

L'analyse du risque alimentaire : Quels principes, quels modèles, quelles organisations pour demain ?¹

B. CHEVASSUS-AU-LOUIS

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA), 23, avenue du Général de Gaulle, BP 19, 94701 Maisons-Alfort Cedex, France. Adel : bchevassus@jouy.inra.fr

Résumé

Jusqu'à une époque récente, les structures d'expertise des pays développés ont réalisé leur travail d'analyse du risque sanitaire des aliments selon un modèle « standard », élaboré pour l'analyse d'autres risques technologiques et dont nous rappellerons tout d'abord les caractéristiques et les principales options. Depuis le début des années quatre-vingt, l'observation d'un certain nombre de dysfonctionnements dans la chaîne de l'alimentation a suscité dans l'opinion publique de plusieurs pays un scepticisme croissant sur la valeur de ce modèle. Le principe de précaution a donc été proposé comme un nouveau fil conducteur pour améliorer l'analyse du risque alimentaire. Nous en présenterons tout d'abord les conséquences sur la gestion du risque, en nous basant sur la définition « proportionnée » du principe de précaution qui émerge actuellement en Europe. Nous remonterons ensuite au niveau de l'évaluation des risques, pour montrer comment les nouvelles demandes des gestionnaires pour une bonne application du principe de précaution ont des conséquences importantes sur la démarche d'évaluation elle-même. Enfin, nous interrogerons la vision « standard » de la communication du risque, conçue comme la dernière phase du processus d'analyse de risque. Nous montrerons en quoi une contribution active de représentants de la société civile dès les phases d'évaluation et de gestion peut permettre à la fois d'améliorer la qualité et l'acceptabilité de l'analyse de risque. L'application du principe de précaution a donc des conséquences non pas sur une seule mais sur les trois phases de l'analyse du risque. L'ensemble de ces modifications permet de proposer un modèle alternatif, dit « constructiviste », qui, dans le cas du risque alimentaire, peut contribuer à une meilleure acceptabilité par la société des rares, mais inévitables, dysfonctionnements de la production de nos aliments.

Introduction

Nous poserons d'emblée une définition pour cadrer l'objectif global de l'analyse de risque : Dans un pays démocratique, l'objectif d'un système d'analyse de risque est de permettre aux citoyens de vivre dans une société où, d'une part, les risques qui les préoccupent sont perçus, reconnus et effectivement réduits par les décideurs à un niveau socialement accepté et, d'autre part, les risques qu'ils ne perçoivent pas font l'objet d'une vigilance efficace permettant de les détecter et d'alerter les citoyens suffisamment tôt.

¹ Article présenté initialement à la Conférence de l'OCDE sur la sécurité sanitaire des aliments issus d'organismes génétiquement modifiés (OGM), Edimbourg (Royaume Uni), 28 février – 1^{er} mars 2000.

Dans cette optique, depuis les années cinquante, la plupart des pays développés ont mis en place des structures d'expertise pour analyser les différents aspects de la sécurité sanitaire des aliments, liés à des modifications de leur composition, de leurs procédés de fabrication ou aux modes de production des matières premières agricoles. Jusqu'à une époque récente, ces structures d'expertise ont réalisé leur travail d'analyse de risque selon un modèle « standard », élaboré pour l'analyse d'autres risques technologiques et dont nous rappellerons tout d'abord les caractéristiques et les principales options.

Depuis le début des années quatre-vingt, l'observation d'un certain nombre de dysfonctionnements dans la chaîne de l'alimentation, pouvant avoir des conséquences graves pour la santé humaine, a suscité dans l'opinion publique de plusieurs pays une interrogation et un scepticisme croissant sur la valeur de ce modèle. Le principe de précaution, initialement défini et mis en œuvre dans le domaine des risques environnementaux, a donc été proposé comme un nouveau fil conducteur pour l'analyse du risque alimentaire. Nous en présenterons tout d'abord les conséquences sur la gestion du risque, en nous basant sur la définition « proportionnée » du principe de précaution qui émerge actuellement en Europe.

Nous remonterons ensuite au niveau de l'évaluation des risques, pour montrer comment les nouvelles demandes des gestionnaires pour une bonne application du principe de précaution ont des conséquences importantes sur la démarche d'évaluation elle-même.

Enfin, nous interrogerons la vision « standard » de la communication du risque, conçue comme la dernière phase du processus d'analyse de risque. Nous montrerons en quoi une contribution active de représentants de la société civile dès les phases d'évaluation et de gestion peut permettre à la fois d'améliorer la qualité de l'analyse de risque et d'assurer une meilleure acceptabilité par la société des rares, mais inévitables, dysfonctionnements de la production de nos aliments.

Le modèle standard et ses options

Le modèle « standard » de l'analyse de risque repose sur plusieurs options théoriques ou opérationnelles qu'il est utile de rappeler rapidement pour en percevoir le caractère contingent.

La première option est celle de **l'évaluation au cas par cas**. Ainsi, dans le cas des OGM ou des additifs alimentaires, chaque dossier est examiné indépendamment, l'hypothèse sous-jacente étant le caractère additif des effets cumulés, c'est-à-dire que l'utilisation conjointe de plusieurs OGM ou additifs aura un effet voisin de la somme de leurs effets individuels. Plus précisément, les effets d'interaction éventuels sont considérés comme faibles et pris en compte par les marges de sécurité de l'évaluation de chaque risque. Bien adapté à des risques directs, simples (ayant un petit nombre de causes possibles bien identifiées) et indépendants, cette option permet le travail « en continu » des experts, une nouvelle innovation n'obligeant pas à reconsidérer l'ensemble du système.

La seconde option est de **ne considérer que des dangers avérés**, c'est-à-dire dont les liens de causalité avec des effets négatifs sont scientifiquement démontrés et admis par l'ensemble de la communauté scientifique. De ce fait, l'évaluation des risques n'est réalisée que par des experts scientifiques et ne porte que sur des liens que la science a examinés et établis. La liste de ces dangers étant consensuelle, le débat se focalisera donc surtout sur les probabilités d'occurrence et d'exposition. **La « valeur » associée à un risque sera donc généralement une quantité** (nombre de décès, pertes financières) définie à partir de ces probabilités.

La troisième option est de **séparer clairement les phases d'évaluation et de gestion du risque**. L'une des conséquences est de conduire souvent à une évaluation des risques faisant l'hypothèse que les mesures de gestion et de contrôle qui en découleront seront parfaitement appliquées. Nous utiliserons le terme de « risques asymptotiques » pour désigner ces risques minimums.

Une quatrième option est de **ne confier aux experts que l'évaluation des risques, sans leur demander d'évaluer également les avantages éventuels** liés à l'innovation et de réaliser une comparaison des coûts et des bénéfices. L'introduction de ces éléments complémentaires est donc implicitement de la responsabilité du décideur politique, sans que soient précisés les outils à mettre en œuvre pour réaliser cette comparaison avantages/désavantages.

Enfin, en terme de communication du risque, ce modèle considère **que les experts évaluent le risque « réel »** et que la perception du risque par la société (le risque « perçu ») est plus grossière et inévitablement entachée de subjectivité. L'objectif de la communication sur le risque est donc de réduire cette distorsion en amenant le citoyen à percevoir le risque réel.

On peut donc qualifier ce modèle standard de :

- **positiviste**, car il est entièrement et strictement fondé sur les acquis indiscutables de la science.
- **quantitatif**, car il propose une évaluation du risque en terme de grandeurs chiffrées.
- **réductionniste**, car, d'une part, il limite son champ au risque technique en l'absence de dysfonctionnements humains (les risques asymptotiques) et, d'autre part, il considère les risques comme strictement additifs et néglige les effets d'interactions.
- **technocratique**, car il est basé essentiellement sur des experts techniques et ne fait intervenir les citoyens que comme des « récepteurs » d'informations.

La crise du modèle standard et l'émergence du principe de précaution

Au cours des années quatre-vingt, plusieurs crises sanitaires sont apparues dans les domaines médicaux (sang contaminé), alimentaires (ESB, listériose, dioxine...) et environnementaux (amiante, Sevezo ...). Crises politiques et sociales, ces crises sont également apparues comme des crises de l'expertise, dans la mesure où les phénomènes en cause semblent avoir été sous-estimés, voire parfois franchement ignorés par les experts. Si l'on analyse ces défaillances de l'expertise, plusieurs causes peuvent être identifiées :

- **dans certains domaines, le rythme de la recherche peut avoir des difficultés à suivre le rythme des innovations**. Le rapport KOURILSKY-VINEY (1999) estime par exemple que 7% des molécules chimiques sont aujourd'hui correctement évaluées pour leurs effets sur la santé ou l'environnement. De nombreuses relations sont encore à l'état d'hypothèses de travail et le temps nécessaire à leur validation est souvent important (cas des effets de l'amiante, de la transmission à l'homme de l'ESB). L'émergence de plus en plus fréquente de controverses scientifiques montrant les désaccords entre experts (effets des hormones, impacts des OGM...) souligne l'importance de cette partie immergée de l'iceberg de la connaissance scientifique et brise l'image d'une science consensuelle et certaine.
- **le caractère asymptotique de l'évaluation du risque par les experts élimine de fait des risques liés aux conditions concrètes des activités humaines** : Le

risque de recyclage des huiles usagées était intrinsèquement faible si ce recyclage avait été parfaitement contrôlé ; la viande bovine ne présente peut-être aucun danger de transmission de l'ESB si elle est parfaitement débarrassée des tissus à risque... Il apparaît en outre que, dans beaucoup de risques technologiques, la dimension purement technique est un facteur de risque négligeable par rapport à ceux liés à l'interaction entre l'homme et la technique : dans le transport ou dans l'industrie nucléaire, ce que l'on appelle les « erreurs humaines » sont plus souvent incriminées que des défaillances du matériel. Dès lors que cette dimension devient prépondérante, ne faut-il pas l'intégrer explicitement dans l'analyse de risque, en considérant globalement les systèmes techniques comme des « hybrides homme-machine » (LATOURE, 1994) ?

- **le fait de négliger les effets d'interaction et de système en se limitant à l'évaluation au cas par cas est une autre cause possible de sous-évaluation des risques.** Ainsi, l'apparition de bactéries multirésistantes aux antibiotiques est un véritable problème de santé publique, alors que tous les antibiotiques ont été correctement et individuellement évalués avant leur mise sur le marché. C'est l'utilisation conjointe et non organisée de ces antibiotiques qui a conduit à la sélection involontaire de ces bactéries « improbables ». La question des risques liés à la culture simultanée ou successive d'OGM variés sur un territoire donné se pose en termes similaires et ne peut être traitée uniquement par l'examen individuel des caractéristiques de chaque OGM.

Parallèlement à cette critique externe et empirique de l'expertise se développait une critique endogène à la science, portant sur sa capacité à évaluer véritablement le comportement de phénomènes complexes, dès lors qu'ils se réalisaient dans des conditions très différentes du laboratoire. Parmi les limites identifiées par la science elle-même figurent en particulier :

- **la prise en compte des temps longs.** La théorie des systèmes dynamiques non-linéaires, popularisée par la notion de chaos déterministe, montre que l'évolution à long terme de tels systèmes devient totalement imprévisible au-delà d'un certain horizon temporel, dès lors qu'une modification infime des conditions initiales change complètement la situation finale. C'est la fameuse image de l'effet d'une aile de papillon sur le déclenchement de cyclones et il est hélas difficile de dire *a priori* si un système, même relativement simple, obéit à de telles dynamiques².
- **la prise en compte des espaces hétérogènes,** dans lesquels certains processus ne peuvent être prédits par la mesure de paramètres statistiques simples du milieu (densité moyenne) et nécessite donc des études empiriques en situation réelle. C'est par exemple le cas de la propagation des incendies de forêt ou de la percolation des polluants dans les sols. Dans le domaine alimentaire, ce sera la prolifération de bactéries dans un milieu de texture complexe (et la fixation des dates limites de conservation qui en résultent), où la dispersion du pollen des plantes transgéniques dans un écosystème réel. Là aussi, des phénomènes non-linéaires, en particulier des effets de seuil, apparaissent, les processus pouvant changer considérablement pour de faibles fluctuations des paramètres du milieu.
- **les problèmes d'extrapolation,** par exemple pour estimer l'effet de faibles doses d'une substance chimique ou biologique chez l'homme, dès lors qu'on ne dispose que de modèles animaux et de quelques points accidentels à forte dose chez l'homme. Selon que l'on optera pour un modèle linéaire ou non, passant ou non par l'origine³, voire ayant des effets paradoxaux et bénéfiques aux faibles doses⁴,

² L'un des exemples les plus simples de système imprévisible à long terme est le devenir de plus de deux corps en interaction gravitationnelle, comme par exemple le système solaire.

³ Si l'on admet l'existence d'une dose minimale sans effet, on peut estimer cette dose par la valeur de l'intersection de la droite de régression dose/effet avec l'axe horizontal. Si l'on considère, comme pour les

les conséquences pourront être très différentes sur l'évaluation du risque sans qu'il soit vraiment possible de valider l'un ou l'autre modèle sur la base des données disponibles. Voisins des problèmes d'extrapolation, les problèmes de **changement d'échelle** sont apparus, même dans des cas simples comme le testage de maquettes en soufflerie, avoir des lois qu'il faut définir au cas par cas, sans se baser simplement sur des hypothèses de proportionnalité. Encore plus complexe, la question du **changement de niveau d'organisation** est apparue comme faisant émerger des propriétés particulières, imprévisibles à partir d'une description, même exhaustive, du niveau d'organisation inférieur. Parmi les exemples les plus simples, on peut citer la molécule d'eau, dont les propriétés (notamment son état liquide) ne peuvent être déduites des propriétés des atomes d'hydrogène et d'oxygène. Les exemples de ce type sont nombreux en biologie. Ainsi, il est aujourd'hui impossible de prédire la structure tertiaire, et donc les propriétés réactionnelles, d'une protéine à partir de la seule connaissance de sa structure primaire (enchaînement des acides aminés).

Ces questions des temps longs, des espaces hétérogènes, des faibles doses, des changements d'échelle et plus globalement des limites prédictives de la science pour répondre aux questions concrètes des gestionnaires sont apparues comme particulièrement préoccupantes dans le domaine de l'environnement et c'est sans doute pour cette raison que le principe de précaution s'y est d'abord développé. Ce principe n'est cependant pas une dénonciation de la science et une réémergence d'une volonté de décision politique arbitraire. Il est, au contraire, un appel à « plus de science ». Ses différentes formulations ont, en effet, au moins une affirmation commune : **les incertitudes de la science ne peuvent suffire d'excuse à un décideur pour justifier son inaction**. Cela signifie que ces incertitudes, au lieu de demeurer cantonnées dans le monde de la recherche scientifique jusqu'au moment où elles se transformeront éventuellement en certitudes, doivent au contraire être prise en compte par les décideurs pour fonder une action dont nous allons maintenant préciser les modalités.

Les modalités d'une décision « fondée sur le principe de précaution »

Les formulations du principe de précaution sont multiples mais il nous semble possible de les classer en deux catégories, d'une part les **formulations radicales**, conduisant systématiquement à des interdictions en situation de doute, et, d'autre part, les **formulations proportionnées**, qui obligent à l'action mais n'en définissent pas strictement les modalités.

Nous ne ferons que mentionner rapidement les versions radicales, fondées sur le principe du « renversement de la charge de la preuve », c'est-à-dire sur l'obligation d'interdire toute innovation tant qu'elle n'aura pas prouvé son innocuité. En effet, si l'on admet les critiques précédentes sur les limitations intrinsèques de la démarche scientifique, il devient tout aussi vain d'exiger de prouver un risque que de prouver son absence. Les formulations radicales sont donc, paradoxalement, aussi positivistes et réductionnistes que le modèle standard de l'expertise.

Nous développerons donc ici la vision de la décision basée sur une application proportionnée du principe de précaution, qui se développe progressivement en Europe. Elle

substances classées cancérogènes, que toute dose à un effet, on calcule une régression dose/effet par une droite passant par l'origine. Dans le premier cas, des variations de résidus en dessous de la dose minimale sans effet sont supposées n'avoir aucune incidence. Dans le deuxième cas, ces variations sont au contraire susceptibles de se traduire par des variations de morbidité.

⁴ C'est par exemple une hypothèse avancée pour l'éthanol à faible dose (BERGER et al., 1999).

est présentée en particulier dans le rapport KOURILSKI-VINEY (1999) et dans la récente communication de la Commission des Communautés Européennes (février 2000). Elle repose sur quatre « piliers » : **la proportionnalité, la cohérence, la réversibilité et l'analyse comparative.**

Proportionnalité

Si l'on exclu l'interdiction systématique en cas d'incertitude, cela signifie qu'une large gamme de décisions possibles doit être examinée, allant de l'interdiction au *statu quo*, accompagné éventuellement de mesures assurant la traçabilité des effets (voir la discussion plus avant sur la réversibilité). Pour choisir entre ces décisions, il convient donc d'établir une certaine proportionnalité entre la rigueur de la décision et les caractéristiques du risque potentiel. Outre la gravité des effets individuels (risque de mortalités ou non dans le cas de la santé), figureront en particulier, parmi les facteurs aggravant :

- **l'irréversibilité** des dommages (par exemple la disparition d'espèces dans le cas des OGM ou le caractère incurable d'une maladie comme l'ESB) ;
- **leur caractère différé** (pouvant atteindre les générations à venir, comme le risque nucléaire) ;
- **leur potentiel catastrophique** (nombre de personnes potentiellement affectées).

Cohérence

Il s'agit de veiller à ce que les différentes décisions prises au nom du principe de précaution soient comparables et n'entraînent pas de discrimination entre des opérateurs économiques éventuellement en situation de concurrence. Ainsi, si un produit fait l'objet de restriction d'emploi au titre du principe de précaution, tout les produits similaires susceptibles de présenter les mêmes dangers devront faire l'objet des mêmes mesures. De même, pour éviter la distorsion des échanges, une discrimination sur l'origine géographique d'un produit ne sera justifiée que s'il peut être montré que les facteurs de risque retenus par le principe de précaution sont spécifiques de cette zone. Enfin, une décision fondée sur le principe de précaution ne saurait être plus sévère que celle portant sur un risque similaire mais avéré, conduisant à l'application du principe de prévention.

Réversibilité

Cette notion de réversibilité tient compte du caractère évolutif de l'incertitude. Elle considère que l'application du principe de précaution ne doit pas se borner à constater l'incertitude mais doit au contraire s'accompagner de mesures actives pour faire évoluer la situation. Parmi ses mesures, deux sont particulièrement importantes :

- **la stimulation de la recherche**, afin de mieux cerner les incertitudes et donc de fonder à terme une meilleure décision. Ce point est en particulier repris par l'accord de l'OMC sur les mesures sanitaires et phytosanitaires (accord SPS). Différents travaux sur la théorie de la décision soulignent l'intérêt d'un tel investissement et proposent un outil d'analyse pour orienter de telles recherches (VOI analysis = Analyse de la valeur de l'information, voir en particulier GRAHAM, 2000). De même, le rapport KOURILSKY-VINEY propose la création d'un fond de recherche spécifique, mobilisable pour mettre en œuvre rapidement des travaux sur des points sensibles.
- **la mise en place d'un dispositif d'observation efficace**, permettant de compléter l'évaluation a priori par un recueil d'informations a posteriori sur les

dysfonctionnements possibles. Ce dispositif de vigilance pourra s'appuyer en particulier sur une traçabilité renforcée des produits, à l'image de la pharmacovigilance exercée pour les médicaments humains et vétérinaires. Dans cette optique, l'étiquetage informatif apparaît comme l'un des outils de la traçabilité, mais d'autres options sont envisageables (identification des lots et suivi tout au long de la filière de fabrication).

Caractère comparatif

Dès lors que plusieurs décisions sont possibles se pose la question d'un choix optimum, et donc de l'efficacité des mesures. C'est à ce niveau que s'introduit la notion d'analyse coûts/avantages. Il ne s'agit pas de réaliser des analyses en termes strictement économiques et monétaires, comme le font par exemple les compagnies d'assurance. De tels aspects pourront bien sûr être considérés mais les facteurs à prendre en compte seront plus complexes, dès lors qu'il s'agit d'une décision de la puissance publique et non de la théorie de l'investissement privé. Ils devront intégrer les niveaux de protection souhaités par les populations, qui résultent de considérations culturelles, l'acceptabilité des mesures (qui conditionne leur mise en œuvre effective⁵), des considérations éthiques (la modification des espèces dans le cas des OGM, le bien-être animal...) et prendre en compte la valeur de biens non-marchands, en particulier au niveau des impacts environnementaux.

Deux points sont particulièrement difficiles dans cet aspect public de l'analyse : d'une part, les risques et les bénéfices ne concerneront pas forcément les mêmes personnes⁶ et il convient cependant de respecter le principe d'égalité devant la charge publique ; d'autre part, risques et bénéfices ne sont pas toujours aisés à exprimer dans la même unité de mesure. Dans le cas de choix ne concernant que la santé, on peut en effet comparer des nombres de décès probables ; par contre, comment mettre en balance des avantages en termes de santé et des dommages en termes d'environnement, par exemple dans le cas des OGM ?

L'émergence de cette notion d'analyse coût/bénéfice (introduit en Europe il y a quelques années avec le débat sur le « quatrième critère ») apparaît à certains comme le refuge de l'arbitraire, les craintes exprimées étant parfois opposées : certaines associations de consommateurs y voient la possibilité de « transiger avec le risque », en imposant, au non d'intérêts économiques, des innovations insuffisamment évaluées ; à l'inverse, les opérateurs privés y voient la menace d'interdire des produits présentant un risque minime au prétexte d'inutilité, alors que ce jugement d'utilité doit selon eux être laissé aux lois du marché. Par rapport à ces craintes opposées, deux remarques peuvent être faites :

- dès lors que les progrès de la science aboutissent à mettre en évidence des effets de plus en plus subtils (cas des faibles doses de produits chimiques) et à révéler des actions souvent très indirectes (comme les multiples facteurs impliqués dans l'évolution du climat⁷), la notion de risque nul, si elle a un jour existé, s'appliquera à un domaine de plus en plus restreint. De ce fait, il faudra bien mettre en balance des effets positifs éventuels pour justifier l'autorisation de nouveaux produits. La situation actuelle des OGM en Europe nous semble

⁵ Ce point est particulièrement important dans le cas du risque alimentaire, pour lequel de très nombreux opérateurs interviennent et ont, de fait, la responsabilité de la maîtrise du risque. Des mesures drastiques ayant de fortes chances d'être incomplètement appliquées peuvent être moins efficaces que des mesures moins contraignantes, mais recevant l'adhésion des opérateurs.

⁶ On retrouve ce problème dans le cas de la vaccination, lorsqu'il existe un bénéfice collectif indéniable mais des risques d'accidents de vaccination sur quelques personnes (voir le débat récent sur la vaccination contre l'hépatite B).

⁷ On citera par exemple l'incrimination des rizières, des termitières et des ruminants dans le réchauffement climatique, via leurs émissions de méthane, gaz à effet de serre.

emblématique de ce problème : ou bien l'on réfute par principe tous les dangers potentiels, et le débat rebondit à chaque annonce d'un nouveau risque hypothétique (les gènes marqueurs de résistance aux antibiotiques, la toxicité des plantes pour les papillons...), ou bien l'on admet d'examiner cette innovation en termes coût/avantage par rapport aux systèmes agricoles actuels, et certains OGM pourront alors trouver leur place à terme dans certaines filières.

- cette option est celle qui prévaut depuis l'origine dans le cas des médicaments. En effet, une molécule biologiquement active a de manière quasi-systématique des effets multiples, dont certains indésirables, et seul l'examen de ses avantages thérapeutiques, comparé à ses contre-indications possibles, peut donc justifier sa mise sur le marché. Cette mise sur le marché peut d'ailleurs être stoppée lorsque la pharmacovigilance révèle de nouveaux effets indésirables, ce qui montre l'intérêt d'organiser systématiquement une évaluation a posteriori, même en présence d'un système éprouvé d'évaluation a priori.

Ces différentes composantes d'une décision et d'une gestion du risque basée sur le principe de précaution étant définies, examinons maintenant quelles en sont les conséquences sur la phase d'évaluation du risque. En effet, certains ont considéré que l'application éventuelle du principe de précaution ne concernait que les décideurs et que l'exercice de l'expertise n'en était pas modifié. Nous souhaitons montrer au contraire que de nouvelles contraintes vont peser sur cet exercice.

Principe de précaution et l'évaluation du risque

Les quatre « piliers » précédemment définis font appel à des informations nombreuses pour caractériser au mieux l'incertitude, ses conséquences possibles et comparer diverses options de décisions. C'est pourquoi l'application du principe de précaution par les gestionnaires a des retentissements importants sur l'évaluation du risque elle-même. Nous analyserons en particulier les conséquences sur l'identification des aléas, la quantification des incertitudes, l'analyse des bénéfices et l'organisation de la vigilance.

L'identification des aléas : élargir la vision

Parmi les reproches faits au modèle « standard » (cf. I) figure son incapacité à prendre en compte les signaux faibles, les liaisons indirectes, les effets de système, dès lors que ces déterminismes complexes ne peuvent être mis en évidence par une démarche analytique et expérimentale, adaptée à l'étude de l'effet, pendant un temps limité, d'un petit nombre de facteurs indépendants. Dès lors que ces aléas, qu'ils aient un effet positif ou négatif, sont susceptibles d'être pris en compte par les décideurs, la phase d'inventaire de ces aléas doit à l'évidence faire l'objet d'un travail aussi exhaustif que possible, pour lequel on recherchera systématiquement l'expression d'opinions minoritaires ou non-orthodoxes, afin d'élargir au maximum cet inventaire avant de le soumettre à analyse critique. Les conséquences éventuelles d'une modification du traitement des farines animales ou du recyclage des huiles usagées sont, pour les crises de l'ESB et de la dioxine, des exemples d'innovations pour lesquelles une exploration plus large des aléas aurait peut-être pu conduire à des mesures de précaution.

L'introduction de visions très pluridisciplinaires est aussi une manière de percevoir les limites d'un consensus interne à une discipline : ainsi, dans le cas des OGM, les généticiens moléculaires seront particulièrement sensibles à la qualité de la construction génétique mais assez peu attentifs aux effets indirects sur les écosystèmes, mis en avant par les écologues (et réciproquement) ; de même, le principe d'équivalence en substance pour évaluer

l'innocuité d'un produit issu d'OGM sera plus facilement admis par des chimistes que par des physiologistes de la nutrition. C'est à ce niveau également, et pour ces raisons qu'apparaît l'intérêt de la participation de représentants de la société civile à l'expertise (cf. V.2).

La quantification des incertitudes : le concept de plausibilité

Une fois identifiés les aléas, il convient de procéder à une analyse critique et à un certain classement. Dans le modèle « standard », le crible est simple : seuls les aléas conduisant à un danger avéré seront retenus, ce critère étant associé au consensus des experts sur l'existence d'éléments scientifiques indiscutables justifiant des mesures de prévention. Dès lors que l'on prend en considération l'incertitude, il convient d'élargir cet examen, pour distinguer les aléas présentant un certain degré de vraisemblance de ceux qui ne sont que des liaisons hypothétiques sans aucun fondement factuel. Nous proposons d'introduire à ce niveau le concept de « plausibilité » d'une hypothèse pour désigner cette vraisemblance et la distinguer de la notion de probabilité, utilisée dans le modèle « standard » pour caractériser la fréquence de réalisation d'un risque avéré.

Cette distinction est nécessaire car elle concerne deux aspects différents de l'incertitude : en effet, des hypothèses très plausibles (par exemple aujourd'hui le lien entre l'ESB et les nouvelles formes humaines de la maladie de Kreuzfeld-Jacob) peuvent être associées à de faibles probabilités d'occurrence (en terme de nombre de décès parmi les individus exposés) ; inversement des hypothèses peu plausibles à un moment donné peuvent se révéler à terme comme affectant quasi-systématiquement les individus concernés (c'est par exemple le cas du lien entre séropositivité pour le HIV et déclenchement ultérieur de la maladie, tel qu'il était perçu autour de 1985).

Ce concept de plausibilité permet de fournir un critère de classement des aléas. Le rapport KOURILSKY-VINEY distingue par exemple, outre les risques avérés, trois catégories de risques plausibles, conduisant chacune à des recommandations spécifiques :

- **type 1 : Risques potentiels étayés (forte plausibilité).** Il s'agit de risques non prouvés expérimentalement mais fortement soupçonnés sur la base d'observations de terrain, de corrélations empiriques, d'expériences in vitro. La communauté scientifique est dans ce cas majoritairement persuadée que ce risque existe. Ce sont ces risques qui devraient être présentés au décideur pour l'application du principe de précaution. L'exemple de l'effet de l'homme sur le réchauffement climatique ou de l'incidence humaine de l'ESB constituent des exemples de ce premier type.
- **type 2 : Risques potentiels plausibles (plausibilité moyenne).** Un certain nombre de faits et d'observations amènent à formuler des hypothèses considérées comme recevables par une partie non négligeable de la communauté scientifique, mais qui doivent être encore confortées ou infirmées par des observations de terrain ou des données expérimentales. Pour qualifier ces hypothèses, le rapport KOURILSKY-VINEY propose de prendre comme critères : « une hypothèse minoritaire fondée sur une démarche majoritairement considérée comme valable ». Il serait dans ce cas prématuré d'alerter les décideurs pour une mise en œuvre du principe de précaution mais il conviendrait, par contre, de stimuler des recherches ciblées (avec si nécessaire l'appui des décideurs) pour éclairer les zones d'ombre ainsi identifiées. On pourrait par exemple classer dans cette catégorie la question des modifications éventuelles, qui ne seraient pas détectées par les tests classiques de toxicologie et d'équivalence en substance, des propriétés nutritionnelles des OGM de première génération.
- **type 3 : Risques hypothétiques (plausibilité faible).** Il s'agit de risques « purement hypothétiques », ayant le statut d'hypothèse de travail dans certains laboratoires, mais pour lesquelles aucune donnée factuelle n'a encore été

obtenue pour conforter l'hypothèse. Il conviendrait dans ce cas de conserver à ces hypothèses un caractère interne à la communauté scientifique, au moins aussi longtemps qu'aucun élément concret ne viendrait augmenter la plausibilité de ces hypothèses. Citons, comme exemple de ce troisième type, l'hypothèse d'un transfert de certains gènes d'animaux transgéniques à des bactéries de leur tube digestif.

Bien que relativement théorique, cette typologie amène donc à considérer, outre les risques avérés, deux autres catégories de risques devant déclencher une action des décideurs, soit pour prendre des mesures de prévention, soit pour stimuler des recherches permettant mieux cerner le risque. Le travail d'évaluation des risques, devient donc plus complexe, car il doit se prononcer sur cette notion de plausibilité, de manière sans doute moins consensuelle que pour l'identification des risques avérés. Il apparaît dans ce cas particulièrement important d'identifier les opinions minoritaires et de qualifier leur statut (type 2 ou type 3).

L'analyse des bénéfiques : pour une expertise économique et sociale

L'introduction d'analyses du type coût/bénéfice pour l'application du principe de précaution est parfois considérée comme faisant partie du processus de gestion du risque. Elle devrait donc, dans cette optique, être réalisée par les gestionnaires. Cependant, cette vision introduit une dissymétrie entre l'évaluation des risques, réalisées par des experts, et l'évaluation des bénéfiques, confiée aux décideurs. Or, il me semble important, en particulier si l'on veut que cette analyse coût/bénéfice n'apparaisse pas comme une possibilité de « transiger avec les risques », que l'analyse des bénéfiques soit réalisée par des experts ayant les mêmes méthodologies et la même rigueur que ceux évaluant les risques. Les disciplines concernées seront bien sûr différentes et devront mobiliser plus d'experts des sciences humaines, économiques et sociales⁸. Leur travail restera bien sûr dans les domaines de l'évaluation et ne se substituera pas à la responsabilité du décideur. Il permettra par contre, comme pour les risques, de distinguer des bénéfiques avérés, plausibles ou totalement hypothétiques. De plus, l'analyse sera sans doute contingente à un système socio-économique donné : elle pourra donc motiver des décisions de limitation des échanges, dès lors que l'analyse coût/bénéfice conduira à une autorisation dans une région et à un refus dans une autre. Ceci constitue une raison supplémentaire pour qu'elle soit scientifiquement fondée et vérifiable par la communauté internationale.

L'organisation de la vigilance : une dimension de l'évaluation

Dès lors qu'une décision fondée sur le principe de précaution obéit au critère de réversibilité et s'appuie sur des données et hypothèses qui sont encore en partie dans le champ de la recherche scientifique, il importe d'organiser au mieux l'évolution vers une situation où le risque sera soit avéré, soit finalement exclu. C'est pourquoi la définition d'un système d'observation efficace (traçabilité, biovigilance) doit faire l'objet d'une interaction forte entre l'évaluation du risque et sa gestion. Les évaluateurs devront en effet définir les paramètres pertinents à suivre, les fréquences et les méthodes de mesure... qui leur semblent adéquats pour préciser la plausibilité des risques. Les gestionnaires devront proposer des démarches adaptées aux contraintes du terrain, aux moyens mobilisables. Cette définition d'un système optimal nécessitera sans doute l'élaboration de compromis entre experts et gestionnaires. L'important est que cette définition soit conçue comme une des composantes de l'évaluation

⁸ Cette question est différente de celle de la participation de représentants de la société civile évoquée ultérieurement. Il s'agit ici d'intégrer des scientifiques représentant ces disciplines : un sociologue de la consommation n'est pas un représentant des consommateurs, un économiste de l'innovation ne représente pas les intérêts des firmes industrielles !

du risque et non comme une responsabilité des seuls gestionnaires, ce qui pourrait être admis dans le cas de la surveillance de risques avérés.

Conclusions

Il apparaît donc que la phase d'évaluation des risques est profondément concernée par l'application du principe de précaution. Elle doit en effet élargir ces missions et développer des approches pluridisciplinaires et contradictoires pour mieux identifier les aléas négatifs (risques) mais aussi positifs (bénéfices), évaluer leur plausibilité et contribuer à définir les mesures pertinentes de vigilance.

Nous allons maintenant examiner les conséquences, tout aussi importantes, de l'introduction du principe de précaution vis-à-vis de la participation de la société civile à l'expertise.

Le principe de précaution et la participation de la société civile

Quelle lecture pour la « crise de l'expertise » ?

Nous avons vu que le modèle « standard » d'analyse du risque alimentaire considérait la communication sur le risque comme une troisième phase du processus, venant après le travail des experts et des gestionnaires. Son but est de faire connaître aux citoyens le travail réalisé au cours des deux premières phases. Le caractère interactif des échanges est parfois prévu mais les experts et les gestionnaires gardent l'entière maîtrise de leur travail. Ainsi, la commission des principes généraux du Codex Alimentarius définit la communication sur le risque comme un « échange interactif d'informations et d'opinions sur les risques entre **les responsables de leur évaluation et de leur gestion**, les consommateurs et les autres parties intéressées ». La communication sur les risques aurait donc pour but de réduire a posteriori les écarts de perception entre les experts, qui auraient abouti à une vision exacte du risque « réel » et les citoyens ordinaires, qui, n'ayant pas les mêmes outils d'observation, auraient une perception déformée de ce risque, qu'il conviendrait de corriger.

Les crises alimentaires et la crise de confiance des citoyens dans leur système d'expertise a été interprétée par certains comme un retour de l'irrationalité, alimenté par diverses peurs plus ou moins fondées (peur du millénaire, peur croissante de la nouveauté dans les sociétés d'abondance...). Une telle analyse ne rendrait que plus nécessaire le renforcement de la communication sur le risque, tout en lui conservant son caractère « éducatif », terminal et descendant, puisqu'il s'agit de dissiper des peurs irrationnelles par la diffusion de l'analyse objective des scientifiques.

A l'opposé de cette vision, le courant de la « théorie sociale du risque », développé notamment par Sheldon KRIMSKY, Paul SLOVIC, Claire MARRIS⁹ depuis une dizaine d'années, s'attache à analyser les critères qui amènent le citoyen à considérer qu'un risque est acceptable ou inacceptable. Il met en évidence le caractère rationnel de l'analyse de risque réalisée par les citoyens, tout en montrant que cette rationalité n'est pas celle, quantitative, du modèle « standard ».

En effet, les citoyens semblent avoir une évaluation empirique globalement bonne du risque en termes quantitatifs. La corrélation entre le nombre réel de décès associés à un danger et l'estimation qu'en fournissent des citoyens « naïfs » est positive, même si les citoyens

⁹ Voir notamment : SLOVIC (1992) et MARRIS (1999).

montrent une tendance à surestimer les risques faibles et à sous-estimer les risques forts. Il n'y a donc pas une méconnaissance de ce que les experts appellent le risque « réel ».

Cependant, le classement des risques par les citoyens obéit cependant à une autre évaluation, définissant la « valeur » comme un ensemble d'attributs qualitatifs (les « qualités » du risque) et non comme une quantité. 18 « qualités » du risque ont ainsi été définies, qui, plus que son importance quantitative, conditionnent l'acceptabilité du risque. Citons en particulier, parmi ces « qualités » :

- le **caractère volontaire** (je décide de m'exposer au risque) ou subi (quelqu'un d'autre m'y expose) du risque ;
- son **caractère connu** (je sais à quel moment je m'expose) ou inconnu ;
- les **conséquences immédiates** (je perçois rapidement les effets éventuels) ou différés du danger, le cas des conséquences subies par les générations à venir étant un cas extrême d'effets différés ;
- le **caractère juste** (ceux qui créent le risque sont ceux qui y sont exposés) ou injuste du risque ;
- son **potentiel catastrophique**, c'est à dire le nombre de gens concernés par le problème ;
- la **confiance** ou non dans l'évaluation du risque faite par les scientifiques.

Enfin, les citoyens raisonnent d'emblée le risque en termes de rapport coût/bénéfice, dès lors qu'ils perçoivent que le risque n'est pas nul, et a donc un coût potentiel. Cette évaluation du bénéfice associé est elle-même complexe et fait appel à des considérations à la fois économiques, culturelles et psychologiques, qui peuvent varier fortement entre les individus. De ce fait, on comprend que le citoyen ait quelques problèmes à s'approprier l'évaluation « standard » réalisée par les experts¹⁰.

Si l'on examine maintenant dans cette optique les risques alimentaires et l'évolution récente de notre société dans ce domaine, on est amené à souligner tous les facteurs qui ont progressivement éloigné le consommateur du producteur de son alimentation. De l'alimentation rurale, produite, préparée et consommée dans un cercle familial, on est passé à une alimentation urbaine, préparée industriellement par des opérateurs dispersés à travers le monde. Cette évolution a conduit à un basculement de la plupart des attributs précédemment définis : volontaire, connu, juste et à conséquences immédiates et limitées dans l'alimentation traditionnelle, le risque alimentaire est devenu inconnu, subi, injuste, porteur de menaces différées (risques liés aux pesticides, aux métaux lourds...) et susceptible de toucher un grand nombre de personnes. Ce « potentiel catastrophique » résulte en particulier de la concentration qui s'est opérée à tous les niveaux du système alimentaire, depuis la production et la transformation jusqu'à la distribution et la consommation, qui se réalise souvent dans un cadre de restauration collective, plusieurs cantines pouvant en outre être desservies par un même prestataire.

Du fait de la modification de ces attributs qualitatifs, l'acceptabilité du risque s'est donc dégradée, en dépit des affirmations des experts sur sa réduction progressive, en termes quantitatifs. Cette évolution peut s'illustrer par le cas du botulisme, intoxication grave liée à une mauvaise stérilisation des conserves. Relativement fréquente autrefois lorsque les conserves étaient issues de fabrications familiales, cette intoxication s'est fortement réduite du fait des progrès de la stérilisation industrielle. Néanmoins, l'application de l'analyse précédente montre que le botulisme « familial » était beaucoup plus acceptable que le botulisme « industriel ».

¹⁰ Cette inégalité, réelle ou perçue, devant le risque, constitue également un des éléments expliquant les réticences devant l'analyse probabiliste, qui se borne souvent à évaluer un risque moyen, censé être valable pour tous.

Il apparaît donc que l'évaluation du risque par les citoyens n'est pas irrationnelle mais est au contraire guidée par une rationalité différente de celle des experts, intégrant une plus grande diversité de critères et de considérations sur les dangers et les avantages éventuels. Selon cette optique, il n'y a donc pas opposition entre rationalité des uns et irrationalité des autres, mais conflit entre deux rationalités, rationalités qu'il convient de reconnaître et de faire interagir de manière synergique au cours de l'ensemble des phases de l'analyse de risque. C'est pourquoi le modèle d'analyse de risque qui en résulte, qualitatif et participatif, est qualifié de « constructiviste », par rapport au modèle standard, positiviste et quantitatif.

Quelles modalités d'interaction entre experts et société civile ?

Pour réaliser cette implication des citoyens dans l'analyse de risque, différentes formes d'organisation ont été proposées et parfois mises en œuvre. Nous en avons recensé quatre types principaux, que nous désignerons par les termes : modèle du témoin, modèle du membre actif, modèle du juge et modèle du deuxième cercle. Chacun mériterait une analyse approfondie. Nous nous bornerons essentiellement à en présenter les caractéristiques principales et à donner quelques indications sur leur adéquation avec l'ambition d'une véritable synergie entre experts et citoyens. Nous ne discuterons pas non plus les questions complexes du mode de désignation des citoyens¹¹, de leur formation éventuelle et des modalités de débat et de décision au sein de ces organisations.

Le modèle du témoin est celui qui donne à des représentants de la société civile le rôle le plus limité. Il se propose d'intégrer un petit nombre de citoyens dans les comités d'experts, pour assister aux débats et attester de leur « bonne tenue » (caractère exhaustif et argumenté du débat, prise en compte des opinions minoritaires, adéquation entre le débat et les conclusions finales...). Une des variantes possibles de ce modèle serait par exemple de rendre publiques les séances des comités d'experts, sur le modèle des débats parlementaires. Cette première option, dans laquelle les citoyens demeurent extérieurs à l'exercice de l'expertise, est tout à fait compatible avec le modèle standard. Elle permet seulement d'assurer la communication sur le risque « en temps réel » (et non a posteriori), ce qui peut effectivement améliorer la qualité de l'information des citoyens. Elle peut être utilisée dans des domaines où l'analyse du risque demeure essentiellement technique (certains domaines médicaux ?).

Le second modèle est celui qui associe des représentants de la société civile comme **membres à part entière¹² des comités d'experts**. Ils peuvent alors participer au débat, faire valoir leurs points de vue et mettre notamment en lumière les caractéristiques qualitatives du risque qui leurs semblent déterminantes. Ils peuvent également jouer un rôle actif dans un inventaire aussi exhaustif que possible des aléas, en obligeant à considérer des phénomènes qui ne seraient pas forcément qualifiés de dangers par les experts. Ainsi, dans le cas des OGM, l'impact de ces nouvelles cultures sur des plantes ou des insectes « non cibles », ni utiles, ni nuisibles, semble avoir été minoré par les comités d'experts et ont été remis en avant tardivement par le débat public. De même, dans l'évaluation des bénéfices socio-économiques, la participation des citoyens peut contribuer à identifier des enjeux qualitatifs et à long terme (qualité de vie, aspects éthiques) et à ne pas se contenter d'évaluations purement quantitatives, qui ne sont souvent valables qu'à assez court terme.

¹¹ Des procédures de consultation directe de l'ensemble des citoyens sont bien sûr possibles, comme la récente votation suisse sur les biotechnologies. Elles semblent difficile à utiliser systématiquement, même avec les moyens modernes de communication.

¹² Leurs avis peuvent être consultatifs ou délibératifs mais nous ne discuterons pas ce point.

Ce modèle des citoyens-membres est notamment celui qui a été mis en place en France en 1992 pour l'évaluation des OGM : la CGB¹³ (Commission du Génie Biomoléculaire) comprend en effet plusieurs représentants de la société civile (représentants des consommateurs, des associations de protection de l'environnement, des parlementaires...), qui disposent d'une voix délibérative. Ce modèle est également utilisé au niveau de la gestion du risque : le Comité de Biovigilance, mis en place pour définir les mesures de suivi des premières cultures commerciales de maïs OGM, intègre également de nombreux représentants des citoyens. Aux USA, la charte des comités de la FDA (Food and Drug Agency) prévoit également d'associer au moins un membre représentant la « perspective des consommateurs » et reconnaît l'importance de leur participation : « Les représentants des consommateurs apportent une contribution appréciée en soulevant des problèmes de consommateurs qui autrement ne seraient pas traités avant que le produit n'arrive sur le marché » (GUILLON, article en préparation).

Le troisième modèle organise une expertise contradictoire sur le modèle judiciaire¹⁴. Des experts vont être amenés à défendre des thèses opposées devant un « jury » constitué de représentants de la société civile, jury qui sera chargé *in fine* d'établir un texte de conclusions sur l'évaluation du risque et les mesures éventuelles de gestion appropriées. Cette formule a été testée en Europe (en particulier au Danemark et plus récemment en Grande-Bretagne et en France) à travers les « Conférence de consensus » sur les OGM. Intéressante de manière ponctuelle pour lancer ou conclure un débat important, cette formule est sans doute difficile à organiser pour un travail en continu et obligerait à une certaine « rigidification » du travail d'expertise. Les scientifiques n'ont en effet, dans leur grande majorité, pas coutume de tenir des propos aussi tranchés qu'un procureur ou qu'un avocat et préfèrent alterner dans leurs analyses des éléments positifs et négatifs avant de proposer leurs conclusions. En outre, une telle démarche maintient les citoyens relativement à l'extérieur du processus d'expertise, même si le jury peut stimuler le débat sur des points qui lui semblent importants. La position des experts est également difficile : étant en quelque sorte en situation d'être globalement jugés, ils peuvent développer des attitudes corporatistes peu compatibles avec un débat ouvert et équilibré avec les citoyens. A ce titre, le modèle du citoyen-juge est peut-être plus proche du modèle standard et de sa conception sur la communication du risque que du modèle constructiviste.

Enfin, le quatrième modèle, celui du deuxième cercle est celui qui a été proposé notamment par le rapport KOURILSKY-VINEY. Craignant que la présence de représentants de la société civile dans les comités d'experts (modèle du citoyen-membre) ne conduisent à un mélange des genres et à une certaine confusion sur les critères utilisés¹⁵, il propose d'organiser l'expertise autour de deux groupes (cercles) distincts :

- le premier est celui de **comités d'experts scientifiques et techniques**, travaillant pour l'essentiel selon le modèle standard et évaluant les risques, mais en les risques potentiels avérés, susceptibles de conduire à l'application du principe de précaution ;
- le second cercle est constitué par un **groupe de représentants de la société civile**, chargé d'examiner les conclusions du premier groupe. Il comprend également des économistes et quelques représentants du premier cercle. C'est dans ce second groupe que seraient réalisés l'examen des bénéfices éventuels et

¹³ Cette commission examine l'ensemble des demandes de dissémination d'OGM à des fins d'expérimentation ou de mise sur le marché (microorganismes, plantes et animaux pour des applications agricoles, agro-alimentaires, biomédicales ou environnementales). Elle traite une cinquantaine de demandes chaque année.

¹⁴ Ce modèle est défendu en particulier par P. ROQUEPLO (1997).

¹⁵ « la séparation des deux cercles correspond au fait qu'il existe deux catégories d'impératifs distincts mettant en jeu des acteurs différents. Il a maintes fois été observé que leur réunion nuisait à la réalisation des objectifs poursuivis » (rapport, p. 41)

donc des rapports coûts/avantage, ainsi que la discussion sur les différents scénarios possibles d'application du principe de précaution.

Ces deux groupes seraient bien sûr amenés à interagir, le second pouvant renvoyer au premier un certain nombre de questions pour examen complémentaire. Ce sont les conclusions des deux cercles, cohérentes ou contradictoires, qui seraient transmises aux décideurs. Cette formalisation du dialogue experts - société civile à l'avantage de bien identifier les rôles de chacun. Elle permet aussi, au niveau international, de favoriser la reconnaissance mutuelle des analyses réalisées au sein du premier cercle, dont l'organisation serait assez comparable dans les différents pays. Cependant, son caractère formel et les inévitables effets d'identification à un groupe, peuvent constituer un frein à l'élaboration progressive d'une véritable « culture commune » de l'évaluation du risque. Elle peut aussi parfois générer des messages contradictoires, suscitant dans l'opinion publique une certaine perplexité et faisant peser un soupçon d'arbitraire sur les décisions finales, quelles qu'elles soient (à moins de n'instaurer une prééminence finale d'un des deux cercles, comme dans les systèmes parlementaires). Le gain théorique de crédibilité et de clarté apporté par ce modèle, par rapport à celui du citoyen-membre, risque donc dans la pratique d'en être amoindri.

Ce modèle, qui n'a pas, à notre connaissance, fait encore l'objet d'essais concrets, mériterait maintenant d'être expérimenté dans quelques situations pour mieux en définir les limites et les avantages.

Conclusions

De manière nécessairement schématique, nous avons exposé et opposé ici deux modèles extrêmes d'analyse de risque, le modèle dit « standard », basé essentiellement sur des experts et sur le principe de prévention des risques avérés, et le modèle dit « constructiviste », impliquant la société civile et l'application d'un principe de précaution proportionné vis-à-vis de risques plausibles. Trois remarques nous semblent importantes pour terminer cette présentation :

- tout d'abord, par rapport à l'objectif énoncé en introduction, il est clair que les comparaisons éventuelles des modèles doivent être réalisées en référence à la réalisation de cet objectif global, et non phase par phase. Il ne sert à rien d'avoir le meilleur dispositif d'évaluation du risque, ou la meilleure gestion, ou même la meilleure communication sur le risque si un maillon faible, ou une mauvaise articulation entre ces maillons, vient handicaper le résultat final.
- par rapport à cet objectif final, nous avons surtout développé le cas où les risques perçus par les citoyens paraissent insuffisamment pris en compte par les experts. Il convient aussi de comparer les modèles par rapport à la situation inverse, c'est-à-dire l'identification par les experts d'un risque qui leurs semble important mais que l'opinion publique ignore ou minore. Ainsi, le développement de l'obésité infantile dans les pays développés est considéré par les experts comme un problème majeur de santé publique à moyen terme mais semble méconnu du public. Le modèle constructiviste peut contribuer à une sensibilisation plus précoce des citoyens à de tels problèmes.
- enfin, les systèmes d'analyse du risque, dès lors qu'ils devront recevoir l'adhésion et la confiance des citoyens, dont ils gèrent un aspect important de la vie, devront intégrer les spécificités socio-culturelles de chaque pays ou ensemble de pays. Ils s'inspireront donc, dans des proportions variées, des différents modèles et principes que nous venons d'évoquer. Souhaitons que cette diversité, image de la richesse des sociétés humaines, soit considérée comme source de progrès et

d'échange d'expériences et non comme une hétérogénéité, vestige du passé, qu'il conviendrait d'éliminer progressivement.

Remerciements

Merci à Jean-Jacques Bénézit, Joëlle Bourgois, Alain Coleno, Martin Hirsch, Philippe Kourilsky, Hervé Reverbori et Daniel Richard-Mollard pour leurs critiques et suggestions.

Références

BERGER et al., 1999. *New England J. of Medicine*, 341, pp. 1557-1564.

GRAHAM, J.D., 2000. Decision-Analytic Refinements of the Precautionary Principle. *J. of Risk Research* (in press).

GUILLON, F., (article en préparation). *Gestion des risques et des crises alimentaires*.

KOURILSKY, P. and VINEY, G., 1999. The Precautionary Principle. A report to the Prime Minister of France.

LATOURET, B., 1994. Risques collectifs et situation de crise. Séminaire du Centre national de recherche scientifique (CNRS). CNRS Editions, Paris.

MARRIS, C., 1999. OGM: Comment analyser les risques ? *Biofutur*, 195, pp. 44-47.

ROQUEPLO, P., 1997. Entre savoir et décision, l'expertise scientifique. *Sciences en question* collection, INRA Editions, Paris.

SLOVIC, P., 1992. Perception of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm. *In Social Theories of Risk*, S. KRIMSKY and O. GOLDING (eds), Praeger, Westport, Connecticut, pp. 117-152.