus encore, à proposer une estimation incontestable d'un tel seuil.

La gestion des risques et la décision

Lorsque le caractère pathogène d'un facteur de risque est établi et que les caractéristiques de la relation exposition-effet ont été étudiées, il convient de « gérer le risque », c'est-à-dire de prendre les mesures visant à minimiser les effets de ce facteur sur la santé des populations. C'est là un domaine complexe, où connaissances scientifiques et considérations éthiques (mais aussi économiques, techniques, psychologiques, politiques, sociales...) se mêlent étroitement. Il s'agit en effet de fournir, dans le cadre du processus décisionnel, les données scientifiques susceptibles d'étayer le choix des mesures à prendre. On peut, là aussi, essayer de sérier les problèmes qui se posent concrètement aux experts scientifiques dans ce contexte.

Fixer des valeurs d'exposition « tolérables »

Lorsqu'on estime vraisemblable l'existence d'un risque à des doses « faibles », il faut envisager des mesures de protection des populations exposées. En n'oubliant pas, faut-il le rappeler, que plus la dose est faible, plus le risque est faible : il est certainement tout-à-fait discutable de considérer a priori que l'existence d'un risque

« sans seuil » doive obligatoirement entraîner l'éradication totale du facteur de risque dans le but de parvenir au « risque zéro », ce qu'aucun spécialiste de santé publique ne peut envisager sérieusement. Ainsi, de nombreux facteurs considérés comme des cancérrogènes avérés font l'objet d'une réglementation visant, non pas à les supprimer totalement, mais à fixer des valeurs limites d'exposition pour les travailleurs ou le public. Il est intéressant de noter ici que les méthodes formalisées de détermination de valeurs d'exposition « tolérables » utilisent fréquemment les concepts de « No Observed Effect Limit (NOEL) » et de « facteur de sécurité » : pour proposer une valeur limite considérée comme « tolérable » aux expositions humaines, on divise le NOEL observé dans un ensemble d'expérimentations par divers facteurs de sécurité afin de minimiser la probabilité que des effets ne se produisent chez l'homme [9]. Il est par exemple courant de diviser une première fois le NOEL par 10 pour tenir compte du passage de l'animal à l'homme, une seconde fois par 10 pour tenir compte de la variabilité interindividuelle et une dernière fois par 10 pour adopter une marge de sécurité. Cette démarche souligne bien que le fait de ne pas observer d'effet n'est nullement considéré comme la preuve de l'inexistence d'un effet. Il est également intéressant de souligner que, si cette démarche, courante en toxicologie, était appliquée aux expositions à l'amiante, elle risquerait fort d'aboutir à des valeurs limites d'exposition plus sévères que les valeurs de référence actuelles. Il n'y a d'ailleurs là rien d'étrange, car à clamer bien fort l'évidence de l'existence d'un seuil d'innocuité, comme le font certains, on ne résout pas le problème, autrement difficile, d'en proposer une estimation scientifique.

quement crédible ! Le « principe de précaution », adopté fort heureusement de longue date par les toxicologues pour la meilleure protection de tous, consiste à répondre de façon tout à fait empirique à ce défi (généralement insoluble sur le plan scientifique) en adoptant une très exigeante cascade de « facteurs de sécurité » à partir d'un NOEL. Sur un plan tout à fait pratique, la démarche du seuil et de la cascade de facteurs de protection et celle de l'extrapolation épidémiologique des fortes aux faibles doses finissent ainsi par se ressembler fort en termes de valeurs d'exposition tolérables.

Estimer l'impact des expositions dans la population

Estimer le nombre de cas d'une maladie imputables à l'exposition à un facteur pathogène susceptibles de se produire dans une population est un élément important de la gestion du risque. Ce type d'exercice peut prendre deux formes : (i) *estimer le nombre de cas réellement survenus* : dans le cas de l'amiante, le nombre de décès par cancer survenus en France et considérés imputables aux expositions à ce facteur a été estimé pour l'année 1996 à environ 1 950 (750 mésothéliomes et 1 200 cancers du poumon) [1] ; (ii) *estimer le nombre de cas « théoriquement » susceptibles de se produire sous diverses hypothèses correspondant à des scénarios possibles*. Si on considère comme vraisemblable l'existence d'un risque à des doses « faibles », il est légitime, en l'absence de données d'observation directes, de tenter d'estimer l'impact « théorique » de telles expositions dans la population, afin d'apporter des éléments de cadrage. C'est ce qui a été fait dans le cadre de l'expertise scientifique de l'Inserm [1], en ne manquant pas de souligner, systématiquement, qu'il s'agissait d'estimations, fondées sur des hypothèses, hypothèses les plus plausibles dans l'état actuel des connaissances, mais, néanmoins, incertaines. De tels exercices de modélisation sous incertitude sont courants dans de nombreux domaines de la santé ou de l'économie, par exemple, afin d'éclairer les décideurs sur les conséquences possibles de leurs choix. Le tableau suivant, extrait du rapport de l'expertise collective de l'Inserm sur l'amiante [1], illustre cette démarche. Il présente quelques uns des scénarios théoriques d'exposition, professionnelle et environnementale, qui ont fait l'objet d'une estimation de nombres de cancers supplémentaires « vie entière » qui pourraient être dus aux expositions à l'amiante dans des populations diversifiées ; en grisé figurent notamment les estimations pour des expositions correspondant aux actuelles valeurs réglementaires maximales (0,1 f/ml pour les expositions professionnelles ; 0,025 f/ml pour les expositions environnementales).

Identifier les populations exposées et évaluer leurs risques spécifiques

Lorsque la source d'exposition à un facteur pathogène est identifiée et ponctuelle (le plus souvent en milieu professionnel ou dans le cas de certaines pollutions environnementales spécifiques), il est souvent facile d'être exigeant en matière de protection. C'est beaucoup plus difficile lorsque l'exposition est diffuse, voire ubiquitaire, comme c'est le cas de l'amiante. De nombreuses questions (relevant aussi de l'éthique) se posent alors.

Peut-on identifier les populations exposées (et à quels niveaux) ? Dans le cas de l'amiante, une des recommandations les plus insistantes de l'Expertise collective Inserm [1] a été de développer des études et recherches pour mieux connaître la contamination des locaux et mieux identifier les populations exposées en termes d'effectifs, d'âges, de durées et de niveaux d'exposition : ces données sont en effet nécessaires pour estimer les risques effectifs dans la population française.

Certaines sous-populations présentent-elles une plus grande susceptibilité ? Il semble que, pour l'amiante, on ne rencontre pas la situation de certaines autres nuisances et que le risque ne soit lié ni à l'âge, ni au sexe (on ne dispose pas de données sur les risques chez des sujets porteurs d'une maladie).

Est-il justifié d'admettre des valeurs d'exposition « tolérables » différentes selon les populations concernées ? Il est courant, dans le domaine des risques environnementaux, que les valeurs des niveaux d'exposition tolérée soient différentes selon les catégories de population, les niveaux concernant la population générale étant plus faibles que pour les expositions professionnelles ; il existe une logique de santé à ces choix (la population générale est susceptible d'être exposée pendant des durées plus longues, à partir de la naissance et 24 heures par jour ; de plus on y rencontre des groupes plus fragiles, comme les enfants ou les malades), mais bien d'autres critères (économiques, socioculturels ou politiques) entrent en jeu, presque toujours de façon implicite, ce qui n'est évidemment pas sans poser certains problèmes éthiques. *Dispose-t-on de moyens efficaces de protection contre les effets de l'exposition ou faut-il envisager de supprimer celle-ci ?* La réponse à cette question repose largement sur des arguments techniques et économiques pour lesquels l'épidémiologie n'est pas concernée, mais les données épidémiologiques peuvent cependant parfois permettre d'apporter un éclairage, en montrant l'évolution des risques pour la santé lorsque des mesures de protection ont été mises en place. Dans le cas de l'amiante, les pays qui ont introduit le plus précocement des mesures strictes de protection et

de contrôle ont vu les taux d'incidence de mésothéliomes diminuer dans les années récentes, mais il semble que « l'usage contrôlé » de l'amiante prôné par certains n'ait pu jusqu'à présent montrer qu'une efficacité très limitée, le risque de mésothéliome étant notablement augmenté parmi les travailleurs n'ayant été exposés qu'après que de telles pratiques aient été mises en place dans certains secteurs [10].

Place de l'expert scientifique et indépendance de l'expertise

Il nous semble que la contribution de l'expert scientifique doit se cantonner à son rôle spécifique, qui est d'établir les éléments scientifiques les plus pertinents et les mieux validés possible à un moment donné de la connaissance, et les mettre à la disposition de chacun de ceux qui doivent participer au débat social qui devrait nécessairement accompagner les processus décisionnels. Les conséquences des décisions prises (et non prises) sont nombreuses et concernent des aspects divers : sanitaires, économiques, technologiques, politiques. L'expert épidémiologiste n'est certainement pas habilité à prendre en charge la gestion des risques sous ces différents aspects et ne dispose d'aucune légitimité dans ce domaine.

Au-delà de ce point de vue général, il faut considérer que la place précise de l'expert scientifique dans le processus de gestion des risques et la décision, les limites de ce qui relève de sa responsabilité, dépendent de sa situation institutionnelle et du contexte précis dans lequel prend place le processus décisionnel. Un chercheur de l'Inserm, un épidémiologiste médecin du travail ou travaillant dans une DDASS, peuvent intervenir comme experts dans des contextes fort différents. Il nous semble cependant que, quelle que soit la place institutionnelle de l'expert, il ne doit jamais aller au-delà du mandat dévolu à l'expertise et ne jamais se substituer aux acteurs qui ont la légitimité de la décision, qu'elle soit publique ou privée : pouvoirs publics, représentants de la population, direction et représentants du personnel d'une entreprise, par exemple.

Ceci n'est évidemment possible que s'il jouit d'une réelle indépendance vis-à-vis des « décideurs » légitimes. Le problème de l'*indépendance de l'expert* doit être envisagé tant au plan du statut individuel de l'expert qu'à celui de l'organisation institutionnelle de l'expertise scientifique. Les principes sont bien connus, et parfois réglementés. *A titre individuel*, celui qui agit comme expert scientifique ne doit avoir aucun lien de dépendance personnelle, notamment financière ou contractuelle, vis-à-vis des parties dont les intérêts sont susceptibles d'être concernés par les résultats de l'expertise (industrie,

pouvoirs publics, organisations syndicales, par exemple). *L'organisation institutionnelle de l'expertise scientifique* est tout à fait primordiale, car elle détermine les conditions de l'expertise et la façon dont les experts individuels agissent. Ainsi, concernant les risques d'origine professionnelle, la réglementation actuelle confère au médecin du travail un droit à « l'indépendance technique » et un statut de « salarié protégé », dans le but de le placer hors de la dépendance des parties concernées par son activité, notamment en situation d'expertise, lorsqu'il a à donner un avis sur des risques pour la santé associés au milieu de travail. Cependant, le fait d'être rémunéré, directement ou indirectement, par l'employeur limite beaucoup son indépendance effective : là encore, l'exemple de l'amiante est éclairant, comme l'ont montré diverses affaires, anciennes ou plus récentes.

Lorsque la question posée met en jeu l'analyse de données scientifiques complexes, faisant intervenir à la fois de nombreux travaux et plusieurs disciplines scientifiques, suscitant de façon légitime des débats d'interprétation, il devient impossible qu'une personne puisse, à elle seule, constituer l'unique ressource d'expertise relative à cette question. Ce n'est qu'en constituant un *groupe d'expertise scientifique* réunissant *plusieurs spécialistes de chacune des disciplines impliquées*, mandaté pour répondre dans un délai déterminé à une question précise, relevant de la compétence professionnelle des membres du groupe, en utilisant une méthode de travail rigoureuse, bien connue de tous et définie a priori, que l'on peut espérer obtenir une revue exhaustive, critique et argumentée des connaissances scientifiques disponibles qui légitime l'appellation d'expertise scientifique indépendante. L'usage systématique, toujours référencé et aussi exhaustif que possible, de la littérature scientifique relative à la question posée, l'organisation régulière de réunions de travail où le groupe d'expertise, en formation plénière, discute des contributions orales et écrites de chacun de ses membres et auditionne d'éventuels intervenants extérieurs, permettent seuls au débat scientifique d'avoir véritablement lieu. La connaissance, par tous, des procédures de travail adoptées, la large diffusion du rapport d'expertise dans son ensemble, la possibilité pour les membres du groupe d'expertise d'exprimer explicitement au sein même de ce rapport une divergence de point de vue, argumentée scientifiquement, sont autant de mesures nécessaires à la conduite d'une *expertise scientifique indépendante*.

Ce schéma général est celui des expertises scientifiques collectives de l'Inserm et, notamment, celui de son expertise sur les risques pour la santé associés aux expositions à l'amiante, à laquelle nous avons participé. Cette expérience nous semble un bon modèle : un organisme public

indépendant de toutes les parties concernées par le problème traité choisit librement les experts qu'il considère comme les plus pertinents, veille à ce que ceux-ci travaillent sans interférence avec les parties concernées et garantit la publication du rapport final. Même si ce modèle ne peut sans doute être transposé tel quel à toute situation requérant l'expertise scientifique, ses principes généraux nous semblent offrir des garanties d'indépendance véritable.

Bibliographie

- [1] Inserm. Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. Expertise Collective. Rapport de synthèse, Inserm, Paris (Rapport complet sous presse), juin 1996.
- [2] IARC. Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man. International Agency for Research on Cancer, Lyon, Vol. 14, 1977.
- [3] IWATSUBO Y., PAIRON J.C., BOUTIN C., MARTINET Y., CAILLAUD D., BIGNON J., BROCHARD P. Pleural mesothelioma : dose-response relationship at low level of asbestos exposure in a population-based case-control study. *American Journal of Epidemiology* (sous presse).
- [4] AHRENS W., JOCKEL K.H., POHLABELN H. *et al.* Assessment of exposure to asbestos in a case-control study of lung cancer : comparison of supplementary questionnaires on an exposure check-list. *Occupational Hygiene*, 3, 125-136, 1996.
- [5] IMBERNON E., GOLDBERG M., BONENFANT S. *et al.* Occupational respiratory cancer and exposure to asbestos : a case-control study in a cohort of workers in the electricity and gas industry. *American Journal of Industrial Medicine*, 28, 339-352, 1995.
- [6] PETO J., HODGSON J.T., MATTHEWS F.E., JONES J.R. Continuing increase in mesothelioma mortality in Britain. *Lancet*, 345, 535-539, 1995.
- [7] CAMUS M., SIEMIATYCKI J., DEWAR R. Non occupational asbestos exposure and risk of lung cancer in the female population of asbestos mining towns : implications for risk assessments (Communication personnelle).
- [8] HANSEN J., de KLERK N.H., MUSK A.W., HOBBS M.S.T. Environmental exposure to crocidolite and mesothelioma : exposure-response relationships. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* (sous presse).
- [9] BARD D. Principes de l'évaluation des risques pour la santé publique liés aux expositions environnementales. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, 43, 423-431, 1995.
- [10] HUTCHINGS S., KONES J., HODGSON J. Asbestos-related diseases. In : Drever F. (ed). *Occupational Health. Decennial Supplement, Health and Safety Executive*, London, 1996.