

« Le principe de précaution: quelques éléments de base »

Pascal van Griethuysen

LES CAHIERS DU RIBIOS

Les Cahiers du RIBios - n° 4

Cette publication s'inscrit dans le programme d'activités du Réseau universitaire international de Genève (RUIG)



Autres soutiens:

Fondation Ernst & Lucie Schmidheiny

Institut Universitaire d'Etude du Développement (IUED)



© mars 2004, RIBios et IUED

RIBios - Réseau Interdisciplinaire Biosécurité - Biosafety Interdisciplinary Network
c/o IUED - Institut Universitaire d'Etudes du Développement
Rue Rothschild, 24 - CP 136 - 1211 Genève 2
www.ribios.ch

L'auteur remercie Guillaume Gerdil et Makane Mbengue pour leur collaboration à cette recherche, ainsi que les membres de l'équipe interdisciplinaire du RIBios, dont les réunions ont permis de faire évoluer sa pensée sur un thème aussi complexe que la précaution.

TABLE DES MATIÈRES

Comprendre et définir la précaution.....	7
L'émergence d'un principe de précaution	11
Prévoyance et prévention.....	11
La théorie des choix rationnels et l'analyse coûts-bénéfices	12
Crise environnementale et prise de conscience écologique	13
Le Vorsorgeprinzip.....	15
Les traités internationaux	17
Les caractéristiques des situations de précaution	20
La précaution, une nouvelle prudence dans les activités humaines	20
<i>Un savoir scientifique incomplet</i>	20
<i>Un savoir non autonome</i>	20
<i>Une technique ambivalente</i>	21
<i>Une pression à la rentabilité</i>	22
<i>Une régulation régulièrement obsolète</i>	23
<i>Une action sociale émancipée de sa dépendance envers le certain</i>	24
<i>Des choix de société sous l'égide de la prudence</i>	25
Des risques nouveaux aux caractéristiques sociales inédites.....	26
<i>Nature et caractéristiques des risques nouveaux</i>	27
<i>Risques, dommages et incertitude</i>	27
La mise en œuvre de la précaution.....	31
Le statut juridique de la précaution	31
La dimension économique de la précaution	35
Précaution et action politique	38
Agir dans un contexte d'incertitude scientifique.....	40
Conclusion	44
Bibliographie.....	45

COMPRENDRE ET DÉFINIR LA PRÉCAUTION

De manière générale, la précaution peut-être comprise comme une attitude sociale face à la nature incertaine de l'évolution scientifique et technologique. Elle rend compte de la nécessité d'agir dans un contexte où les tenants et les aboutissants de la conduite des affaires humaines ne sont pas donnés, mais évoluent constamment. La précaution requiert d'agir en renonçant à une chimère, celle de vouloir disposer d'une information complète, en adoptant une attitude prudente face aux choix dont les conséquences pourraient induire de graves répercussions sociales ou écologiques. Les choix technologiques de la société sont particulièrement visés par la précaution, car la technique exerce une influence prépondérante sur la nature qualitative des interactions entre l'homme et la nature.

Bien qu'elle ne propose qu'une vision actualisée de la sagesse ancestrale qui préconise la prudence dans la conduite des activités humaines, la précaution remet en question de nombreux aspects de la vie sociale, à commencer par les critères d'orientation de la recherche scientifique et de ses applications techniques, mais aussi sur les façons de penser les problématiques en sciences humaines, de se représenter les problèmes et de tenter d'y apporter des réponses. C'est pourquoi Edwin Zaccai (2000:9) a sans doute raison de dire que le principe de précaution "paraît constituer une sorte de symptôme pour une série d'évolutions qui le dépassent". De fait, la précaution révèle les dangers d'une évolution scientifique et technique mal maîtrisée, ainsi qu'une volonté sociale de reprendre prise sur le déroulement de ce processus. La précaution se réfère ainsi à une situation critique dont la nature complexe ne peut être appréhendée qu'au travers de facettes multiples, chacune d'elles permettant de mettre en évidence un aspect de la problématique, couvrant des champs parfois communs parfois différents. Mais ce flou ne doit pas masquer le fait que des définitions divergentes, voire contradictoires, sont présentes dans la littérature sur la précaution.

Le grand nombre de définitions données au principe de précaution doit également être compris au travers du caractère à la fois général et spécifique de la précaution: en tant que concept général, la précaution recouvre une attitude sociale face à l'évolution scientifique et technologique qui doit prendre une forme concrète et opérationnelle dans de nombreux domaines de la vie sociale; il est donc naturel qu'en parallèle d'une définition très générale et en partie abstraite de la précaution se trouvent un ensemble de définitions spécifiques, ou locales, correspondant à la signification que peut prendre la précaution dans ses nombreux contextes d'opérationnalisation. Cette double réalité de la précaution, à

la fois conceptuelle et contextuelle, permet de mieux comprendre la variété de définitions présentes dans la littérature, ainsi que dans les nombreux domaines d'application où la précaution est codifiée en termes juridiques. Mais elle ne doit pas masquer les différences d'interprétation du concept, liées notamment à la plus ou moins grande acceptation de la rupture consommée par la précaution entre la gestion des risques d'une part, issue des modes de pensée et d'analyse associés à la théorie du choix rationnel, et la réponse sociale adaptée à la gestion de l'incertain d'autre part. On trouve ainsi de nombreuses formulations écartelées entre les exigences de certitude scientifique et l'impossibilité d'y répondre concrètement. Cet antagonisme apparaît récurrent dans toute problématique liée à la précaution, et nécessite, pour être intégré, de profondes modifications dans la façon dont la plupart des approches juridiques, économiques ou politiques traitent des relations entre activités humaines et milieu social et naturel.

De manière schématique, il est possible de distinguer trois manières d'exprimer l'idée générale de précaution ¹:

1. La première est l'« *approche* » de *précaution* telle qu'on la trouve dans la Déclaration de Rio. L'approche de précaution ne constitue pas une norme juridique contraignante qu'un juge pourrait opposer à un Etat (encore moins à un particulier); elle indique simplement une ligne de conduite dans le domaine environnemental, susceptible de s'appliquer à d'autres domaines. Censée inspirer l'action des gouvernements et des législateurs, l'approche de précaution est actuellement la seule conception admise par la communauté internationale (et en particulier par les Etats-Unis).
2. La deuxième conception élève la précaution au statut de *principe juridique* pour les politiques publiques. Présent dans un certain nombre de législations nationales (France, Belgique, Australie), le principe de précaution acquiert le statut de règle de droit fondamentale car il permet d'attaquer juridiquement un Etat pour n'avoir pas pris les mesures de précaution qui s'imposaient. C'est cette conception qui prévaut au sein de l'Union européenne et qui se retrouve dans le droit communautaire, dans lequel le principe de précaution ne concerne pas seulement les risques environnementaux, mais aussi sanitaires et alimentaires. Bien que cette conception induise de nombreuses difficultés pratiques (liées notamment à l'évaluation du savoir disponible à des époques différentes), le principe de précaution ainsi formulé pourrait, s'il acquérait un statut juridique formel au niveau international, permettre à un Etat de prendre des décisions de précaution nationale nonobstant l'intérêt économique des

¹ Cette distinction s'inspire de proposée par Dominique Bourg et Jean-Louis Schlegel (2001:150ss).

pays partenaires. Une telle conception de la précaution se heurte aux conditions institutionnelles existantes, à l'instar des règles commerciales de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) actuellement en vigueur².

3. La troisième conception étend la précaution au statut de principe d'action politique, et aboutissant à une véritable *politique de précaution*. Le cas échéant, les Etats pourraient mener une politique de contrôle de l'essor des techniques, en concertation avec les scientifiques et ingénieurs, mais aussi avec la population, dans le cadre de la démocratie participative. Dans ce cas, où un certain consensus devrait s'établir autour de la nécessité d'adopter plus de prudence dans toute action de politique publique, la mise en œuvre concrète du principe de précaution resterait très complexe : elle dépendrait de l'appréciation et de l'acceptabilité des risques, qui ne sont pas seulement l'affaire d'experts et de scientifiques, mais du monde politique et de la société tout entière. Elle se heurterait aussi à des intérêts économiques très importants.

Les trois conceptions présentées ci-dessus résultent d'arbitrages différents entre des façons de faire, des modes de pensée et d'action reposant sur des valeurs sociales à la fois diversifiées et irréductibles les unes aux autres. C'est pourquoi toute étude sur le principe de précaution se devrait de relever son caractère multidimensionnel : inséparable du processus de constitution de la connaissance scientifique et de ses applications pratiques, le principe de précaution relève à la fois :

- de l'éthique (quels sont les risques que l'on peut faire courir à de tierces personnes, à la société dans son ensemble et aux générations futures),
- du politique (comment prendre en compte les intérêts des différents groupes concernés, quelle évaluation sociale des risques est-elle pertinente, quelles limites doivent-elles être instaurées pour assurer la sécurité de la société),
- de l'économique (quelles sont les relations entre les coûts et avantages privés et les coûts et avantages sociaux associés à des mesures alternatives)
- et du juridique (quel est le statut juridique de la précaution, quelles sont les procédures existantes de l'application du principe, leurs modalités et leurs limites).

² La précaution constituant de fait une décision de se protéger d'effets indésirables supposés graves, il serait nécessaire d'arbitrer sur le bien-fondé de la décision de précaution/protection sur une base plus étendue que la seule référence à la logique d'évaluation économique.

En outre, comme tout concept, ce principe fait l'objet de différentes définitions selon l'époque considérée, l'orientation scientifique du chercheur et le domaine d'application envisagé. C'est la raison pour laquelle cette étude va d'abord s'intéresser à décrire le contexte d'émergence de la notion de précaution (partie 2), puis identifier certaines caractéristiques des situations de précaution (partie 3), avant de s'interroger sur les adaptations, au sein des différents domaines de la vie sociale, que requiert la mise en œuvre de la précaution (partie 4).

L'ÉMERGENCE D'UN PRINCIPE DE PRÉCAUTION

La prévention par précaution est utilisée depuis longtemps en médecine et en matière de santé publique, où, en cas d'incertitude, des mesures contre le risque sont entreprises. L'incertitude concernait l'occurrence irrégulière de risques généralement identifiés, et une conception positiviste de la science préconisait que les mesures préventives soient dépendantes du niveau de connaissances. Toutefois, suite à la révolution industrielle et le développement scientifique et technique qu'elle a engendré, de nouveaux types de risques, inédits et imprévisibles, ont commencé à se manifester. Apparaît alors la notion de précaution, destinée à appréhender ce type de situations et susceptible de proposer des stratégies d'action adéquates.

PRÉVOYANCE ET PRÉVENTION

Le 19^{ème} siècle a inventé la *prévoyance*, liée à la notion de sort, de chance et de malchance; il s'agit d'intégrer l'avenir dans le présent, mais à l'échelle de l'individu et sans l'idée d'une maîtrise possible de l'événement. L'assurance s'est alors développée comme la science de la prévoyance. La découverte de la contagion par Pasteur et Bourgeois à la fin du 19^{ème} siècle a sapé la logique essentiellement libérale de la prévoyance individuelle : le bien de chacun ne dépend pas seulement de sa propre conduite, mais aussi de celle de son voisin (Ewald, 1997). D'où l'imposition de certains comportements à des fins d'hygiène publique, que l'on a appelé *prévention*. Comme l'indique Ewald (1997:121), " La prévention est une conduite rationnelle face à un mal que la science peut objectiver et mesurer."

La prévention consiste en l'application de mesures pour prévenir des risques connus et identifiés (ainsi on parle de prévention des accidents de travail, de prévention routière ou de prévention médicale). Dépasant la dimension individuelle du risque, les mesures de prévention ont conduit à l'émergence de modes d'action collective nouveaux, caractéristiques des états modernes³. Parallèlement, des mathématiciens comme Pascal, Fermat et Huygens, se sont

³ Olivier Godard (1997:37) constate ainsi que "historiquement, l'organisation collective de la prévention est inséparable de la construction des Etats modernes comme Etats providence. Son développement s'est appuyé sur les possibilités croissantes de la technique, l'appréhension statistique des risques collectifs et la création d'institutions ad hoc."

intéressés aux jeux de hasard et ont développé une théorie de la décision en avenir incertain, plus connue sous le nom de calcul des probabilités. Pour être pertinente, cette théorie doit satisfaire au moins deux conditions de base: (1) les résultats d'une expérience sont identifiés et connus à l'avance (comme l'une des six faces d'un dé), si bien que seule la probabilité d'occurrence d'un résultat est inconnue; (2) les expériences peuvent être répétées plusieurs fois, les fréquences d'occurrence empiriques ne se rapprochant des probabilités théoriques que lorsque les expériences sont conduites un grand nombre de fois (loi des grands nombres). Dans la mesure où les mesures préventives concernent des risques identifiés (ou avérés) et qu'elle portent sur un grand nombre de cas (comme les mesures sanitaires), l'appréhension statistique des risques collectifs est pertinente.

LA THÉORIE DES CHOIX RATIONNELS ET L'ANALYSE COÛTS-BÉNÉFICES

Développée par Leonard Savage et John von Neumann pendant la deuxième guerre mondiale, la théorie des choix rationnels fait reposer tout choix, individuel ou collectif, sur une comparaison systématique de l'ensemble des conséquences et des probabilités d'occurrence qui leur sont associées⁴. Reposant sur l'hypothèse que les conséquences d'un choix sont parfaitement prévisibles, en ce sens qu'il est possible d'assigner des probabilités d'occurrence à chacune de celles-ci, cette théorie constitue un affermissement de l'approche probabiliste au sein des sciences sociales.

La théorie des choix rationnels est à la base des critères de choix sociaux préconisés par les économistes d'inspiration néoclassique, regroupés au sein de l'analyse coûts-avantages, ou coûts-bénéfices. Selon cette approche, tout choix collectif devrait reposer sur l'examen systématique des coûts et des avantages associés à une mesure sociale (ou à l'absence de mesure), évalués selon des critères monétaires (Hanley & Spash, 1993). Ainsi, seules les mesures engendrant des bénéfices supérieurs aux coûts occasionnés devraient être entreprises par la société. Dans le cas d'action préventive, seules les mesures dont les coûts sont inférieurs aux bénéfices attendus (ou aux coûts évités) apparaissent économiquement justifiées.

⁴ Dans un article écrit en 1928, von Neumann propose une innovation marquante dans la théorie des jeux en présentant, pour un jeu de deux personnes, une démonstration mathématique d'une stratégie générale de minimisation de la perte maximale (dite *minimax*). En 1944, von Neumann et Morgenstern, étendent la théorie à des jeux de plus de deux personnes, et appliquent le théorème fondamental de von Neumann au comportement économique (Godard, 1997).

Largement influencée par la science économique, la théorie moderne de la prudence se résume pour l'essentiel à l'application de la théorie des choix rationnels⁵. Pourtant, les hypothèses fondamentales sur lesquelles repose cette théorie, et en particulier celle d'une information parfaite et objective envers l'évolution du monde réel, est remise en cause par la précaution, qui rappelle à cette vision qui se voulait universelle que dans la majorité des contextes réels, à commencer par celui des activités humaines, deux types de situations peuvent se présenter:

1. *l'impossibilité d'attribuer des probabilités objectives* à chacune des conséquences identifiées, situation que les scientifiques s'accordent à nommer *incertitude*⁶;
2. *l'impossibilité d'identifier toutes les conséquences* d'un choix ou d'une action, situation que les scientifiques appellent *ignorance*⁷.

L'ignorance scientifique concrétise à la fois une situation de savoir (on sait qu'il existe des effets non anticipés) et de non savoir (on ne sait pas quels sont ces effets). Elle est à l'origine à la fois d'un approfondissement des connaissances scientifiques dans le cadre du corpus scientifique existant, et d'un élargissement du cadre de référence de la réflexion scientifique au travers de considérations scientifiques nouvelles. Le 20^{ème} siècle a été témoin de la multiplication de situations où l'incertitude et l'ignorance prédominent. La crise environnementale à laquelle le développement des sociétés modernes a conduit illustre ce point.

CRISE ENVIRONNEMENTALE ET PRISE DE CONSCIENCE ÉCOLOGIQUE

Suite aux terribles expériences nucléaires de la Deuxième Guerre mondiale, le pouvoir destructeur de l'homme apparaît susceptible de mettre en danger la stabilité dynamique de la biosphère, *i.e.* la viabilité du système écologique global de la Terre. Dans ce contexte, les besoins de reconstruction des économies dévastées, le contexte de compétition internationale accompagnant la guerre froide, ainsi que l'importante croissance démographique qui affecte plus

⁵ Le philosophe Jean Pierre Dupuy (Dupuy, 2002:102) estime que "c'est dans son cadre que tous les gestionnaires du risque de la planète pensent, calculent et raisonnent aujourd'hui, qu'ils travaillent sur la fiabilité d'un programme scientifique et industriel de l'importance du programme Apollo ou qu'ils conçoivent de nouvelles polices d'assurances adaptées aux progrès de la génétique."

⁶ Selon EEA (2001), qui regroupe une analyse rétrospective de 14 situations de précaution décrites par d'éminents spécialistes.

particulièrement les pays du Tiers-Monde induisent alors un processus de croissance économique mondiale sans précédent. Rendue possible par les grandes réserves de pétrole (accrues par la production du Moyen-Orient) et par les capacités de production nouvellement reconstruites, les activités économiques vont entraîner une dégradation durable de l'environnement global.

Dès l'après-guerre, des ouvrages de synthèse destinés au grand public diffusent les préoccupations écologiques concernant la dégradation des sols, la déforestation, l'extinction des espèces sauvages, la pollution de l'air et l'érosion⁷. Mais la prise de conscience a vraiment lieu à partir des années 1960⁸. Les origines de la crise environnementale font alors l'objet de nombreux débats, révélant des controverses sur les rôles respectifs de la démographie, de la technologie, et de la science économique⁹.

Avec la publication, en 1972, du Rapport au Club de Rome rédigé par Donella et Dennis Meadows et l'équipe de Jay Forrester au M.I.T. (*The Limits to Growth*, 1972), ce n'est plus seulement la population ou la technologie qui est critiquée, mais le processus de croissance qui les accompagne. Première modélisation numérique du processus économique global, le Rapport Meadows montre qu'une croissance économique correspondant à une augmentation parallèle de la consommation de ressources naturelles et de la pollution ne peut qu'atteindre une limite naturelle, un seuil au-delà duquel le système économique ne peut qu'entrer en récession, par manque de ressources et dégradation de l'écosystème

⁷ Cf. W. Vogt (1948), *The Road to Survival*, et F. Osborne (1948), *Our Plundered Planet*.

⁸ En 1962, *Silent Spring*, ouvrage de Rachel Carson mettant en évidence, au travers de la disparition des espèces et des modifications de la chaîne alimentaire aboutissant à l'homme, les dangers du type de développement scientifico-industriel poursuivi, est un best-seller qui déclenche la première controverse de la crise environnementale. En 1963, l'écologiste Georges Woodwell attire l'attention sur les conséquences écologiques désastreuses d'une guerre nucléaire, bien avant la théorie de l'hiver nucléaire (1982-1986). En 1966, l'écologiste Barry Commoner, dans *Science and Survival*, souligne également le rôle de la science dans le mode de développement américain et en dénonce les dangers. La même année, dans son fameux article ' *The Economics of the coming spaceship Earth* ', l'économiste Kenneth Boulding met en évidence les limites physiques des ressources naturelles dans un contexte de développement basé sur la croissance économique.

⁹ Alors que le biologiste des populations Paul Ehrlich considère que la croissance démographique est à l'origine de la crise de l'environnement (*The Population Explosion*, 1968), Barry Commoner considère l'émergence et l'expansion de la société technologique comme source du problème (*The Closing Circle – Nature, Man and Technology*, 1971). Parallèlement, l'économiste Georgescu-Roegen met l'accent sur les fondements mécanistes de la science économique (*Analytical Economics*, 1966) et son inadéquation à prendre en compte la nature évolutive du processus socio-économique (*The Entropy Law and the Economic Process*, 1971).

mondial¹⁰. Les résultats présentés dans le rapport Meadows (Meadows *et al.*, 1972) constituèrent un choc pour l'opinion publique, peu au fait des dynamiques globales qui sous-tendaient l'évolution mondiale¹¹.

La crise environnementale était porteuse d'un double message: (1) d'une part, les sciences naturelles apportaient la preuve que les activités humaines avaient des conséquences sur la biosphère et sur les mécanismes qui la régulent, et qu'elles étaient donc susceptibles de mettre en danger les conditions d'existence de l'homme; (2) d'autre part, la prise en compte des échelles temporelles très variées des grands cycles naturels (de l'échelle biologique à l'échelle géologique) montraient que les conséquences à moyen et long terme des perturbations ne pouvaient être identifiées, et demeurent, par conséquent, irréductiblement imprévisibles. C'est dans ce contexte que l'opinion publique, comme les décideurs politiques et économiques, s'est rendue compte à la fois du caractère non durable du modèle de développement occidental (industriel et capitaliste) et de la non-pertinence des outils d'analyse et de décision reposant sur la certitude scientifique.

LE VORSORGEPRINZIP

Suite à la prise de conscience écologique qui a vu le jour dans les années 1960, le principe de précaution et son application dans les situations d'incertitude et d'ignorance scientifique ont vu le jour sous forme de concept explicite et cohérent –sous le nom de *Vorsorgeprinzip*– dans les politiques environnementales allemandes au cours des années 1970 (Moltke, 1987)¹².

Le principal élément du principe de précaution développé par les Allemands fut le recours systématique à la gestion publique dans les situations de risques potentiellement graves ou irréversibles pour la santé ou l'environnement, là où il est nécessaire de réduire les risques potentiels *avant l'apparition de preuves*

¹⁰ "If the present growth trends in world population, industrialisation, pollution, food production and resource depletion continue unchanged, the limits to growth on this planet will be reached sometime within the next one hundred years. The most probable result will be a rather sudden and uncontrollable decline in both population and industrial capacity." (Meadows *et al.*, 1972:23)

¹¹ Parallèlement, le rapport suscita une polémique sans précédent dans le monde des sciences sociales, et en particulier dans celui des économistes.

¹² Si la *notion de précaution* apparaît présente dans la jurisprudence américaine dès la fin des années 1960 (US National Environmental Policy Act, 1969) dans les domaines de la santé, de sécurité technologique et d'environnement (Sadeleer, 2000; Ashford, 2002), le *principe de précaution* apparaît de manière explicite lorsque des scientifiques et des décideurs politiques allemands s'attaquèrent au "déperissement des forêts" (*Waldsterben*) et à ses causes possibles, dont la pollution atmosphérique (EEA, 2001).

irréfutables de nocivité. Dès lors, le principe de précaution acquiert sa spécificité en s'intéressant aux types de mesures à prendre *en l'absence de certitude scientifique*¹³.

Dans les années 1980, le principe de précaution devient l'un des grands principes directeurs des politiques d'environnement que l'Allemagne va s'efforcer d'étendre au niveau international dans un contexte, scientifiquement controversé, de pollution transnationale (pluies acides et dépérissement des forêts). En 1986, le gouvernement allemand adopte des *Directives sur la précaution en matière d'environnement* qui reconnaissent un triple impératif (Ewald, 2001:7-8):

- Réduire les risques associés à l'activité potentiellement dommageable, notamment en réduisant l'activité elle-même;
- Formuler des standards de qualité environnementale;
- Définir une approche écologique de la gestion de l'environnement.

Ainsi, il est rapidement apparu qu'une approche de précaution allait bien au-delà de la définition d'un niveau de preuve nécessaire pour justifier des mesures de réduction de risque. Selon l'agence européenne pour l'environnement (EEA, 2001), le *Vorsorgeprinzip* incluait ainsi les éléments suivants :

1. la *recherche* et la *surveillance* afin de détecter rapidement les risques;
2. une *réduction* généralisée des différentes *charges* pesant sur l'environnement;
3. la promotion de la "*production propre*" et de l'*innovation*;
4. le *principe de proportionnalité*, selon lequel le coût des mesures nécessaires à la réduction du risque ne doit pas être disproportionné par rapport aux bénéfices probables;
5. une *attitude de coopération* entre les différentes parties impliquées, visant à résoudre les problèmes communs via des mesures de gestion intégrées destinées à accroître la qualité de l'environnement, la compétitivité et l'emploi;

¹³ "... la précaution [...] est le plus souvent utilisée quand l'*incertitude* pèse encore sur la réalité même du danger, donc avant qu'il se soit effectivement réalisé. On n'est pas sûr que la menace va se produire quand on utilise la précaution. On ne sait pas non plus exactement ce qu'elle pourrait être, mais on parvient à isoler une cause possible et on intervient sur cette cause pour éviter que le pire se produise. [...] Si l'on est sûr que la menace va se produire et si l'on connaît son amplitude, on est dans le domaine de la prévention, et des mesures sont à prendre par les technocrates compétents ou les hommes politiques." (Bourg & Schlegel, 2001:138)

6. des mesures de *réduction des risques avant* que ne soient apportées des *preuves irréfutables*, lorsque les *répercussions* sont susceptibles d'être *sérieuses ou irréversibles*.

LES TRAÎTÉS INTERNATIONAUX

La politique allemande va exercer une influence prépondérante sur les négociations internationales traitant des questions environnementales, comme en témoignent les déclarations ministérielles des conférences internationales sur la protection de la mer du Nord, qui affirment que des mesures de contrôle sont légitimes *même en l'absence de preuves* permettant d'établir un lien de causalité entre l'activité en question et les dommages redoutés¹⁴.

La précaution est également présente dans les négociations internationales concernant les substances qui appauvrissent la couche d'ozone (notamment les CFC-chlorofluorocarbures). Dès la prise en main en 1977 de ce dossier par le programme des Nations unies sur l'environnement (PNUE), c'est une approche préconisant une action radicale (forte réduction, voire élimination des CFC) qui est proposée dans un contexte de controverse scientifique. La précaution motive alors la mise sur pied de la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone (1985), qui aboutit, suite à la découverte d'un « trou » dans la couche d'ozone stratosphérique, au Protocole de Montréal (1987). L'événement est important pour au moins trois raisons. D'abord, il s'agit du premier traité international à interdire un produit issu de l'industrie privée jugé néfaste pour l'environnement. Ensuite, cette décision a été prise dans un contexte d'incertitude scientifique et de menace grave pour la viabilité de la planète. Enfin, les

¹⁴ Une première réunion se tient à Brême (1984), où il est dit que " les Etats ne doivent pas attendre pour agir que les dommages à l'environnement soient prouvés " (Ewald, 2001:8). La seconde réunion qui se tient à Londres (1987) déclare " qu'une approche de précaution s'impose afin de protéger la mer du Nord des effets dommageables éventuels des substances les plus dangereuses. Elle peut requérir l'adoption de mesures de contrôle des émissions de ces substances avant même qu'un lien de cause à effet soit formellement établi sur le plan scientifique... " (Godard, 1997:43). Lors de la troisième conférence qui a lieu à La Haye (1990), les Parties " affirment continuer à appliquer le principe de précaution, c'est-à-dire prendre des mesures pour éviter les impacts potentiellement dommageables des substances rémanentes, toxiques et capable de bioaccumulation, même lorsqu'il n'existe pas de preuve scientifique d'un lien de causalité entre les émissions et les effets " (Ewald, 2001:9). Finalement, la quatrième conférence qui se tient à Esberg (1995) confirme que "Les ministres s'accordent sur l'objectif de garantir un écosystème durable, viable et sain en mer du Nord. Le principe directeur pour atteindre cet objectif est le principe de précaution."

gouvernements ont opté pour une régulation politique du problème (interdiction sous contrôle de l'Etat). Pour faire face à un problème touchant l'écosystème global, et dans un contexte d'incertitude scientifique, le processus politique international a ainsi abouti à une solution par la régulation¹⁵.

La Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement qui se tient à Rio de Janeiro en 1992 consacre la précaution en tant qu'élément constitutif et incontournable du concept de *développement durable*¹⁶, concept qui se réfère à une insertion durable des activités humaines au sein de leur milieu naturel. Le Principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement stipule ainsi que ...

« pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les Etats selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. »

Les jalons d'un nouvel équilibre entre développement économique et protection de l'environnement sont ainsi posés. Même si de nombreux aspects de sa formulation restent flous ("largement appliquées", "capacités des Etats", "graves ou irréversibles", "mesures effectives" –autant de considérations qui requièrent clarification et négociation), l'énoncé du Principe 15 constitue un socle fondamental pour la caractérisation et la fonction du principe de précaution dans l'ordre international (Mbengué, 2002)¹⁷.

¹⁵ A en juger par l'orientation prise lors de la Conférence des parties sur le changement climatique (COP VII) qui s'est tenue à Marrakech en 2001, il est probable que le Protocole de Kyoto sur les gaz à effet de serre, s'il aboutit, consacre une solution par le marché, l'idée étant de mettre au point un marché de droits d'émission de polluants (et cela bien qu'aucune considération écologique, sociale et/ou institutionnelle ne mette en évidence l'intérêt d'une telle solution).

¹⁶ Les principes de participation, de coopération et de responsabilité sont également associés au concept de développement durable (Ewald, 2001:9).

¹⁷ A la suite de Makane Mbengué (Mbengué, 2002:95), relevons que la Déclaration de Stockholm sur l'environnement humain de 1972 ne faisait pas mention de la précaution. Par contre, comme le relève Ewald (2001:10), en 1990, les Etats réunis à Bergen dans le cadre de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe avaient lié principe de précaution et développement durable: " Pour servir le développement durable, les politiques doivent reposer sur le principe de précaution. Les mesures environnementales doivent permettre de prévoir, de prévenir et de réduire les causes de détérioration de l'environnement. S'il existe un risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour reporter les mesures visant à prévenir la dégradation de l'environnement."

Suite à la Conférence de Rio, le principe de précaution va, sous une forme ou une autre, être repris dans une multitude de traités juridiques portant aussi bien sur la gestion des ressources (biodiversité, pêche, forêts), que la protection de l'environnement régional et global (couche d'ozone, changement climatique). Outre le Protocole de Montréal, mentionnons ici la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1992), la Convention sur la diversité biologique (1992), et, dans le cadre de cette convention, le Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques (2000). Ainsi comme le stipule l'article 10, § 6 de ce protocole : « l'absence de certitudes scientifiques due à l'insuffisance des informations et des connaissances scientifiques pertinentes concernant l'étendue des effets défavorables potentiels d'un organisme vivant modifié sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique de la Partie importatrice, compte tenu également des risques pour la santé humaine, n'empêche pas cette partie de prendre comme il convient une décision concernant l'importation de cet organisme vivant modifié [...] , pour éviter ou réduire au minimum ces effets défavorables potentiels. »

Ainsi, si l'environnement constituait le champ d'application d'origine du principe de précaution, ce champ a été élargi aux risques sanitaires et alimentaires. Plus généralement, le principe de précaution nous pousse à agir dans tous les contextes d'incertitude scientifique où une prévention, à la source, des menaces de dommages graves apparaît possible.

LES CARACTÉRISTIQUES DES SITUATIONS DE PRÉCAUTION

LA PRÉCAUTION, UNE NOUVELLE PRUDENCE DANS LES ACTIVITÉS HUMAINES

La notion de précaution se situe dans la continuité d'une approche de la conduite des activités humaines reposant sur la prudence, mais elle s'insère dans un contexte nouveau qui lui confère un certain nombre de caractéristiques spécifiques. Les caractéristiques de ce nouveau contexte sont indissociables de l'évolution des activités humaines, caractérisée notamment par de nombreuses découvertes et innovations techniques, ainsi que l'évolution de la connaissance (et du manque de connaissances que cette évolution a révélé) que l'homme a acquis envers les impacts écologiques et les répercussions sociales de leur diffusion. Étroitement liée à l'évolution des connaissances scientifiques, l'évolution des outils d'analyse et des procédures de contrôle social constitue un autre facteur explicitant l'intérêt d'une approche pertinente de la précaution.

Un savoir scientifique incomplet

Processus ouvert de connaissance sur le monde qui l'entoure, la démarche scientifique n'est en mesure de fournir qu'un savoir incomplet pour essentiellement deux raisons: la première, c'est que le processus de production de connaissances n'est en mesure d'appréhender le monde que par facettes, au travers de théories et d'observations inévitablement parcellaires, façonnées par les valeurs et les intérêts humains. De ce fait, le processus de connaissance fait constamment l'objet de réinterprétations et demeure en perpétuelle formation. La seconde, c'est que l'objet d'étude de la science, "le monde et ses facettes", est lui-même en évolution permanente, conséquences de l'interaction des multiples processus évolutifs qui le constituent, processus ouverts à la fois distincts et reliés. S'efforçant de connaître un objet d'étude en perpétuelle transformation, le processus de connaissance est lui-même fondamentalement ouvert.

Un savoir non autonome

La science est également une pratique, au sein de laquelle des intérêts éventuellement divergents sont en jeu. En tant que telle, la recherche scientifique,

essentielle à l'homme de science, n'est jamais totalement libre de contrainte, de pression et de contingences multiples. Les situations de précaution, où le scientifique est érigé en expert (le scientifique se transforme en expert qui va s'opposer à d'autres experts dans des controverses qui donneront prise à l'idée d'une relativité du savoir scientifique), accroissent encore le problème de l'autonomie de la science puisque le savoir scientifique devient objet de statut social. Le problème devient récurrent lorsque les expertises destinées aux situations de précaution doivent recourir à des experts impliqués dans les recherches qu'ils doivent évaluer (Noiville & Sadeleer, 2001). En effet, les scientifiques ayant leurs propres intérêts, l'incertitude objective (de la connaissance) va se doubler d'une incertitude subjective (sur la sincérité du savant) (Ewald, 2001)¹⁸.

Une technique ambivalente

Outre la complexité de l'évolution naturelle que l'homme est loin d'avoir complètement appréhendée, c'est la relation dialectique homme-nature qui est à la source des plus grandes inconnues quant à l'évolution future du milieu naturel de l'homme. En effet, le propre des découvertes et des inventions humaines est d'induire des phénomènes et des processus nouveaux au sein du milieu qui les accueille. Autrement dit, chaque innovation technique crée des situations nouvelles, entraînant des effets inédits, imprévus et involontaires.

Avec les techniques modernes, issues de la révolution industrielle, l'homme s'est doté des moyens de s'affranchir de nombreuses contraintes naturelles et d'engendrer un processus de recherche scientifique, de progrès technique et de développement économique inédit. Cependant, avec les techniques développées par les sociétés industrielles avancées (machine à vapeur, électricité, moteur à explosion, centrale nucléaire, informatique, génomique, nanotechnologie), les activités humaines génèrent des risques nouveaux, spécifiques à ce type de sociétés : *risques environnementaux globaux* (accroissement anthropique de l'effet de serre, déplétion de la "couche" d'ozone stratosphérique), *risques*

¹⁸ "Or, le fait est que ceux dont l'expertise va être sollicitée travaillent le plus souvent dans les laboratoires financés par les activités mêmes qu'ils auront à expertiser. Mais quand même les chercheurs seraient fonctionnaires d'un organisme public de recherche, ils ne sont pas exempts d'intérêts particuliers scientifiques, politiques, moraux qui pourront les conduire à appréhender d'une manière déterminée la question qui leur est soumise. La limite entre la compétence scientifique du chercheur et les positions publiques qu'il peut prendre en son nom deviennent de plus en plus floues. Dans un univers de précaution, le chercheur a l'occasion de trouver un statut public qui peut devenir à lui-même son propre intérêt. D'où une immense question généralement formulée comme celle de l'indépendance de l'expertise." (Ewald, 2001:50)

sanitaires et alimentaires (qui ne sont pas essentiellement nouveaux, mais dont les circonstances, associées au développement de techniques industrielles de production alimentaire ainsi qu'à l'impératif de rendement économique, sont nouvelles), *risques technologiques majeurs* (fuite de substances toxiques, accident nucléaire, etc.). Ces risques inédits confèrent une spécificité aux sociétés qui en sont à la fois les instigatrices et les récipiendaires, caractéristiques que Patrick Lagadec a regroupé en 1981 sous le terme de « civilisation du risque » et qu'Ulrich Beck propose, en 1986, d'appeler « société du risque ».

S'étant affranchie des principaux risques auxquels les sociétés traditionnelles sont confrontées (catastrophes naturelles, famines épidémies, etc.), la société industrielle avancée elle-même est devenue source de risques et de dommages nouveaux. Comme le relèvent Bourg et Schlegel (2001:128), "Les dégâts du progrès n'apparaissent plus alors comme des dérives ponctuelles, passagères, mais comme la suite nécessaire de notre confort et de nos facilités d'existence." L'ambiguïté de la technique moderne se dévoile, "l'aspect destructeur des techniques paraissant indissociable de ses conséquences manifestement bénéfiques" (Bourg & Schlegel, 2001:129). Dès lors, la recherche scientifique moderne, comme les innovations technologiques semblent porter avec elles "autant de promesses que de menaces, sans qu'il soit facile de distinguer entre les deux" (Ewald, 2001:37).

Une pression à la rentabilité

Dans les années 1990, les diverses crises qui ont touché l'Europe en matière sanitaire (sang contaminé) et alimentaire ("vache folle", poulet à la dioxine, etc.) ont mis en évidence que l'origine des problèmes, malgré une dimension technologique évidente, était plutôt de nature économique, un certain nombre de précautions –souvent élémentaires– ayant été abandonnées sur la base de considérations de rentabilité économique. Ces événements montrent qu'au-delà des techniques incriminées au travers de la précaution, ce sont avant tout les critères qui définissent l'orientation de la recherche scientifique et ses applications techniques qui sont mis à l'index. Parmi ceux-ci, la pression qu'exerce l'impératif de rentabilité économique peut s'avérer déterminante.

En effet, tant que les agents économiques ne sont responsables que des coûts qu'ils subissent directement (les coûts privés) l'objectif de rentabilité monétaire conduit à négliger les répercussions écologiques et sociales que les activités économiques induisent (les coûts sociaux) (Pigou, 1920; Kapp, 1950). Ainsi, toute évaluation des avantages et des inconvénients associés à une technologie entreprise sur la base d'une évaluation monétaire néglige de nombreux et essentiels aspects que son usage entraîne, à commencer par les répercussions écologiques et sociales. Les avantages comme les inconvénients sont tronqués de

certaines de leurs dimensions, parmi lesquelles il convient de relever les besoins insolubles des pauvres et des générations futures (absents de tout pouvoir de négociation, monétaire ou non), ainsi que les "besoins" biophysiques de l'environnement naturel en termes de renouvellement des écosystèmes. Tant qu'une meilleure appréhension des dimensions éco-sociales n'est pas entreprise, l'évaluation monétaire des coûts et des avantages donne une information à la fois partielle et partiale pour l'orientation des activités humaines.

Nécessitant des fonds pour être poursuivie, la recherche scientifique est dépendante des objectifs qui lui sont assignés. Si les secteurs publics sont généralement en mesure de financer un type de recherche scientifique fondamentale, le fait qu'une part importante de la recherche scientifique se fait maintenant au sein des laboratoires privés d'entreprises commerciales constitue un sujet de préoccupation. En effet, dans ce cas, la recherche suit des objectifs annoncés de rentabilité financière; en outre, cette recherche appliquée dispose de financements souvent beaucoup plus importants que ceux dont disposent les collectivités publiques, ce qui pose un double problème pour ces dernières: doivent-elles laisser le monopole de ce type de recherche aux entreprises privées, au risque de ne pas disposer de l'expertise nécessaire au contrôle social sur celle-ci? Dans le cas contraire, comment les collectivités publiques peuvent-elles disposer du financement nécessaire à de telles recherches sans entrer dans la même logique de rentabilité financière qui oriente la recherche scientifique en fonction du potentiel commercial de ses applications possibles?

Une régulation régulièrement obsolète

Les découvertes scientifiques et leurs applications technologiques ouvrent des possibilités qui appellent une régulation, que ce soit au niveau des conditions de réalisation des technologies, au niveau des applications elles-mêmes (cas du clonage), et au niveau des impacts écologiques et des répercussions sociales qu'elles pourraient entraîner. Or toute mesure de régulation est le résultat d'un processus de négociation entre les différents intérêts concernés (lorsqu'ils sont représentés, ce qui n'est pas possible dans le cas des générations futures), mais aussi d'un processus de réflexion sociale lors duquel des considérations d'ordre juridique, économique, politique, symbolique et éthique sont –ou devraient– être discutées. Le processus régulateur prend donc du temps, entraînant un *décalage* permanent entre le développement d'applications techniques aux découvertes scientifiques et l'élaboration de mesures adaptées à leur contrôle social. En ce sens, les conditions institutionnelles (ensemble constitué des valeurs sociales et du cadre juridique d'une société à un moment donné) sont régulièrement inadaptées

à la résolution des problèmes nouveaux (Veblen, 1919), et encore davantage à la prise en compte de tout phénomène futur¹⁹.

Les crises sanitaires et alimentaires évoquées ci-dessus témoignent du décalage inévitable entre développement technique et régulation sociale. Elles révèlent la nécessité de développer des procédures juridiques conduisant à l'indemnisation (comme faire se peut) des victimes et l'identification (la plus claire possible) des responsabilités engagées. Mais la précaution va au-delà des mesures de compensation et de justice sociale; elle préconise des changements d'orientation dans la recherche de connaissances scientifiques et le développement technique, ainsi que l'organisation d'une action sociale adaptée au contexte de risque et d'ignorance nouveau.

En s'efforçant d'envisager des mesures à prendre en cas d'incertitude et d'ignorance scientifique, la précaution a l'ambition de renverser l'anachronisme récurrent qui caractérise l'adaptation institutionnelle à l'évolution technique et d'inscrire, au sein même des conditions institutionnelles, la nécessité d'anticiper sur l'avenir pour décider dans le présent. Du point de vue institutionnel, la précaution représente une révolution dans le mode de pensée associé au développement des sociétés industrielles occidentales. Pour cette raison, il est à prévoir que certaines caractéristiques de ce type de société (à commencer par la trajectoire scientifique et scientifique de la société elle-même, mais plus encore les critères déterminant l'orientation de cette trajectoire –les valeurs et normes sociales concernées, ainsi que les intérêts qui en dépendent) apparaissent comme autant d'obstacles potentiels à la diffusion de la précaution comme nouvelle norme sociale.

Une action sociale émancipée de sa dépendance envers le certain

Contrairement au contexte de prévention où l'action découlerait –ou devrait découler– des connaissances scientifiques établies, l'action individuelle ou collective ne peut reposer uniquement sur le savoir scientifique dans un contexte d'incertitude, et à fortiori d'ignorance. En ce sens, et face aux risques nouveaux caractérisant les situations de précaution, toute action sociale, et en particulier toute politique publique, devrait s'affranchir de la dépendance quasi-exclusive

¹⁹ " [...] dès lors que le fondement de nos sociétés repose largement sur les technologies et que les conséquences à moyen et long terme de nombre de nos techniques ne peuvent être prévues, la maîtrise politique des technologies paraît problématique. Et *c'est la prise de conscience immanquablement différée, en retard, des grands problèmes d'environnement qui fonde la légitimité du principe de précaution.*" (Bourg & Schlegel, 2001:117)

envers les fondements scientifiques. C'est le point de vue de Bruno Latour (Latour, 2000:34) pour qui "l'ancien modèle rationnel d'une action qui ne ferait que suivre la certitude des experts est devenu inadapté. Même dans les sujets à haute valeur de connaissance, il convient d'émanciper les deux fonctions jusque-là confondues: celle qui produit des certitudes, celle qui produit de la mise en alerte. Si les experts sont d'accord, rien ne s'en suit pour autant ; s'ils sont en désaccord ou dans l'incertitude, rien ne s'en suit non plus. Autrement dit : de l'expertise à l'action la conséquence n'est plus bonne." ²⁰ Cette remarque ne signifie pas que l'action ne doit pas prendre en compte l'expertise scientifique, mais qu'elle s'affranchit de sa dépendance envers celle-ci pour reprendre sa place dans le débat démocratique plus général, intégrant tous les critères de décision sociale dont la théorie du choix rationnel prétendait se passer. En ce sens, la précaution consacre le retour dans la société de questions scientifiques au sens large, et notamment de l'orientation de la technique, artificiellement éludées de toute valeur sociale par la théorie du choix rationnel²¹.

Dès lors, la précaution vient nécessairement apporter un lot de complications dans le processus de décision aussi bien individuelle que collective, conséquence de la prise en compte légitime de la complexité de l'évolution sociale et de ses pendants scientifique et technique.

Des choix de société sous l'égide de la prudence

La précaution requiert de reconnaître l'incertitude et l'ignorance comme catégories fondamentales de la science et du développement technique. Elle impose le retour des questions scientifiques et techniques dans l'arène publique, de manière à ce que les avantages et les inconvénients associés à la recherche scientifique et au développement technique soient débattus par les différentes parties concernées,. Compte tenu de l'ampleur spatiale et temporelle des dangers et des risques initiés par les sociétés contemporaines, il s'agit d'initier un véritable débat public entre les différents acteurs sociaux (opinion publique, décideurs politiques, représentant des mondes scientifique et économique) sur le choix de société. C'est donc à un retour du débat social sur la science et ses enjeux que la

²⁰ La distinction proposée par la Commission européenne dans sa récente Communication sur le principe de précaution (CCE, 2000) entre les techniques d'évaluation des risques (*risk assessment*) et les techniques de gestion des risques (*risk management*) renvoie à la volonté de distinguer entre ce qui ressort de l'expertise des risques (niveau scientifique, technique et administratif) de ce qui ressort de la décision (niveau politique) (Ewald, 2001). Toutefois, cette distinction n'est pas sans poser problème, compte tenu des relations de détermination réciproque entre science et politique (cf. Noiville & Sadeleer, 2001).

²¹ En dehors de la conception positiviste elle-même.

précaution invite, en mettant en évidence la complexité et l'incertain associé à tout choix collectif²². Ainsi, comme en écho avec la prudence que prônait Aristote en son temps, la précaution renvoie à une forme de délibération précédant l'action, dans un contexte où la connaissance fait défaut (Bourg, 2001).

De par le décalage temporel qui sépare la recherche scientifique et ses applications techniques de leurs répercussions écologiques et sociales, la responsabilité particulière des sociétés actuelles va au-delà de leurs propres intérêts et doit prendre en compte ceux des sociétés à venir, communément appelées les générations futures. C'est ce que Hans Jonas (1979:140-1) rappelle en indiquant que "ce qui est premier c'est la responsabilité de l'homme envers l'homme, [...] le premier commandement de l'humanité est celui de son existence." Comme les applications technologiques du savoir scientifique menacent sérieusement la viabilité de l'environnement naturel de l'homme, la prudence est de mise. C'est ce qui fait dire à Jonas (1979:79) "[...] en matière d'affaires d'un certain ordre de gravité –celles qui comportent un potentiel apocalyptique– on doit accorder un plus grand poids au pronostic de malheur qu'au pronostic de salut. La présupposition de toute cette considération [est] qu'aujourd'hui et à l'avenir nous avons précisément affaire à des interventions de cet ordre de gravité, ce qui est en soi un fait nouveau dans les affaires humaines."²³

DES RISQUES NOUVEAUX AUX CARACTÉRISTIQUES SOCIALES INÉDITES

La nature inédite des risques engagés par les sociétés industrielles avancées mérite d'être soulignée. De la même façon, les caractéristiques des répercussions sociales induites par ces nouveaux types de risques gagnent à être présentées. En effet, aussi bien les risques que leurs répercussions sociales déterminent la ou les manières de mettre en œuvre la précaution. En outre, une telle mise en œuvre semble requérir des adaptations importantes dans les principaux domaines d'activités relatifs à la conduite des affaires humaine affectés: délimitation du cadre juridique, du champ des décisions politiques et économiques, recherche

²² En ce sens, prétendre que la précaution est pour ou contre la science n'a pas de sens: elle nécessite d'approfondir les connaissances scientifiques dans la direction souhaitée par la collectivité, sachant que les conséquences, qu'elles soient écologiques ou sociales, présentent des degrés d'incertitude ou d'ignorance variés, mais jamais nuls.

²³ Or, comme le remarque Jean-Pierre Dupuy (Dupuy, 2002), le problème fondamental soulevé par la précaution n'est pas tant le manque de connaissance que le *manque de crédibilité* à l'égard d'un risque de catastrophe.

scientifique et applications techniques, autant de domaines qui, au travers de l'abandon d'une conception positiviste de la science, voient remis en question les fondements mêmes sur lesquels reposent leurs critères de décision.

Nature et caractéristiques des risques nouveaux

Les technologies spécifiques des sociétés industrielles avancées sont à l'origine de perturbations inédites dans le déroulement des processus naturels, raison pour laquelle les impacts écologiques et leurs répercussions sociales ne sont généralement pas prévisibles par l'homme. Dans de nombreux cas, la situation dépasse les frontières du savoir acquis par le processus de connaissance scientifique²⁴, entraînant des répercussions fondamentalement inédites. Ces risques, fondamentalement nouveaux, sont également *universels*: tout le monde peut être concerné (à des degrés divers il est vrai) par les répercussions écologiques et sociales, comme en témoignent les problématiques environnementales globales.

Par ailleurs, contrairement aux prises de risque traditionnelles en situation d'incertain où le preneur de risque *assume* les conséquences de son choix (décision de se marier, d'avoir un enfant ou d'investir en bourse), les nouveaux risques présentent également la caractéristique d'être *imposés* à ceux qui les subissent: l'exposition à ces risques ne résulte d'aucun choix individuel. Ainsi, dans la "société du risque", le risque est vécu comme une *relation sociale asymétrique*: "Certains font courir des risques aux autres, qui sont mus par des intérêts particuliers, que ce soient ceux de la découverte scientifique ou du profit économique, quand d'autres sont en situation d'avoir à les subir" (Ewald, 2001:41). Lorsqu'elle est rendue publique, l'asymétrie sociale qui caractérise les "sociétés du risque" est généralement à l'origine d'une demande de justice sociale, et cela d'autant plus que de nombreux risques technologiques, du fait qu'ils découlent des activités humaines, sont *imputables à des responsabilités humaines* que l'on peut éventuellement désigner. Cette demande de justice sociale, de droit à l'information (sur les risques encourus) et de réparations en cas de dommage va de pair avec la précaution, et façonne le type d'actions sociales qui la caractérise.

²⁴ Par exemple, les concentrations actuelles de gaz à effet de serre sont supérieures à toutes celles que *homo sapiens* a vécu et expérimenté (données connues sur 420'000 ans) (Petit *et al.*, 1999).

Risques, dommages et incertitude

Selon les définitions de la "cindynique", la science des risques et du danger, "le *danger* est la tendance d'un système à engendrer un ou plusieurs accidents. Le danger possède deux propriétés : sa probabilité et sa gravité. La probabilité mesure les chances qu'il a de se matérialiser. La gravité mesure l'impact de cette matérialisation par le dommage maximum correspondant" (Bourg & Schlegel, 2001:36). Par ailleurs, "le *risque* est la mesure du danger. En combinant par multiplication les deux dimensions du danger, le risque donne une mesure synthétique du danger. En calcul des probabilités, le risque a donc une structure d'*espérance mathématique*." (ibid.)

La notion même de risque, au-delà de son caractère incertain, repose sur le fait qu'il y a décalage temporel entre une action et ses effets finaux. Or, dans les interactions entre les activités humaines et celles de leur milieu naturel, les relations dynamiques reliant une "cause première" (l'action) et ses "effets finaux" (répercussions éco-sociales) font intervenir des phénomènes extrêmement complexes (dynamique non linéaire, interactions et synergies, effets d'amplification et de rétroaction, pression à l'instabilité et dépassement de seuils, transitions de phase et irréversibilité) qui rendent l'établissement d'une relation de cause à effet (causalité linéaire) extrêmement délicate, voir impossible. Dans de telles situations, l'habituelle gestion des risques reposant sur la théorie du choix rationnel n'apparaît d'aucun secours, et ne propose aucune démarche permettant d'articuler une action sociale spécifique à la précaution. C'est la raison pour laquelle les modalités de mise en œuvre de la précaution restent à inventer.

De manière à distinguer la gestion des risques connus avec celle de l'incertain, Bourg & Schlegel (2001:39) définissent les risques avérés comme ceux qui ont fait l'objet d'expériences et qui ont été répertoriés, et les risques potentiels comme ceux qui n'ont encore jamais été expérimentés ni vécus²⁵. L'agence européenne pour l'environnement (EEA, 2001) opère une triple distinction entre les *risques* ou *dangers connus*, correspondant à des répercussions connues associées de probabilités d'occurrence connues, les *risques potentiels*, correspondant à des répercussions connues associées de probabilités d'occurrence inconnues, et les *surprises*, correspondant à des répercussions inconnues dont les

²⁵ "Un risque avéré correspond à un dommage potentiel : le dommage est connu, sa réalisation est potentielle. Un risque potentiel correspond au risque d'un dommage potentiel, une sorte de "risque de risque". La potentialité porte sur l'existence même du risque, et sur ce qu'il représenterait s'il se réalisait. Avec la notion de risque avéré, on sait quelle est la menace ; au contraire, avec le risque potentiel, l'incertitude portant sur la gravité et l'étendue des dégâts potentiels peut-être grande." (Bourg & Schlegel, 2001:39)

probabilités d'occurrence sont nécessairement inconnues (cf. Tableau récapitulatif ci-après).

Incertitude et précaution — vers une clarification des termes

Situation	État et dates des connaissances	Exemples d'action
Risque	Répercussions 'connues', probabilités 'connues' ex.: les maladies respiratoires, les cancers du poumon et les mésothéliomes provoqués par l'amiante; de 1965 à aujourd'hui	Prévention: mesure visant à réduire les risques connus ex.: l'élimination de l'exposition à la poussière d'amiante
Incertitude	Répercussions 'connues', probabilités 'inconnues' ex.: antibiotiques dans l'alimentation animale et résistance humaine liée à ces antibiotiques, de 1969 à aujourd'hui	Prévention par précaution: mesure visant à réduire les risques potentiels ex.: réduire / éliminer l'exposition humaine aux antibiotiques présents dans l'alimentation animale
Ignorance	Répercussions 'inconnues', et donc probabilités 'inconnues' ex.: les 'surprises' concernant les chlorofluorocarbures (CFC) et les dégâts causés à la couche d'ozone avant 1974; le mésothéliome causé par l'amiante avant 1959	Précaution: mesure visant à anticiper, à identifier et à réduire l'impact des 'surprises' ex.: observation des propriétés de certains produits chimiques pour prévoir les nuisances potentielles, recours aux sources d'information les plus larges possibles, y compris la surveillance à long terme, promotion de technologies robustes, variées et adaptables et d'accords sociaux afin de répondre aux besoins, accompagnée d'une réduction des 'monopoles' technologiques comme pour l'amiante et les CFC

(Source: EEA, 2001, p. 7)

Selon cette agence (EEA, 2001), confrontée à des risques connus, la société est dans une situation de risque qui nécessite une action de *prévention*; confrontée à des risques potentiels, elle se trouve en situation d'incertitude qui requiert une approche de *prévention par précaution*; lorsqu'elle est confrontée à des surprises, elle se trouve en situation d'ignorance, qui justifie une action de *précaution*.

L'évolution de la science et des techniques est également en train de modifier l'image que l'homme se fait de lui-même, en modifiant ses valeurs, ses croyances, ses représentations symboliques. Ainsi, avec les techniques d'aujourd'hui (informatique, biotechnologies, nanotechnologies) les domaines d'application des techniques et les procédés technologiques ont changé, et sont en train de

changer, du tout au tout. Les enjeux et les risques se modifient alors en proportion. On assiste désormais à ce que Bourg et Schlegel nomment l' "intimisation" du progrès (Bourg & Schlegel, 2001). Le progrès, selon ces auteurs (Bourg & Schlegel, 2001:85) "interfère de plus en plus avec nos désirs, nos représentations fondatrices, à commencer par l'idée même d'humanité, à des titres divers. D'extérieurs qu'ils étaient jusqu'alors pour l'essentiel, ils touchent désormais l'identité des hommes, et, en conséquence, on ne saurait s'attendre à la même adhésion consensuelle que par le passé."

Nous n'avons aucune expérience dans le passé qui puisse nous aider à régler les problèmes associés à l'évolution récente de la recherche scientifique et de ses applications techniques et commerciales. Nous voyons certaines causes, mais nous connaissons mal, ou pas du tout, les conséquences. Nous sommes confrontés à une situation originale et inédite au regard de l'histoire, dans laquelle les repères traditionnels apparaissent dépassés. Dès lors, "comment distinguer entre risques objectifs et perceptions délirantes, entre acquis scientifiques et rumeurs infondées ? ce mélange de réalité et de fantasmes représente aussi une difficulté spécifique des questions d'environnement. En effet, il est impossible d'opposer ici la perception humaine et l'objectivité des risques, au sens où ne seraient " objectifs " que les risques décrits, analysés." (Bourg & Schlegel, 2001:120)

LA MISE EN ŒUVRE DE LA PRÉCAUTION

La mise en œuvre de la précaution peut être comprise comme la mise en place de stratégies sociales visant à limiter les répercussions écologiques et sociales néfastes du développement technique. Mais comme tout projet d'action, la mise en œuvre de la précaution requiert que le domaine d'action soit défini: à quel niveau entreprendre des mesures, quels domaines privilégier, quels buts fixer, dans quels délais, etc. Or, du fait que la précaution, en reconnaissant les situations d'incertitude et d'ignorance, remet en question les bases mêmes de la vision scientifique du monde, il n'est guère surprenant que sa mise en œuvre bouleverse tous les champs du savoir social sur lequel se sont greffés les outils de construction et d'organisation sociale. En d'autres termes, la mise en place de stratégies de précaution ne peut se faire sans remettre en question des fondements de la vie sociale aussi importants le cadre juridique existant, le mode d'évaluation des activités économiques, les modalités de la gestion politique de la société, ainsi que les critères d'orientation du développement technique. Chacun de ces domaines va être affecté par des stratégies de précaution, et cela de manière spécifique et différenciée. Il est important d'envisager de manière succincte quelques éléments qui concrétisent le changement nécessaire à un mode de vie sociale reposant sur la précaution, en décrivant quelques uns des aspects juridiques, économiques, politiques et scientifiques de sa mise en œuvre. Une fois de plus, le changement concerne la société dans son ensemble, et les aspects qui sont relevés dans les paragraphes qui suivent ne constituent que des aspects particuliers d'un changement requis au niveau sociétal global.

LE STATUT JURIDIQUE DE LA PRÉCAUTION

La précaution constitue une nouvelle étape dans l'extension des normes sociales et juridiques qui visent à promouvoir la prévention des risques technologiques, sanitaires et environnementaux (Godard, 1997). En tant que norme sociale, la précaution participe à l'adaptation aujourd'hui nécessaire des conditions institutionnelles face à l'évolution technologique contemporaine et des dangers que celle-ci fait courir à l'homme et à son milieu planétaire.

Selon Sadeleer (2001), le principe de précaution fait partie d'une nouvelle catégorie normative : les *règles au contenu indéterminé*. Il s'agit d'un principe directeur qui assigne dans des termes relativement abstraits des missions spécifiques aux autorités dans le cadre de certaines politiques publiques (santé, consommation, environnement). La responsabilité engagée est d'abord celle de l'Etat, qui seul a le pouvoir de déclarer que telle activité relève d'une politique de précaution (Ewald, 2001). Le principe de précaution est donc une affaire d'Etats,

qui s'obligent dans le cadre soit d'engagements internationaux, soit d'engagements unilatéraux, et c'est donc aux États qu'il appartient de le mettre en œuvre.

Or, les critères généraux qui déterminent la précaution –présomption de dommages graves, incertitude scientifique– ne sont pas suffisamment précis pour déterminer les mesures à entreprendre. Il revient donc aux États de définir souverainement leurs exigences de protection, comme les modalités des mesures de précaution (Ewald, 2001). Cependant, si chaque État peut recourir au principe de précaution, dès lors qu'il l'invoque, il se contraint à respecter certaines règles quant à sa mise en œuvre. C'est ce qui explique que le principe de précaution ne soit juridiquement sanctionné tant au niveau international, communautaire ou national, que par les juridictions administratives²⁶, dans le cadre du contrôle de la légalité des décisions administratives ou de la sanction de leur responsabilité²⁷.

En outre, il est important de relever que la "valeur normative" du principe de précaution fait l'objet d'une controverse. Pour certains, le *principe est politique*, et son influence se résume à guider l'action de l'État. Pour d'autres, il est un *principe juridique* s'imposant à l'État comme aux particuliers et dont le juge pourrait faire usage pour déclarer une mesure illégale ou mettre en jeu une responsabilité. Ainsi, la valeur normative du principe de précaution demeure une question ouverte, en évolution permanente. Comme le relève Nicolas de Sadeleer (2001:78), "la question se pose [...] de savoir, tant en droit international, en droit communautaire que dans les ordres juridiques nationaux, si ce principe peut recevoir le statut d'une règle de droit directement applicable en l'absence de réglementations particulières ou s'il ne s'agit que d'une règle interprétative. L'enjeu est crucial. Dépourvu de caractère normatif autonome, le principe de précaution ne pourrait ni être invoqué par les justiciables ni mettre en échec des principes concurrents. A défaut d'une application légale ou réglementaire

²⁶ "Les mécanismes juridiques de sanction des responsabilités ne sont guère adaptés aux situations de précaution. La responsabilité juridique est un mécanisme *a posteriori* de sanction d'un dommage, qui s'exprime, sauf en matière pénale, par sa compensation financière. [...] en matière de précaution, il s'agit d'éviter le dommage *a priori*, exercice qui ressortit d'abord de la police administrative." (Ewald, 2001:67)

²⁷ "Il s'agit de situations où soit un citoyen se plaint d'avoir subi un dommage qui aurait pu être évité si l'administration avait fait un usage précautionneux de ses pouvoirs de police, soit un citoyen ou un groupe de citoyens reproche à l'État une autorisation qu'il n'aurait pas dû donner en application du principe (OGM), soit un industriel se plaint de mesures excessives prises par l'administration au nom du principe. Au niveau international, il s'agit de contentieux entre États dans le cadre d'engagements internationaux, soit qu'il s'agisse d'empêcher un État d'entreprendre tel ou tel projet, soit qu'il s'agisse pour un État de faire valoir un principe de sauvegarde lui permettant de suspendre temporairement ses engagements." (Ewald, 2001:25)

spécifique qui lui donnerait vie, il revêtirait une dimension politique. En revanche, au cas où il s'agirait d'une règle de droit ayant une portée autonome, les Etats pourraient directement l'invoquer devant les juridictions communautaires et nationales. En outre, son caractère autonome pourrait justifier que l'on apporte des dérogations à d'autres principes reconnus depuis longtemps ; l'on songe ici à la liberté de concurrence, à la liberté de commerce et d'industrie ou encore à la libre circulation des marchandises."

La valeur normative du principe de précaution varie selon le contexte auquel on se réfère. Ainsi, dans le cadre des relations internationales, la controverse sur la valeur juridique du principe de précaution ne permet pas de reconnaître le principe de précaution comme un principe juridique, et ne peut, de fait, être invoqué comme tel devant les instances internationales (Cour internationale de justice, Organe des règlements des différends de l'OMC, etc.)²⁸. Au contraire, au niveau de la Communauté européenne, les pays membres ont reconnu, au travers de l'article 174 du traité de l'Union européenne, le statut juridique du principe de précaution qui constitue une règle de droit autonome, qui peut être imposée aux différents partenaires, et également être invoquée par les pays membres dans leurs relations avec d'autres États, ou par des ressortissants à l'encontre des pays membres. En ce qui concerne les juridictions nationales, plusieurs Etats (France, Belgique, Australie) ont également doté le principe de précaution d'un statut juridique clair en l'incluant de façon formelle dans leurs législations.

L'évolution du cadre juridique dans sa prise en compte du principe de précaution envisage aussi bien des obligations nouvelles auxquelles pourraient être soumis les agents économiques que des contraintes inédites auxquelles devraient être soumis les processus de production technologique et scientifique, et cela afin de garantir certains droits fondamentaux comme la sécurité publique, celle des générations

²⁸ L'Organe d'appel de l'OMC lors du différend opposant la Communauté européenne et les Etats-Unis sur la question des hormones s'est refusé à prendre position sur le principe de précaution. D'après l'Organe d'appel, "le statut du principe de précaution dans le droit international continue de faire l'objet de débats parmi les universitaires, les professionnels du droit, les hommes de loi et les juges. Certains considèrent que le principe de précaution est devenu un principe général du droit international coutumier de l'environnement. La question de savoir s'il est admis par les Membres [de l'OMC] comme principe de droit international coutumier ou général est moins claire [...] il est superflu, et probablement imprudent, que l'Organe d'appel prenne position au sujet de cette question importante mais abstraite [...] le principe de précaution, du moins en dehors du droit international de l'environnement, n'a pas encore fait l'objet d'une formulation faisant autorité" (cité in Mbengué, 2002:105). La tendance apparaît clairement: le droit international de l'environnement ou celui de la santé ne sauraient influencer de manière systématique le droit de l'OMC. La valeur et le statut du principe de précaution en droit international de l'environnement n'est pas opposable *ipso facto* aux principes de l'OMC.

futures, et le droit à un environnement moins menaçant. Or, s'il est difficile de penser que les partenaires d'une situation de précaution parviendront à s'entendre sur la valeur de leurs prétentions respectives ou sur la réalité des risques encourus, il est possible qu'ils s'accordent sur les procédures permettant d'aboutir à une décision (Ewald, 2001). C'est la raison pour laquelle les procédures déterminant les modalités pratiques de résolution des situations de précaution apparaissent prédominantes dans les textes à nature juridique. C'est dans cette perspective que s'inscrit la *Communication* de la Commission européenne (CCE, 2000).

La *Communication* (du 2 février 2000) de la Commission européenne, approuvée par le Parlement et reprise par le Conseil, constitue un document important pour la formulation du principe de précaution. Il vise moins à en proposer une impossible définition qu'à décliner, dans une sorte de *vade-mecum*, les règles à observer dans les différentes étapes de sa mise en œuvre ainsi que les principes qui doivent guider la décision (Ewald, 2001).

Trois étapes principales sont identifiées (cf. Noiville & Sadeleer, 2001:397ss):

1. L'*évaluation des risques*, qui inclut quatre phases: a) l'identification des dangers b) leur caractérisation, c) l'appréciation de l'exposition et d) la caractérisation des risques;
2. La *gestion des risques*, qui correspond généralement à la détermination du niveau de risque acceptable;
3. La *communication des risques* au sein de la société.

Quant aux mesures de précaution elles-mêmes, elles devraient satisfaire aux principes suivants (Ewald, 2001):

- être proportionnées au niveau de protection recherchée (*proportionnalité*);
- ne pas introduire de discrimination dans leur application (*non-discrimination*);
- être cohérentes avec des mesures (sanitaires) déjà adoptées (*cohérence*);
- être basées sur un examen des avantages et des charges potentiels de l'action ou de l'absence d'action (*examen des avantages et des charges*);
- être réexaminées à la lumière des nouvelles données scientifiques (*examen de l'évolution scientifique*);
- être capables d'attribuer la responsabilité de produire les preuves scientifiques nécessaires pour permettre une évaluation plus complète du risque (*charge de la preuve*).

Ces principes mettent en évidence que face au potentiel d'imprévisibilité introduit par le principe de précaution, les organisations européennes développent une démarche qui, comme le relève Zaccai (2000:10), "maintient autant que possible les cadres scientifiques existants pour l'évaluation et la gestion des risques...". Ce souci n'est pas sans lien avec les impératifs de sécurité et de prévisibilité associés aux activités commerciales, comme l'illustre le souci d'articulation évident des règles prescrite par la *Communication* de la CCE avec le système juridique du commerce international de l'Organisation mondiale du commerce (OMC).

LA DIMENSION ÉCONOMIQUE DE LA PRÉCAUTION

La précaution est liée à l'économie de diverses manières. Tout d'abord, il convient de rappeler que la situation de crise environnementale et sociale contemporaine est intrinsèquement liée au mode d'évaluation monétaire appliqué aux activités économiques, et, au-delà, à une part toujours plus importante des activités humaines. En effet, les critères d'évaluation économique traditionnels réduisent la diversité des valeurs socioculturelles concernées par la conduite des affaires humaines à leur seule dimension monétaire, ce qui se fait au détriment de leurs dimensions sociale et naturelle.

Identifié comme le problème des externalités négatives ou deséconomies externes (Pigou, 1920) ou celui des coûts sociaux (Kapp, 1950), ce problème se manifeste au travers d'un transfert des coûts privés à de tierces personnes, à la société dans son ensemble et aux générations futures. Si le problème est identifié, sa résolution n'en demeure pas moins problématique, et cela pour essentiellement deux raisons: (1) la difficulté d'évaluer sous forme monétaire les coûts sociaux ou externes, et (2) la possibilité pour les agents économiques de bloquer les modifications institutionnelles allant à l'encontre de leurs intérêts.

La difficulté d'évaluer sous forme monétaire les coûts sociaux ou externes repose sur en elle-même sur plusieurs difficultés souvent insurmontables: (1) *l'identification d'une relation de causalité* entre une activité économique et ses répercussions écologiques et sociales n'est pas toujours possible; de fait, dans les situations de précaution, cette difficulté peut s'avérer déterminante; (2) *la réduction à la seule dimension monétaire* est méthodologiquement contestable dans de nombreux cas, en particulier lorsqu'il s'agit de réduire à cette dimension des critères d'appréciation pourtant irréductibles les uns aux autres (comme la souffrance humaine, la disparition irrévocable d'une espèce, ou une perturbation potentiellement irréversible du système climatique); de nombreux économistes mettent ainsi en évidence l'incapacité ontologique de la dimension monétaire à rendre compte de la nature multidimensionnelle et évolutive des phénomènes réels. Pour surmonter ce type de problème, il est possible d'élargir les critères d'évaluation des activités économiques, notamment au travers de la prise en

compte d'indicateurs écologiques et sociaux. Toutefois, de nouveaux modes d'évaluation des activités économiques se heurtent aux intérêts des agents qui bénéficient de l'asymétrie sociale créée par le mode d'évaluation monétaire.

En retardant la mise sur le marché de nouveaux produits, en imposant des mesures coûteuses aux agents économiques, la précaution constitue un frein aux activités économiques existantes. Évaluant leurs activités sur la base des critères économiques traditionnels (solvabilité monétaire, rentabilité économique, profit de court terme), les agents économiques ne peuvent appréhender la prise en compte de critères écologiques et sociaux qu'au travers de l'augmentation des coûts monétaires dont ils sont responsables. En outre, l'extension de la responsabilité des agents, par exemple au travers de l'obligation d'entreprendre des études d'impact plus approfondies, ou celle de diffuser une information détaillée au public, ne fait que renforcer la position selon laquelle la précaution est économiquement coûteuse.

Toute mise en œuvre de mesures préventives, destinées notamment à remédier à l'asymétrie sociale qui existe entre la privatisation des bénéfices et la socialisation des coûts, implique également une modification à la hausse des coûts perçus par les agents privés. Si, du point de vue de la justice sociale, il apparaît légitime de faire payer aux responsables l'équivalent monétaire des coûts sociaux que leurs activités induisent –ce que traduit le *principe du pollueur-payeur*–, des difficultés ne manquent pas d'apparaître en pratique. En effet, les agents privés vont faire en sorte de défendre les intérêts associés au statut quo et faire blocage à toute évolution institutionnelle en faveur d'une norme, comme la précaution, qui aurait pour effet d'augmenter les coûts pour lesquels ils sont responsables. En ce sens, les intérêts économiques constituent un frein à l'avancée institutionnelle de la précaution.

Deux exemples permettent d'illustrer quelques-unes des multiples formes que peuvent prendre les obstacles à la précaution issus des intérêts économiques. Le premier met en évidence l'antagonisme qui oppose la précaution au commerce dans le droit international. Au niveau international, les règlements de l'OMC obligent le pays qui recourt au principe de précaution à prouver la nocivité d'un produit. En effet, selon l'accord concernant l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires en matière de commerce international (accord SPS), un État peut interdire, même sans preuves suffisantes, l'importation de tel ou tel produit qu'il estime dangereux pour sa population. Toutefois, il ne peut le faire que confronté à une situation d'urgence et de façon provisoire. Pour maintenir sa décision au-delà d'un certain délai, il lui faudra fournir des "preuves scientifiques suffisantes", ce qui apparaît incompatible avec la gestion de l'incertitude et de l'ignorance que

propose le principe de précaution²⁹. Or, dans certains cas, cette nocivité n'apparaît qu'à long terme; c'est même le propre de nombreux processus irréversibles naturels de se dérouler très lentement.

Au niveau national, la "Loi Barnier" (France, 1995) met bien en évidence à quelles conditions économiques un texte de loi portant "le renforcement de la protection de l'environnement" est soumis. Définissant le principe de précaution comme un principe "selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable", cette loi compte parmi celles qui apportent le plus de restrictions au principe de précaution en additionnant les conditions à remplir pour sa mise en œuvre: (1) il faut ici des dommages graves *et* irréversibles, contrairement à la Déclaration de Rio (graves ou irréversibles); (2) les mesures à prendre doivent être effectives et proportionnées, ce qui implique une mise en comparaison sous forme monétaire des coûts et des avantages attendus, démarche très différente de celle qui fait de l'évitement au moindre coût de tout dommage l'objectif à atteindre (autre critère économique); (3) les mesures de précaution sont limitées à celles qui auraient un coût économique acceptable. La logique économique supplante on ne peut plus clairement les considérations environnementales : en cas de risque de dommage grave et irréversible à l'environnement, les autorités françaises ne seraient donc pas fondées à adopter des mesures dont le coût serait jugé économiquement inacceptable. La Loi Barnier constitue une illustration claire et explicite de la hiérarchie institutionnelle actuelle, où les impératifs écologiques et sociaux de la précaution demeurent subordonnés aux impératifs et aux intérêts commerciaux .

Toutefois, il convient également de rappeler que la précaution ne constitue pas une norme absolue pour la conduite des activités humaines. Autrement dit, la précaution n'a de sens qu'au sein d'une démarche comparative, mesurant les répercussions des différentes alternatives, et, parmi ces répercussions les risques induits en retour par la démarche de protection et de précaution. Il n'y a par exemple aucun sens à faire courir à la population un risque plus grand, au nom de la précaution, que celui dont la précaution initiale est sensée la prémunir (Bourg & Schlegel, 2001). Si, d'un point de vue économique, il importe qu'une démarche de précaution soit entreprise de manière économe, c'est-à-dire en limitant au maximum les ressources affectées à la réalisation de son objectif, il importe de développer un cadre d'évaluation adapté aux situations de précaution. Or, si les

²⁹ Relevons que le Protocole de Carthagène sur la biosécurité, en autorisant explicitement un Etat à recourir à des mesures de précaution, va dans le sens inverse de l'accord SPS. Des conflits sont donc à prévoir entre les deux domaines d'application du droit international public

intérêts économiques font partie des éléments à prendre en compte dans les situations de précaution, la précaution ne leur reconnaît pas la légitimité d'imposer l'évaluation monétaire comme unique critère d'orientation de l'action sociale. La précaution fait partie des enjeux qui dépassent les intérêts particuliers, fussent-ils ceux des classes sociales les plus puissantes. C'est pourquoi elle requiert une approche politique d'arbitrage entre des intérêts et des valeurs irréductibles³⁰.

PRÉCAUTION ET ACTION POLITIQUE

La précaution requiert une action politique pour plusieurs raisons. Tout d'abord, seule l'action politique est en mesure de mettre en œuvre une stratégie permettant de recouvrer une certaine maîtrise sur le processus de développement technique. En effet, comme le relèvent Bourg & Schlegel les choix technologiques dépendent aujourd'hui d'un nombre réduit d'acteurs, alors que les répercussions concernent l'humanité dans sa globalité (Bourg & Schlegel, 2001). Pour ces auteurs (Bourg & Schlegel, 2001:103), cette situation "devrait nous inciter à ne pas abandonner les choix technologiques, ou même le simple usage de certaines techniques, aux seuls individus dans le cadre du marché". Par ailleurs, une gestion des risques avérés (prévention) et une attitude responsable face aux risques potentiels (précaution), requiert la meilleure diffusion possible de l'information ainsi que l'acceptation des risques par les citoyens. Or, l'acceptation des risques par les citoyens nécessite une participation publique dans les décisions qui créent et gèrent ces risques. Une prise de décision sensée sur des questions impliquant la science exige de ce fait plus que de la science pure: parmi d'autres valeurs, des choix éthiques et économiques sont également en jeu (EEA, 2001).

En outre, il convient de répondre à la demande de justice sociale associée à la situation d'asymétrie sociale face aux risques. Motivée par les situations d'inégalité envers les risques, cette demande sociale vise une meilleure répartition sociale des risques au travers d'une plus grande information de l'opinion et d'une plus grande responsabilisation des décideurs économiques et politiques. Elle va même au delà lorsqu'elle vise une plus grande participation de la société civile à des étapes antérieures du développement scientifique et technique.

Ainsi, au-delà de l'information des citoyens sur les risques qui leur sont imposés et auxquels ils sont exposés –une politique de précaution devrait exclure que des membres de la collectivité soient exposés à leur insu à des risques dont ils ne

³⁰ Il devrait pourtant être évident que les asymétries exprimées en termes de puissance économique se refléteront dans le processus de négociation politique.

découvrieraient qu'après coup la présence³¹-, la collectivité concernée pourrait avoir prise sur la décision de prendre tel ou tel risque. Et cela d'autant plus que les situations d'ignorance requièrent la prise en compte simultanée de valeurs sociales qui s'avèrent irréductibles à toute expertise technique. Dès lors, comme le relèvent Bourg & Schlegel (2001:103), il convient "de considérer avec le plus grand sérieux l'idée et les procédures d'évaluation démocratique des choix technologiques et scientifiques³². Ainsi, le principe de précaution, au nom des principes de participation et de transparence qui lui sont associés, appelle aussi l'organisation d'une démocratie participative dans le domaine des risques scientifiques et technologiques, une *démocratie du risque*.

Cette demande de régulation sociale se double d'une demande de précaution, motivée par la perception sociale que le développement de certaines technologies induit des risques inédits, inconsidérés, dépassant les connaissances scientifiques contemporaines. En ce sens, ainsi que le relèvent d'importantes études sociales sur l'attitude du public envers les questions biotechnologiques³³, la demande sociale envers le développement technique n'exprime pas l'espoir que la science puisse identifier tous les risques associés au développement technologique: l'opinion publique est parfaitement à même de comprendre l'incomplétude de la connaissance scientifique ainsi que les situations d'ignorance dans laquelle se trouvent les scientifiques; pour autant, elle demande une *réponse politique* à ces situations d'ignorance, à commencer par une attitude politique *responsable* vis-à-vis de ce type de situations. Héritées d'une logique de prévention et d'une

³¹ "La caractéristique des situations de précaution tient à ce que la responsabilité y est organisée non pas autour de la réparation éventuelle d'un dommage que de la production et du partage de l'information disponible. [...] Par précaution, [le producteur] a une obligation d'informer, d'avertir sur les risques, condition de principe pour que des mesures de prévention puissent être prises." (Ewald, 2001:69)

³² C'est ce que fait le Livre blanc de l'UE sur la gouvernance européenne (juillet 2001), qui inclut des recommandations afin d'améliorer la participation du public dans la gestion des interactions entre la science, les technologies et la société. Le rapport tente de contribuer au débat sur la question naissante de démocratisation de l'expertise scientifique (EEA, 2001).

³³ Voir les deux études suivantes, mentionnées par l'agence européenne pour l'environnement (EEA, 2001:185): (1) Levy, A. and Derby, B., 2000. 'Report on consumer focus groups on biotechnology', US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Office of Scientific Analysis and Support, Division of Market Studies, Washington, DC and Paper presented to session on 'Public attitudes to agricultural biotechnologies', *Annual Meeting of the Society for the Social Studies of Science* (4S), University of Vienna, 30 September; (2) Wynne, B., Marris, C., Simmons, P., De Marchi, B., Pellizoni, L., Renn, O., Klinke, A., Lemkow, L., Sentmarti, R. and Carceras, J., 2000. 'Public attitudes to agricultural biotechnologies in Europe', *Final report of project PABE*, 1997-2000, DG Research, European Commission, Brussels.

conception positiviste de la science, les réponses traditionnelles –émanant aussi bien des milieux scientifiques que des milieux politiques– qui s'efforcent de réduire au maximum les situations d'incertitude en multipliant les expérimentations, ne constituent pas une réponse adaptée aux situations d'ignorance pure. En fait, c'est dans la position qui considère toute incertitude comme potentiellement réductible par la recherche scientifique que se retrouve la conception positiviste de la science, et c'est également contre cette position que s'affiche l'opinion publique (EEA, 201). En renonçant à une telle vision de la science, le principe de précaution pourrait être un levier de démocratisation des choix collectifs (Godard, 1997). En exprimant le refus d'une réponse "scientiste" et le besoin d'une réponse politique aux situations d'ignorance, cette demande sociale révèle la nature politique des situations de précaution.

AGIR DANS UN CONTEXTE D'INCERTITUDE SCIENTIFIQUE

L'un des enjeux de la précaution consiste à développer une meilleure représentation des interactions entre les dimensions sociale et naturelle, de leur évolution dans le temps, et à intégrer ces nouvelles connaissances dans le processus d'évaluation sociale du développement technique. Cela peut se traduire notamment par une plus grande implication de la population dans le processus de choix et de développement technique et éventuellement scientifique (au travers d'une plus grande participation démocratique), ainsi qu'au travers d'un suivi approfondi, prenant la forme d'une surveillance (*monitoring*) de l'évolution de l'état de l'environnement local, national et global. Il s'agit bien de déceler, dans le contexte de réalisation du processus de développement technologique (qui inclut aussi bien le milieu naturel que le milieu socioculturel), tout signal indiquant un itinéraire évolutif anormal.

Ainsi, le fait de reconnaître que l'on ne dispose pas d'une connaissance complète ne témoigne d'aucune défiance particulière envers la science. Bien au contraire, si le savoir était abouti, le processus d'acquisition de connaissance n'existerait plus! De fait, l'application du principe de précaution nécessite d'entrer dans une démarche de production de connaissances, d'un surcroît de savoir, tout en reconnaissant que la connaissance est incomplète par nature. Cette application exige que l'on acquière de nouvelles connaissances, ou des connaissances supplémentaires, sur les conséquences de telle ou telle technique, mais également sur l'évolution du milieu social (notamment sanitaire) et naturel au sein duquel les techniques sont déployées.

Selon Olivier Godard (1997:31), la stratégie la mieux adaptée aux situations de précaution consisterait à "agir à temps pour réguler les risques dans une situation

évolutive, en organisant l'action de façon à rendre possible l'apprentissage qui améliorerait les bases de la prise de décision ultérieure." Il conviendrait ainsi (1) d'*agir de manière précoce*, dans un contexte d'incertitude et d'ignorance scientifique, (2) de développer les connaissances permettant de *réévaluer le bien-fondé des mesures* prises provisoirement, et d'*envisager leur adaptation* à la lumière de ces nouvelles connaissances. En ce sens, une mesure de précaution serait par définition provisoire, qu'elle débouche sur une interdiction, une suspension ou une protection. Si des connaissances ultérieures infirment la menace, la mesure de précaution n'a plus lieu d'être d'un point de vue scientifique³⁴; si elles la confirment, une mesure de prévention devrait alors être adoptée³⁵.

Eu égard aux échelles de temps concernées par les interactions homme-nature, la nécessité d'agir de manière précoce ne peut être que rappelée³⁶. Des mesures devraient être prises avant l'apparition de preuves irréfutables de nocivité, surtout si les effets négatifs restent latents et sont irréversibles. A défaut, il pourrait être trop tard pour agir, les effets pouvant être engagés de manière irrévocable³⁷. Il convient donc d'éviter les situations, connues dans le passé, où les dangers de technologies bénéfiques ne furent "identifiés" que lorsqu'il était déjà trop tard pour éviter les impacts irréversibles (EEA, 2001).

Les procédures traditionnellement envisagées préconisent de partir des procédés ou des produits potentiellement dangereux et de suivre leur cheminement jusqu'à la manifestation possible d'un dommage, chaque étape constituant une phase de la procédure de description des risques encourus. Dans cette idée, les différentes réglementations communautaires relatives aux produits chimiques, aux produits phytopharmaceutiques et aux biocides subordonnent l'évaluation des risques à une procédure en quatre étapes: l'identification des dangers, leur caractérisation,

³⁴ Mais une telle mesure peut demeurer légitime en termes de critères sociaux autres que scientifiques.

³⁵ A moins que d'autres critères mettent en évidence sa non pertinence.

³⁶ Bourg & Schlegel (2001:9) proposent un double critère : (a) plus le risque potentiel est grave, moins les autorités doivent attendre pour prendre des mesures de prévention ; (b) plus l'incertitude et les zones d'ignorance sont grandes, moins ces mesures doivent être ciblées.

³⁷ Dans son plaidoyer en faveur de la responsabilité de l'homme envers l'homme, Hans Jonas (1979:75-6) a bien décrit ce point: "Ce qui a été commencé nous ôte l'initiative de l'agir et les faits accomplis que le commencement a créés s'accumulent pour devenir la loi de sa continuation. [...] Cela renforce encore l'obligation de veiller aux commencements, accordant la priorité aux possibilités de malheur fondées de manière suffisamment sérieuse (et distinctes des simples fantasmes de la peur) par rapport aux espérances –même si celles-ci ne sont pas moins bien fondées."

l'appréciation de l'exposition et la caractérisation des risques³⁸. Toutefois, ces approches présentent souvent des limites méthodologiques dues aux frontières du champ d'analyse délimitées par les disciplines qui les ont élaborées³⁹, limites qui devraient pourtant être surmontées, au travers d'un élargissement des critères d'expertise, pour faire face aux situations de précaution.

Une façon d'élargir les critères est d'évaluer, en parallèle de l'évolution au sein de leur contexte de réalisation des processus engagés par les procédés techniques, de surveiller l'évolution du milieu écologique et social (notamment sanitaire) lui-même. Une tendance semble d'ailleurs émerger au sein des pratiques scientifiques, qui consiste à recourir à un suivi méticuleux d'indicateurs aussi bien environnementaux que sociaux (EEA, 2001), voire même, comme Kapp (1965, 1972) le proposait, d'établir des normes écologiques et sociales au-dessus, respectivement au-dessous desquelles il était dangereux de se trouver (ce qui correspond à la détermination, au niveau du milieu lui-même, de niveaux de risque acceptables). Bien entendu, de telles "limites de sécurité" ne pourraient ni être arbitrairement déterminées, ni fixées dans le temps et dans l'espace. Déterminées sur la base des connaissances scientifiques, de telles limites devraient en effet pouvoir être modifiées (à la hausse comme à la baisse) en fonction du progrès de ces connaissances⁴⁰.

³⁸ Cf. Noiville & Sadeleer (2001:397ss).

³⁹ Aux États-Unis, par exemple, l'étude marquante du National Research Council (NRC), 'Understanding risk' (NRC, 1996), et le rapport rédigé dans la foulée par la commission présidentielle (Omen *et al.*, 1997) ont fait état des limites des études de risque conventionnelles, de portée assez réduite, et ont souligné l'importance de l'interdisciplinarité, des connaissances des non-scientifiques et des points de vue divergents des différentes parties dans la caractérisation des risques et les approches appropriées en matière d'évaluation. Au Royaume-Uni, le rapport de 1998 de la Royal Commission on Environmental Pollution a approfondi ce thème (RCEP, 1998), soulignant l'importance potentielle de l'incertitude et de différentes 'hypothèses de cadrage' dans la formulation et l'interprétation d'une évaluation formelle. En France (Kourilsky et Viney, 2000), des recommandations sur la mise en oeuvre du principe de précaution ont mis l'accent sur la nécessité d'organiser systématiquement des systèmes d'expertise nationale incluant, parallèlement à l'expertise socio-économique, l'expertise aussi bien scientifique que technique. En Allemagne, le principal rapport du WBGU-Conseil du gouvernement fédéral sur les changements environnementaux au niveau mondial - (WBGU, 2000) a reconnu l'importance d'instaurer des procédures discursives moins rigides (AEE:11-2).

⁴⁰ La définition de normes environnementales, comme celle de normes sociales minimales relève de l'expertise scientifique dans les domaines concernés. Dans la sphère naturelle, des normes peuvent être établies en termes de ressources renouvelables et non renouvelables, en termes d'émission de polluants, etc.. (Kapp, 1972b, Turner, 1988a; Victor, 1994). Dans la sphère sociale, des normes peuvent être envisagées dans des domaines aussi essentiels que la nutrition, la santé, l'éducation et l'information (Kapp, 1965, Streeten, 1980; Kamenetzky, 1992; Max-Neef, 1992;

Dans un remarquable ouvrage sur les leçons à apprendre de l'application ou la non-application du principe de précaution dans le passé, l'agence européenne pour l'environnement (EEA, 2001) propose de tirer douze enseignements qui apparaissent fondamentaux pour une mise en œuvre aboutie de la précaution. Pour clore ce point de notre analyse, et du fait qu'ils récapitulent et complètent de nombreuses positions présentées dans cette étude, nous présentons ces enseignements, sans toutefois les discuter plus avant.

1. Reconnaître et remédier à l'ignorance, à l'incertitude et au risque, en matière d'évaluation technologique et de prise de décision;
2. Assurer une surveillance sanitaire et environnementale adéquate et à long terme, ainsi que la recherche lors de l'apparition de signaux précoces;
3. Identifier les zones d'ombre et les lacunes dans la connaissance scientifique et s'atteler à les atténuer;
4. Identifier et réduire les obstacles interdisciplinaires à la connaissance;
5. Garantir que les conditions environnementales réelles sont correctement prises en considération dans les évaluations à des fins régulatrices;
6. Examiner systématiquement les justifications et les avantages avancés en même temps que les risques potentiels;
7. Évaluer, en plus de l'option en cours d'examen, une gamme d'options alternatives destinées à répondre aux besoins, et promouvoir des technologies plus solides, plus diversifiées et plus adaptables de manière à réduire les coûts d'éventuelles surprises et à maximiser les bénéfices issus de l'innovation;
8. Garantir la prise en considération des connaissances "profanes" et locales ainsi qu'une expertise cohérente par des spécialistes dans le processus d'évaluation;
9. Prendre pleinement note des estimations et des valeurs des différents groupes sociaux;
10. Préserver l'indépendance régulatrice des parties intéressées tout en conservant une approche inclusive vis-à-vis de la collecte d'informations et d'opinions;
11. Identifier et réduire les obstacles institutionnels à l'apprentissage et à l'action;
12. Éviter la "paralysie par l'analyse" en agissant afin d'atténuer les dégâts potentiels lorsque les motifs d'inquiétude sont justifiés.

Miles, 1992). La dépendance à l'égard de l'expertise scientifique reste importante, mais rappelons que l'action politique doit inclure des critères d'évaluation élargis, transparents, et régulièrement débattus par les membres de la structure sociale.

CONCLUSION

Le principe de précaution est une norme qui ne cesse de se développer. Depuis les années 1970, le principe de précaution a rapidement gravi les échelons de l'agenda politique et a été intégré dans de nombreux accords internationaux, notamment sur l'environnement marin. Plus généralement, le principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement de 1992 a étendu cette notion à tout l'environnement.

Le principe de précaution interdit de reporter la décision au motif d'une incertitude scientifique. C'est parce qu'on ne sait pas qu'il faut agir. Il fait de l'incertitude une urgence. Il proscriit l'irrésolution (Ewald, 2001). Sans tomber dans un pessimisme systématique, la précaution prône la prudence. Elle repose sur une attitude d'exploration et d'anticipation des dangers possibles, avec la volonté d'une intervention à la source. En effet, le pouvoir de plus en plus innovant de la science semble dépasser de loin sa capacité à prévoir les conséquences de ses applications, tandis que l'ampleur des interventions humaines dans le milieu naturel accroît le risque que tout impact aléatoire sur l'environnement ait des répercussions graves sur le plan mondial.

En ce sens, la crise écologique actuelle met à jour le revers du bien-être au sens large du terme: c'est la totalité des techniques qui produit la crise écologique, même si, par ailleurs, elles amènent un bien-être sans précédent pour une quantité de population sans équivalent dans l'histoire. Face à de telles échéances, la précaution ne rompt ni avec le progrès de la science, générateur de connaissances nouvelles, ni avec le développement technologique, source potentielle de bien-être socioéconomique. Elle met au contraire en évidence la nécessité de produire de nouvelles connaissances, notamment sur les impacts écologiques et sociaux des technologies, et sur les modalités de la participation de la société au sens large.

Finalement, le principe de précaution peut être considéré comme un principe de gestion moderne de l'évolution technologique; il s'agit non de s'opposer au progrès technique, mais de l'apprécier au cas par cas, en fonction d'objectifs acceptables par la population (Bourg & Schlegel, 2001). Ainsi, la philosophie de la précaution ne va pas contre le développement. Au contraire, au travers du processus de renouvellement de la société, qui se situe lui-même au sein de la reproduction du milieu naturel, c'est un bien un mode de développement véritablement durable qu'elle vise. En ce sens, la précaution ne condamne pas la puissance technologique : elle attend qu'elle soit mise en œuvre autrement, avec d'autres objectifs (Ewald, 2001).

BIBLIOGRAPHIE

Ashford N.A. (2002), 'Implementing a Precautionary approach in Decisions Affecting Health, Safety and the Environment: Risk, Technology Alternatives, and Tradeoff-Analysis', in Freytag E. *et al.* (eds) (2002), *The Role of Precaution in Chemical Policy*, Wien, Diplomatische Akademie.

Beck U. (2001) [1986], *La société du risque – Sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Aubier.

Bourg D. & Schlegel J.-L. (2001), *Parer aux risques de demain. Le principe de précaution*, Paris, Seuil.

Dupuy J.-P. (2002), *Pour un catastrophisme éclairé – Quand l'impossible est certain*, Paris, Seuil.

EEA-European Environmental Agency (2001), *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000*, Environmental issue report No 22, Copenhagen, EEA.

CCE–Commission des communautés européennes (2000), *Communication de la commission sur le principe de précaution*, Bruxelles, CCE.

Ekins P. & Max-Neef M. (eds) (1992), *Real-Life Economics – Understanding Wealth Creation*, London/New York, Routledge.

Ewald F. Gollier Ch. & Sadeleer de N. (2001), *Le Principe de précaution*, Paris, PUF/Que sais-je.

Godard O. Henry C. Lagadec P. & Michel-Kerjan E. (2002), *Traité des nouveaux risques*, Paris, Gallimard.

Godard O. (dir) (1997), *Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines*, Paris, INRA éditions/Maison des sciences de l'homme.

Hanley N.D. & Spash C.L. (1993), *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, Aldershot/Brookfield, Edward Elgar.

Jonas H. (1990) [1979], *Le principe responsabilité*, Paris, Les Editions du Cerf.

Jonas H. (1993), *Pour une éthique du futur*, Paris, Rivages.

Kamenetzky M. (1992), 'The Economics of the Satisfaction of Needs', in Ekins & Max-Neef (eds) (1992), 181-93.

Kapp K.W. (1950), *The social costs of private enterprise*, Cambridge MA, Harvard University Press.

- Kapp K.W. (1965), 'Economic Development in A New Perspective : Existential Minima and Substantive Rationality', *Kyklos*, 18(1), 49-79.
- Kapp K.W. (1972), 'The Implementation of Environmental Policies', in UN (ed.) (1972), 67-94.
- Kourilsky P. & Viney G. (1999). *Le principe de précaution*, Rapport au Premier ministre, France.
- Lagadec P. (1981), *La civilisation du risque. Catastrophes technologiques et responsabilité sociale*, Paris, Seuil.
- Lagadec P. (1981), *Le risque technologique majeur. Politique, risque et processus de développement*, Paris-Oxford, Pergamon Press
- Latour B. (2000), 'Du principe de précaution au principe du bon gouvernement : vers de nouvelles règles de la méthode expérimentale', *Les Etudes*, 3394, 339-346.
- Lepage C. & Guéry F. (2001), *La politique de précaution*, Paris, PUF.
- Max-Neef M. (1992), 'Development and Human Needs', in Ekins & Max-Neef (eds) (1992), 197-213.
- Mbengué M.M. (2002), 'Le principe de précaution dans le commerce international : à propos de l'évolution du principe 15 de la Déclaration de Rio', *Proceedings*, Colloque De Rio à Johannesburg : une réflexion sur les fondements institutionnels du commerce mondial, du Institut Universitaire du Développement, Genève, 14-15 juin 2002, Genève, IUED.
- Meadows D.H. Meadows D.L. & Randers J. (1972), *The Limits to Growth*, New York, Universe Books.
- Meadows D.H. Meadows D.L. & Randers J. (1992), *Beyond the Limits : Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*, London, Earthscan.
- Miles I. (1992), 'Social Indicators for Real-Life Economics', in Ekins & Max-Neef (eds) (1992), 283-97.
- Moltke K. von (1987), *The Vorsorgeprinzip in West German Environmental Policy*, London, Institute for European Environmental Policy.
- Noiville Ch. & Sadeleer de N. (2001), 'La gestion des risques écologiques et sanitaires à l'épreuve des chiffres – Le droit entre enjeux scientifiques et politiques', *Revue du Droit de l'Union européenne*, 2/2001, 389-449.
- NRC-US National Research Council (1996), *Understanding risk*, Report of an ad-hoc working party chaired by H. Feinberg; summary at http://www.riskworld.com/Nreports/1996/risk_rpt/html/nr6aa045.htm.

Omen G.S. Kessler A.C. Anderson N.T. *et al.* (1997), *Framework for environmental health risk management*, US Presidential / Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management, Final report, Vol. 1, Washington, Environmental Protection Agency.

Petit J.R. Jouzel J. Raynaud D. *et al.* (1999), 'Climate and the history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica', *Nature*, 399, 429-36.

Pigou A.C. (1920), *The Economics of Welfare*, London, Macmillan.

Pythoud, F. & Thomas U. (2002), 'The Cartagena Protocol', in Le Prestre Ph. (2002), *Governing global biodiversity*, London, Ashgate, 45-63.

RCEP–Report of the Royal Commission on Environmental Pollution (1998), *Setting environmental standards*, 21st Report, Cm 4053, London, Her Majesty's Stationery Office; summary at <http://www.rcep.org.uk/reports2.html#21>.

Sadeleer de N. (2001), 'Le statut juridique du principe de précaution', in Ewald *et al.* (2001), 75–103.

Streeten P. (1980), 'Basic Needs and Human Rights', *World Development*, 8, 107-11.

Turner R.K. (ed.) (1988), *Sustainable Environmental Management – Principles and Practice*, London, Belhaven/Pinter.

Veblen T.B. (1990) [1919], *The Place of Science in Modern Civilisation*, New Brunswick, New Jersey, Transaction.

Victor P.A. (1994), 'How Strong is Weak Sustainability?', *Proceedings*, International Symposium on Models of Sustainable Development. Exclusive or Complementary Approaches of Sustainability?, Paris, March 16-18, 93-113.

WBGU–Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2000), *Jahresgutachten 1998*, Springer, Berlin.

Zaccai E. & Missa J. (ed.), 2000, *Le principe de précaution. Significations et conséquences*, Bruxelles, Université de Bruxelles.

Dans la même collection

Les Cahiers du RIBios - n° 1

« *Introduction to GMO: technique and safety* »

Barbara Bordogna Petriccione

Les Cahiers du RIBios - n° 2

« *Approaches of risk : an introduction* »

Horace Perret, Marc Audétat, Barbara Bordogna Petriccione, Claude Joseph & Alain Kaufmann

Les Cahiers du RIBios - n° 3

« *Biosafety regulation : the Cartagena protocol* »

Ezra Ricci & Philippe Cullet

Les Cahiers du RIBios - n° 5

Rapport à la Commission fédérale d'éthique pour le génie génétique dans le domaine non humain - CENH

« *Les impacts des plantes transgéniques dans les pays en voie de développement et les pays en transition* »

Mirko Saam, Barbara Bordogna Petriccione & Andràs November

Les Cahiers du RIBios - n° 6

« *Food Security and Intellectual Property Rights in Developing Countries* »

Philippe Cullet