



HAL
open science

L'ambivalence de la précaution et la transformation des rapports entre science et décision

Olivier Godard

► **To cite this version:**

Olivier Godard. L'ambivalence de la précaution et la transformation des rapports entre science et décision. Olivier Godard. Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines, Éd. de la Maison des Sciences de l'Homme et INRA-Éditions, pp.37-83, 1997. halshs-00624042

HAL Id: halshs-00624042

<https://shs.hal.science/halshs-00624042>

Submitted on 15 Sep 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'ambivalence de la précaution et la transformation des rapports entre science et décision

Olivier Godard¹

Introduction

Ce qu'on appelle depuis peu le « principe de précaution »² peut être compris comme une nouvelle étape dans l'extension des normes sociales et juridiques qui visent à promouvoir la prévention des risques technologiques, sanitaires et environnementaux. Historiquement, l'organisation collective de la prévention est inséparable de la construction des États modernes comme États 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*. Son effet sur le lien social s'est toutefois révélé ambivalent. D'un côté, elle a scellé l'union des idées de maîtrise et de rationalité collective avec celle de solidarité. De l'autre, elle a transformé la représentation des dommages occasionnés lorsqu'en dépit des efforts consentis se réalisèrent certains des risques craints et d'autres moins attendus. Au lieu de ne voir en ces derniers que malheurs individuels ou catastrophes naturelles, nos contemporains en sont venus à mettre en cause la responsabilité collective des institutions ou de l'État et la responsabilité personnelle des agents publics qui y exercent de près ou de loin un rôle technique ou politique, introduisant de ce fait un doute profond sur la valeur du système en place. La sécurité est aujourd'hui perçue comme un droit (Dourlens et al., 1991), tandis que la distinction entre phénomènes naturels et phénomènes sociaux s'est brouillée.³ A suivre cette tendance, le responsable serait désormais tout autant celui qui a autorisé ou rendu possible une activité risquée ou n'a pas su prévenir le dommage réalisé que celui qui en est l'auteur direct.

1.- Je remercie Marcel Jollivet et Gilles Martin pour leurs commentaires critiques sur une première version de ce texte. Certaines de leurs remarques m'ont embarrassé d'abord, stimulé ensuite. Ils ne sauraient être responsables que de cela.

2.- Dans la suite du texte, la norme sociale et juridique du « principe de précaution » sera désignée par l'expression « la Précaution », avec une majuscule. Lorsque la minuscule est employée, c'est la notion courante de précaution qui est visée.

3.- Avec l'émergence de la problématique de l'environnement et son extension planétaire, il n'est plus guère de phénomènes dits « naturels » qui ne puissent être rattachés à une responsabilité humaine au moins indirecte. Le soupçon peut désormais prendre naissance en toute occasion (Godard, 1992).

Lorsque se manifeste son incapacité à atteindre la sécurité absolue, le système de prévention devient facteur de décomposition du lien social à la mesure des espoirs de sécurité qu'il avait suscités. Sur fond de ce changement, le siècle a ajouté de nouvelles et considérables formes de risques dont il n'est pas utile de reprendre la liste (Lagadec, 1981) : risques chimiques, nucléaires, biologiques, risques environnementaux, etc., au point que l'on puisse se représenter l'histoire de ce domaine comme une course poursuite entre la production de nouveaux risques, toujours en tête, et la construction de systèmes de prévention qui leur soient adaptés, peinant derrière.

La Précaution est voulue par ses promoteurs comme la réponse à ce nouvel état de fait. A la double ambivalence de ce dernier fait écho une réponse passablement ambivalente, elle aussi⁴ : il s'agit de considérer comme légitime l'adoption par anticipation de mesures touchant une source potentielle de dommages sans attendre de disposer d'assurances scientifiques quant aux liens de causalité entre l'activité en question et le dommage craint. Ce faisant, la prévention est poussée un stade plus loin dans l'espoir de rattraper l'éternel retard sur le risque, mais elle s'appuie désormais sur une démarche qui rompt apparemment avec l'inspiration antérieure. Jusqu'alors la conquête de la sécurité était recherchée du côté de l'arsenal scientifique et des performances techniques ; elle avait la connaissance rationnelle pour fondement. Avec la Précaution, c'est d'abord une prise de distance vis à vis de la science et de la technique qui se manifeste, comme en écho au désenchantement de l'opinion publique à leur endroit.

Est-ce donc que la Précaution introduit le loup de l'irrationnel dans la bergerie de la décision publique ? Oui, en un certain sens, mais l'affaire n'est pas si claire. On peut voir aussi et surtout dans la Précaution l'émergence d'une réflexivité nouvelle de la raison : l'heure serait à la maîtrise de la maîtrise, et cette réflexivité en transformerait la modalité. La maîtrise ne pourrait plus s'acquérir par la seule démarche rationnelle que jadis ses artisans déployaient,

4.- Quelle meilleure illustration de cette ambivalence peut-on proposer que cette conclusion d'un article au *Monde* de J.-L. Funck-Brentano (1995) sur le principe de précaution ? Évoquant « *la difficulté à prendre une décision raisonnable dans un contexte d'incertitude* », il conclut : « *Elles nous invitent à éviter les décisions hâtives qui risqueraient de nous faire dépenser de l'argent inutilement (...)* » Cet argument là est mobilisé, dans un parallélisme frappant, à la fois par les tenants de la Précaution, auquel cas les « *décisions hâtives à éviter* » sont celles de l'aventure technologique ou du laisser faire économique, et par ses opposants, dans les rangs desquels se range manifestement cet auteur, pour qui « *les décisions hâtives à éviter* » sont les mesures de précaution elles-mêmes ! A considérer le cas étourdissant de la vache folle, quelles « *décisions hâtives* » auraient finalement fait perdre le plus d'argent : le maintien, à titre de précaution, d'un chauffage à température très élevée des farines d'origine animale, voire même l'interdiction de ce type de farines pour l'alimentation du bétail, ou bien l'adoption de cette innovation technique qui a permis de réduire la dépense énergétique en réduisant la température de chauffage, mais aussi de contaminer le cheptel britannique à une grande échelle et peut-être les consommateurs de viande bovine ou de produits dérivés ? Nous connaissons aujourd'hui la réponse à cette question là, mais les connaissances scientifiques établies au moment de cette décision n'indiquaient pas l'existence d'un mécanisme de transfert de la maladie à l'homme... En d'autres termes, le même argument peut plaider aussi bien en faveur de la Précaution que contre elle, d'une façon qui paraît indécidable ex ante.

à en croire la relation qu'ils font de leurs pratiques d'alors (Dourlens et al., 1991).⁵ Elle devrait se laisser guider par des repères d'une autre nature. Les débordements accidentels ou réguliers de la technologie moderne,⁶ avec la kyrielle de leurs effets biophysiques et sociaux involontaires,⁷ insidieux ou catastrophiques selon les cas, ont manifesté de façon spectaculaire et définitive son échec à incarner la maîtrise totale, la maîtrise jusqu'au bout.

Déjà, à l'ère de la prévention et de l'assurance, l'accident ne relevait-il plus de l'exception imputable à la faute, entendue comme stigmatisation d'une anomalie fortuite. Il avait été réinscrit dans la normalité de la régularité statistique de situations engageant, dans la durée, des complexes d'hommes, de règles et d'objets techniques et naturels.⁸ Mais la technique ne peut tout réparer, tout effacer, tandis que l'assurance n'a prise que sur les phénomènes représentables en termes statistiques, ayant la répétition pour ressort, et limités dans leur ampleur.⁹ La Précaution s'adresse d'abord à ces nouveaux territoires socio-techniques où domine le sens de l'irréparable et de la singularité des situations et des enjeux. Au-delà de ce premier cercle, le développement de la technoscience¹⁰ a pris une ampleur telle qu'il nous contraindrait aujourd'hui, en reprenant la formulation de Dominique Janicaud (1990) à poser le problème des limites à lui apporter pour préserver l'essentiel de l'humain. La formulation de telles limites ne pourrait pas venir de la technoscience elle-même, en raison de sa neutralité éthique.¹¹ Le danger de barbarie ne résiderait pas en la technoscience elle-même, mais dans l'unification induite de l'espace social (langage et action) à partir de sa logique :

5.- On trouvera dans la contribution de B. Wynne à ce volume de quoi démentir cette reconstruction ex post faisant de la connaissance rationnelle le principe premier de la conquête de la sécurité industrielle au sein du développement technique. La démonstration de cet auteur s'appuie certes sur le cas du nucléaire britannique...

6.- La notion de technologie comprend ici les réseaux sociaux et les organisations dont l'activité est orientée vers la conception, le contrôle et l'utilisation des objets techniques.

7.- On ne saurait confondre les trois concepts de dégradation environnementale, d'effets externes et d'effets inintentionnels. Tout n'est pas attribuable au manque de prévisions ou de connaissances : la dégradation environnementale peut aussi résulter d'effets « internes » à l'économie de marché (un sol dégradé par son propriétaire, qui l'exploite comme une ressource minière) ; une partie significative des effets externes ne sont pas inintentionnels : la prévision en avait été faite, sans modifier la décision, voilà tout, comme dans le cas de la construction du barrage d'Assouan qui a entraîné d'une façon bien prévue la baisse de la fertilité naturelle des sols, l'érosion du littoral ou encore l'effondrement des pêcheries.

8.- Dans l'avant-propos de son histoire de l'avènement de la société assurancière, F. Ewald (1986, p. 10) évoque en ces termes le nouveau contrat social de la modernité : « *Confrontés à cette expérience neuve et singulière du mal qu'est l'accident, les hommes ont dû repenser le principe de leur association, abandonner l'idée, pourtant si évidente, que la responsabilité ne peut être que la sanction d'une faute. Ils ont décidé d'un nouveau pacte social : la société n'étant qu'une vaste assurance contre les risques que provoque son propre développement, c'est en s'organisant comme une assurance qu'elle rejoindrait sa propre vérité.* » En France, le tournant clé est la loi du 9 avril 1898 sur la responsabilité des accidents du travail, qui consacre une socialisation de la responsabilité et une prise de distance vis à vis de la faute comme son fondement.

9.- Les risques assurés font l'objet d'un plafonnement, faute de quoi ils ne pourraient plus s'insérer dans le calcul qui sous-tend l'acceptation du transfert contractuel du risque entre l'assuré et l'assureur.

10.- Pour reprendre les termes de I. Stengers (1990, p.189), on peut caractériser la technoscience comme « *synergie systématique entre science, technique et industrie* ».

11.- Pour Janicaud, cette neutralité éthique doit être entendue comme l'ambiguïté du « ni bien ni mal ». Elle se manifeste dans le jugement que l'on peut porter sur les conséquences de la science, qui peuvent être à la fois bonnes et mauvaises. Elle n'exclut évidemment pas que des personnes, des collectifs ou des institutions appartenant aux milieux de la recherche scientifique introduisent une réflexion sur les limites de la science ou

« La volonté d'une maîtrise absolue, d'une programmation sans faille risque de n'être que le prolongement des pseudo-rationalités qu'elle veut corriger. Maîtriser la science, cela ne doit pas vouloir dire ajouter un dernier étage comme les autres à la fusée technoscientifique. Cela devrait signifier : penser le problème des limites, aider les scientifiques eux-mêmes à poser la question des pouvoirs et des limites de leurs pratiques, aider toute la société à assumer une salutaire limitation de l'éventail des possibilités techniques. »

(Janicaud, 1990, p. 35-36)

Cette prise de position éclaire bien ce qui me semble être la question centrale autour de laquelle se noue la Précaution : à travers la recherche des limites à établir ex ante, il s'agit d'assurer une prise de distance suffisante vis à vis de la logique et du temps technoscientifiques pour rendre les choix collectifs davantage raisonnables dans la durée. On conviendra que le bon déroulement d'un tel projet demande les talents de l'équilibriste. Néanmoins, la Précaution est entrée depuis peu sous la forme d'un principe dans le droit international,¹² puis communautaire, avec le Traité de l'Union Européenne,¹³ et enfin dans le droit interne français avec la loi Barnier de 1995.¹⁴ Beaucoup y voient le fondement doctrinal¹⁵ solide à partir duquel l'action publique pourrait désormais prendre en charge les situations d'incertitude. Mon propos est de mettre à l'épreuve cette assertion et de donner à voir où ce principe pourrait conduire notre société, en explorant de façon prospective ses possibles implications pour les relations entre science et décision.

Dans une première section, je fais valoir les différences de définitions de la Précaution dans les textes juridiques afin de baliser l'espace de débat et d'interprétation qui caractérise la situation actuelle. La deuxième section vise à éprouver la consistance d'une des formes couramment proposées pour donner une traduction pratique à la Précaution, ce que j'appelle la

posent des actes visant à en établir certaines. Ils le font alors sur la base d'une réflexion éthique ou sociale qui engage des valeurs, des référents et des compétences qui ne leur appartiennent pas en propre. Ils peuvent ainsi jouer un rôle essentiel de relais entre les débats qui traversent la société et les conduites des scientifiques.

12.- La plupart des spécialistes s'accordent à voir dans la Déclaration ministérielle de la Deuxième Conférence internationale sur la protection de la mer du Nord en 1987 le premier texte juridique international y faisant explicitement référence.

13.- Dans l'article 130r du Titre XVI consacré à l'environnement, le Traité de Maastricht précise que la politique de la Communauté en ce domaine est fondée sur « les principes de précaution et d'action préventive, sur le principe de la correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, et sur le principe du pollueur-payeur ».

14.- C'est l'un des objets de l'article 1^{er} de la loi 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (*Journal Officiel* du 3 février 1995, p. 1840-1856). Curieusement, cet article consiste en une nouvelle rédaction de l'article L. 200-1 du code rural destinée à introduire la référence au développement durable comme objectif poursuivi et à préciser les principes dont les actions visant le patrimoine naturel doivent s'inspirer « dans le cadre des lois qui en définissent la portée ».

15.- Pour J. Cameron et W. Wade-Gery (1995, p. 95), deux spécialistes du droit international de l'environnement, « le principe de précaution apporte l'autorité philosophique requise pour prendre des décisions face à l'incertain ». Ils y voient désormais « un principe général du droit international de l'environnement ».

« règle de l'abstention ». Enfin, la troisième section envisage les transformations à attendre dans les rapports entre l'activité scientifique et la décision dans les domaines économique et politique.

1. Le jeu des définitions : des différences significatives

1.1. Une pluralité de définitions dans les textes juridiques

Au premier degré, la Précaution correspond à l'idée simple qu'il peut être légitime de prendre des mesures de prévention de certains risques (limitation ou interdiction de certaines activités ou techniques, obligation de suivre certaines procédures) même en l'absence de certitudes scientifiques sur les relations de causalité impliquées dans la réalisation du risque, ou sur l'étendue et la gravité des dommages que cette dernière entraînerait. J'évoque ici « l'idée » de Précaution, sans renvoyer tout de suite à une définition consacrée. Le premier constat que peut faire tout observateur est en effet qu'il n'existe pas de définition unique de la Précaution. Une pluralité de définitions apportent leurs petites ou grandes nuances, comme le montre l'échantillon donné dans l'encadré 1.

Sur quels points portent donc ces nuances ? On peut en éclairer différentes facettes, mais il existe un clivage central qui porte sur le point suivant : l'idée de précaution représente-t-elle un critère partiel qui, pour avoir un effet pratique, doit être complété par d'autres éléments de justification, ou définit-elle un critère absolu, destiné à se substituer à toute autre exigence de justification ? Désigne-t-elle une possibilité légitime d'intervention des autorités publiques ou bien une obligation pesant sur elles ?

La Déclaration ministérielle sur la mer du Nord de 1987 énonce que la Précaution « peut requérir »¹⁶ des mesures de contrôle. Cette formulation, toute empreinte de prudence ouvre une possibilité dont l'exploitation va dépendre d'une appréciation portée en fonction de considérations que le texte ne précise pas. L'obligation de Précaution ne préjuge alors pas du contenu des mesures à adopter qui relève alors implicitement des procédures usuelles de justification de l'action publique. Elle est seulement obligation de prise en considération du risque potentiel, ce dernier ne pouvant être écarté de l'agenda public au motif du manque de preuves scientifiques. Elle ouvre un espace pour le débat public, la délibération, le calcul économique ou toute autre procédure de justification, qui auront à définir le contenu précis des mesures à prendre. Curieusement, la déclaration ministérielle de 1990 se rapproche d'une formulation faisant de la Précaution une norme impérative, une obligation de faire au service d'un objectif plus précis : elle postule en effet *l'obligation de prendre des mesures pour éviter les impacts potentiellement dommageables*. Et dans ce contexte, cette obligation ne semble

16.- Le texte anglais précise : « a precautionary approach is necessary which may require action (...) ».

pas modérée par d'autres considérations. Pourtant, le texte ne souligne pas cette évolution : tout est dit comme si l'on avait affaire à la même définition de la Précaution.

Encadré 1 : quelques définitions juridiques de la Précaution

La Déclaration ministérielle de la Deuxième Conférence internationale sur la protection de la mer du Nord (1987)

« 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 (...). »*

La Déclaration ministérielle de la Troisième Conférence internationale sur la protection de la mer du Nord (1990)

Les gouvernements signataires doivent « appliquer le principe de précaution, c'est-à-dire prendre des mesures pour éviter les impacts potentiellement dommageables des substances [toxiques], même lorsqu'il n'existe pas de preuve scientifique de l'existence d'un lien de causalité entre les émissions et les effets. »*

La Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement (juin 1992)

« 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 effectives¹⁷ visant à prévenir la dégradation de l'environnement. »

* Traduction non officielle à partir du texte anglais.

17.- Ce texte est la version donnée dans le recueil préparé sous la direction de S. Antoine, M. Barrère et G. Verbrugge (1994, p. 48). On notera la différence appréciable avec le texte anglais sur un point : là où l'anglais se réfère à des mesures « *cost-effective* », introduisant donc l'idée d'efficacité économique, le français n'a retenu que des « mesures effectives », c'est-à-dire susceptibles de se traduire par des effets réels.

Encadré 1 (suite)

La Convention de Paris pour la Protection du milieu marin pour l'Atlantique du nord-est (septembre 1992)

principe « selon lequel les mesures de prévention doivent être prises lorsqu'il y a des motifs raisonnables de s'inquiéter du fait des substances ou de l'énergie introduite directement ou indirectement dans le milieu, qu'elles puissent entraîner des risques pour la santé de l'homme, nuire aux ressources biologiques ou aux écosystèmes, porter atteinte aux valeurs d'agrément ou entraver d'autres utilisations du milieu, même s'il n'y a pas de preuves concluantes d'un rapport de causalité entre les apports et les effets ».¹⁸

La loi 95-101 sur le renforcement de la protection de l'environnement (France, 1995)

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 ».

La convention de Paris de 1992 introduit une condition supplémentaire : l'existence de motifs raisonnables de s'inquiéter. Toute alerte, toute dénonciation, toute mise en cause ne peuvent pas être prises a priori pour des motifs raisonnables. Cette formulation tend à son tour à ouvrir un espace de délibération où les arguments des experts et ceux des groupes parties prenantes, qu'ils soient pêcheurs, industriels ou protecteurs de la nature, pourront s'échanger afin de parvenir à discerner les « motifs raisonnables ».

La Déclaration de Rio précise quant à elle les circonstances dans lesquelles l'idée de précaution peut s'imposer comme norme : il faut la menace de dommages graves *ou* irréversibles, à la différence des déclarations ministérielles sur la mer du Nord qui se suffisent de l'existence d'un dommage potentiel, qui pourrait être ni grave ni irréversible. La réalisation de l'une des deux conditions suffit ici à justifier le déroulement de la logique de Précaution.

Enfin, le texte de loi français compte parmi ceux qui apportent le plus de restrictions à la portée de la Précaution en additionnant les conditions à remplir pour sa mise en oeuvre valable :

18.- Ce texte est cité d'après la contribution de M. Lavérie dans ce volume.

- il faut ici des menaces de dommages graves *et* irréversibles : des dommages qui ne seraient que graves ou qu'irréversibles sont rejetés hors du champ de la Précaution ;
- les mesures à prendre doivent être effectives et proportionnées, ce qui va au-delà de la manière de rendre l'anglais « *cost-effectiveness* » : l'idée de proportionnalité des mesures implique une mise en comparaison 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 ;
- enfin, les mesures de précaution sont limitées à celles qui auraient un coût économiquement acceptable ; cette dernière formule est généralement usitée dans le contexte de la lutte contre la pollution d'origine industrielle,¹⁹ où règne le souci d'éviter que les mesures environnementales ne puissent affecter la viabilité des entreprises ; même face à une menace 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 ; reste évidemment à savoir qui se trouve en position de définir ce que sont les coûts économiquement acceptables ; la tradition française en ce domaine est de laisser cela à l'appréciation discrétionnaire des membres de l'administration de l'environnement industriel, dans le cadre de la relation bilatérale de concertation et de négociation qu'ils entretiennent avec les entreprises (Lascombes, 1994).

Ainsi le droit français de l'environnement ne fait pas de l'idée de précaution un principe de justification substitutif de toute autre considération, mais seulement une circonstance additionnelle d'admissibilité d'un risque au bénéfice des procédures d'examen des problèmes susceptibles de nécessiter une action publique, procédures où devrait dominer, semble-t-il, un esprit économique.²⁰ Il est d'ailleurs précisé que ce principe, comme d'autres, inspire les actions touchant à l'environnement « *dans le cadre des lois qui en définissent la portée* ».

19.- On la trouve exprimée par exemple dans le critère de la « meilleure technique à un coût économiquement acceptable ».

20.- Le gouvernement britannique avait adopté en 1990 une conception similaire. Dans son texte d'adhésion à la Précaution, il évoque la possibilité de limiter l'usage de substances potentiellement dangereuses, et non pas de l'interdire, et précise que ces mesures de limitation doivent être justifiées par un bilan de leurs coûts et bénéfices vraisemblables. Se reporter sur ce point à la contribution de B. Wynne.

1.2. Une pluralité de conceptions non stabilisées

La variété dans les conceptions de la Précaution ne se trouve pas seulement dans les textes à portée juridique mais aussi dans les doctrines élaborées par divers milieux sociaux (professionnels, associatifs, ...) pour réguler tel ou tel champ d'activité. Ainsi, dans le milieu de la gestion des pêches maritimes, une distinction a été forgée entre la Précaution, historiquement associée à l'idée de moratoire de tout prélèvement sur une espèce donnée, et « l'approche précautionneuse », qui veut seulement promouvoir une gestion prudente des prélèvements.²¹ De la même façon, certaines organisations non gouvernementales qui prennent part au débat social sur ces questions ou aux négociations entourant certains dispositifs internationaux avancent-elles leurs propres conceptions de la Précaution. S'agissant de déversements en milieu marin, l'Association internationale Greenpeace considérait au début des années 1990 que la Précaution imposait la règle suivante (Milne, 1993), règle d'abstention s'il en est :²² « *Aucuns rejets ne doivent être déversés en mer à moins que leur innocuité ne soit prouvée* ». S'il existe aujourd'hui un large accord politique international, reflété dans les textes, sur l'adoption de la Précaution comme norme sociale et juridique, les acteurs en présence ne s'accordent donc pas sur le contenu exact de cette norme.

Cette pluralité demande à être comprise. On peut le faire en s'intéressant à la genèse de cette norme, puis aux conditions de son interprétation. De façon peu surprenante, la variété des conceptions de la Précaution fait écho à la diversité des contextes sociaux et institutionnels dans lesquels elle a germé. Certes se référer aujourd'hui à ce principe est devenu pour chacun une convention quelque peu rituelle visant à raccorder le contexte particulier de son action à un mouvement d'ensemble. Il n'empêche que cette convention est redéfinie en fonction des enjeux, des intérêts en présence et des rapports de négociation qui structurent chaque contexte particulier. Par exemple, ce sont les pays riverains de la mer du Nord, dont la culture a fait de la protection de la nature une évidence dans l'ordre des valeurs, qui s'accordent pour faire de l'évitement de tout dommage à cet environnement maritime la norme ultime de leur action. En contrepoint les États français et britanniques entendent bien faire de l'analyse économique des risques et des options de prévention un moyen d'endiguer la pression environnementaliste qui pourrait s'engouffrer dans la brèche de la Précaution, et de sauvegarder ainsi ce qui leur semble être leurs intérêts économiques et industriels majeurs. Il faut donc se résoudre à ce que la Précaution ne soit pas entendue de la même manière selon les contextes, même si la pluralité des définitions n'est jamais reconnue pour telle, puisque tous les textes déclinent la Précaution au singulier.

21.- Voir la contribution de J.-P. Revéret et J. Weber dans ce volume.

22.- Voir plus loin, en section 2, l'analyse que je propose de cette règle.

A prendre le sujet par l'autre bout, le fait même de l'existence de différences significatives entre les textes qui tentent une définition de la Précaution donne une marge d'interprétation assez grande aux acteurs qui auront à traduire ce principe en actions dans tous les contextes de régulation non encore stabilisés. Cela est d'autant plus vrai que certains textes comme le Traité de Maastricht se contentent de poser la norme de la Précaution sans en définir le contenu. Selon les traditions nationales et les contextes, ce seront les experts, les agents de l'administration, les hommes politiques ou les juges qui auront à produire cette interprétation, non sans susciter des controverses qui pourront s'appuyer sur les hésitations et les incohérences de certaines formes de traduction de la Précaution. Le chantier est ouvert ; il est loin de pouvoir être fermé.

1.3. Un glissement subreptice de la reconnaissance de la possibilité légitime de l'intervention publique à l'obligation pour les autorités de prendre des mesures restrictives

La diversité des conceptions en présence ne se constate pas seulement d'un texte à l'autre. Il arrive même que l'on puisse discerner un certain flottement à l'intérieur d'exposés doctrinaux rédigés par des experts, même avisés et attentifs. C'est par exemple le cas de James Cameron et Will Wade-Gery, dans leur tentative de cerner le coeur conceptuel de la Précaution. Suivons un segment de leur argumentation. Ils posent d'abord (1995, p. 100) que :

« Le manque de certitudes sur les relations de cause à effet ou sur l'étendue possible d'un dommage à l'environnement ne justifie pas de retarder l'adoption de mesures réglementaires visant l'activité en question ».

En cela, ils collent assez étroitement aux formulations « possibilistes » du droit international. Mais c'est pour ajouter ensuite, comme s'il s'agissait d'une pure déduction, ce qu'ils pensent être le coeur du nouveau principe :

« Le principe de précaution stipule que lorsque les risques entraînés par l'inaction réglementaire sont de quelque manière a) incertains b) non négligeables, l'inaction réglementaire est injustifiable ».

Au-delà de leurs ressemblances, ces deux énoncés n'ont pas le même contenu : on ne peut certainement pas déduire le second du premier. Le premier dit que le manque de certitude ne justifie pas un report de l'action. Mais il ne dit pas qu'une action immédiate est systématiquement requise. Une telle action doit d'abord être justifiée pour elle-même, ce qui laisse ouverte la possibilité d'un débat public ou d'une évaluation rationnelle de l'opportunité d'agir. Quant au deuxième énoncé, il est articulé de telle façon que le fait pour un dommage d'être incertain mais non négligeable représenterait une justification suffisante pour requérir des mesures immédiates de régulation ou de prévention. Implicitement d'ailleurs, ces mesures

semblent consister en un refus d'autorisation d'une activité ou en l'interdiction d'une substance. Avec cet énoncé, la Précaution fait de la peur de l'incertain une justification à part entière de l'intervention. Il tend à court-circuiter les procédures normales d'évaluation, de débat et de justification, et légitime a priori toute intervention décidée par telle ou telle administration. Il y a là un glissement étonnant sur le plan logique et peu acceptable quant aux conséquences pratiques qui peuvent être les siennes. Si l'on suivait cette pente, cela signifierait que l'incertitude du dommage, par elle-même, serait considérée comme la source d'une obligation de s'abstenir de l'action potentiellement dommageable. Or, selon un raisonnement économique standard, d'ailleurs au coeur de l'imaginaire de l'Etat rationnel,²³ la justification d'une activité aux effets certains, recherchés et valorisés pour une part, dommageables pour une autre part,²⁴ doit être soumise à un processus d'évaluation et de comparaison des coûts et des avantages dans lequel le coût des dommages est mis en regard du coût de leur évitement. C'est ainsi que l'on peut parvenir à une décision bien balancée d'interdiction, de réglementation ou d'autorisation. Pourquoi donc, à niveau égal de dommage, faudrait-il faire plus pour éviter un dommage incertain que pour éviter un dommage certain ?

L'argumentation de nos deux auteurs n'est qu'un exemple parmi d'autres de glissements logiques assez fréquents dans les discours sur la Précaution. On y commence par évoquer le droit légitime des autorités publiques à prendre des mesures sans attendre des certitudes scientifiques sur les causes ou sur la réalité des dommages, et l'on y finit par dire que l'adoption de mesures réglementaires immédiates d'interdiction ou de moratoire s'impose comme une obligation. Ces glissements témoignent bien des tensions auxquelles sont soumis les discours sur la Précaution et des difficultés qu'il y a à trouver un abord raisonnable des risques à propos desquels cette norme se trouve sollicitée.

La Précaution est souvent entendue comme instituant une « règle de l'abstention ». Ce sont à trois composantes souvent proposées pour assurer la mise en oeuvre de cette règle que je m'intéresse dans la section suivante : la norme du dommage zéro, l'évitement du scénario du pire, l'inversion de la charge de la preuve.

23.- On peut noter qu'en France l'appréciation de l'utilité publique se fait depuis longtemps selon la méthode du bilan, pesant les coûts et les avantages attendus de la réalisation d'un projet ou d'un programme pour les différentes sortes d'intérêts protégés qui se trouveront affectés.

24.- Il suffit de penser aux grands projets d'infrastructures comme le TGV ou la construction d'un nouvel aéroport pour la région parisienne.

2. Sur la « règle de l'abstention »

Les hésitations manifestées à l'occasion de l'interprétation de la Précaution ne sont pas que circonstancielles. Elles s'appuient à mon sens sur les contradictions internes à certaines définitions ou sur le manque d'assurance de certaines règles proposées. C'est ce que l'examen de la « règle de l'abstention » permettra de montrer. On peut proposer deux axes d'intelligence de ces difficultés. Le premier tient à la mutation, encore insuffisamment assumée, de la compréhension du statut des connaissances scientifiques, mutation dont la Précaution est l'un des pivots. L'enjeu en est l'abandon d'une croyance positiviste en une science reflet du monde objectif, au profit de conceptions faisant d'abord de la science une composante de la culture humaine, empreinte de choix et d'engagements de nature sociale au coeur même de la constitution des savoirs, comme le propose Brian Wynne dans ce volume. A l'exception de configurations bien particulières, une conception positiviste de la Précaution conduit en fait à une impasse pratique et se trouve en décalage avec les prémisses qui ont fait émerger la Précaution comme norme sociale.

Le deuxième axe est un classique des débats économiques contemporains sur le concept de rationalité. Il s'articule sur la distinction forte introduite par Herbert Simon,²⁵ entre rationalité substantive²⁶ et rationalité procédurale. La Précaution montre à la fois l'impossibilité qu'il y a à s'inscrire de manière littérale dans le cadre du projet de la rationalité substantive et les errements auxquels on est vite amené lorsqu'on s'écarte de sa structure. D'où cette énigme fréquemment rencontrée de « la valeur procédurale du paradigme de la rationalité substantive » (Godard et Salles, 1991, pp. 240-241).

« Dans le doute, abstiens-toi ! » dis le proverbe. De manière plus formelle, la règle de l'abstention ne dit pas autre chose dans la formulation que propose l'organisation Greenpeace et qui servira de point de départ à la discussion : « *aucuns rejets ne doivent être déversés en mer à moins que leur innocuité ne soit prouvée* ». Je vais considérer successivement trois composantes de la règle proposée : la référence au dommage zéro et au scénario du pire (« l'innocuité »), et l'inversion de la charge de la preuve (« l'innocuité prouvée »).

25.- Voir par exemple H. Simon (1978), ou en langue française H. Simon (1991). Pour une mise en perspective, voir P. Mongin (1986).

26.- L'expression anglaise de « *substantive rationality* » est aussi rendue en français par les expressions « rationalité substantielle » ou « rationalité positive ».

2.1. Le Dommage Zéro et la question de la rationalité

L'hypothèse de rationalité substantive repose sur l'attribution d'une compétence particulière à un décideur individuel ou collectif, celle de discerner quelle sera l'action engendrant le meilleur résultat possible parmi un éventail d'actions donné, en fonction de l'objectif qu'il poursuit, souvent exprimé en termes de maximisation d'une fonction d'utilité. Le résultat de chaque action est donc supposé connaissable d'une façon telle que le résultat « le meilleur » soit le même quelle que soit la procédure de calcul qui le détermine, dès lors que cette dernière reflète correctement les contraintes de la situation. Comme des ressources rares doivent être engagées pour atteindre l'objectif visé, ce premier principe de rationalité débouche sur l'idée de proportionner les dépenses ou les coûts aux avantages d'une action donnée.

La deuxième forme de rationalité, dite procédurale, correspond à un contexte différent : un jugement direct sur l'action susceptible d'entraîner le meilleur résultat n'est pas à portée de main, du fait de la « rationalité limitée » de l'agent, des limites de ses compétences de calcul et des manques qu'il subit quant à l'information dont il aurait besoin pour être « substantivement rationnel ». Ce n'est pas pour autant qu'il renonce à l'action. Mais le choix de celle-ci va dépendre de la sélection préalable d'une procédure d'examen et de décision jugée appropriée. L'action finalement retenue sera considérée comme rationnelle, non parce qu'elle est la meilleure du point de vue de ses conséquences, jugement alors tout à fait inaccessible, mais parce qu'elle aura été choisie au terme de la bonne procédure. Dans le premier cas, l'action est rationnelle car elle est la meilleure au regard des objectifs poursuivis. Dans le second cas, l'action est rationnelle parce qu'elle résulte d'une procédure appropriée.

Cependant, l'introduction du concept de rationalité procédurale soulève un nouveau problème : comment juger du caractère approprié de la procédure de délibération ? Sous cet angle, l'analyse de la Précaution fait saillir deux directions à première vue contradictoires, qu'il faudrait bien pouvoir faire tenir ensemble. D'un côté, les idées de « mesures proportionnées » (cas français) ou d'un « calcul coûts-avantages » (cas anglais) sont les représentants du principe de rationalité substantive au sein d'un contexte de connaissances scientifiques où ce principe ne peut pas être utilisé de façon littérale : les rapports de causalité n'étant pas élucidés, différentes théories contradictoires demeurant en présence, la meilleure solution n'est pas calculable. En cela, les attendus des définitions anglaise et française de la Précaution font montre d'un faible niveau de cohérence en combinant des référents qui relèvent de paradigmes différents. Ces définitions doivent alors être comprises comme des composés instables, des « compromis » au sens de Yves Barel (1979), faisant en quelque sorte la promesse d'une rationalité substantive précisément là où la situation du monde aux yeux des membres de la société ne s'y prête pas.

De l'autre côté, il apparaît qu'on s'expose à toutes sortes d'errements lorsqu'on prend trop de distance avec la structure de base sous-tendant la rationalité substantive, celle de la proportionnalité des moyens aux buts, celle du ratio avantages-coûts. Il est certes classique de déplacer la formulation du problème, en recherchant la décision donnant un résultat « satisfaisant » plutôt que celle produisant le « meilleur » résultat. Toutefois, ce déplacement n'élimine pas l'idée d'une comparaison, même implicite, même qualitative, des coûts et des avantages.

Regardons comment la « règle de l'abstention » se situe dans ce cadre. Conformément à l'idée générale de la Précaution, cette règle indique bien la légitimité de l'adoption de mesures de prévention sans que les preuves scientifiques des liens de causalité en jeu ne soient encore réunies. Elle va en fait bien au-delà, puisque l'innocuité est posée comme un préalable à l'autorisation d'une activité ou à l'utilisation d'une technique. Bien que la formulation adoptée attire surtout l'attention sur l'inversion de la charge de la preuve, elle introduit ainsi de façon subreptice le Dommage Zéro comme norme sociale. Chacun sait qu'un train peut en cacher un autre. Ici une nouvelle norme sociale - la Précaution - en véhicule une autre - le Dommage Zéro. Or en dépit de ce que pourraient laisser croire les textes juridiques,²⁷ l'acceptation de cette dernière n'a rien d'une évidence. Il existe plutôt une évidence du contraire : le Dommage Zéro est une norme irrationnelle, dont l'application générale est impossible. Elle supposerait une situation d'abondance illimitée des moyens qui pourraient être consacrés à la prévention des atteintes à l'environnement et des risques de dommage. La condition de son application « locale », pour un problème spécifique, est alors la captation de ressources qui pourraient être affectées à la prévention d'autres risques ou la stérilisation de ressources et moyens qui pourraient être affectés à d'autres usages concourant à l'utilité collective. Une telle exception devrait être débattue et justifiée au cas par cas ; il ne pourrait être suffisant, dans chacun de ces cas, d'en référer à l'argumentaire général de la Précaution.

Dans le cas le plus général, représentatif des situations ordinaires qui ne sont pas astreintes par un impératif moral catégorique à une conduite d'abstention absolue, les raisonnements économiques les plus communs, en économie de l'environnement, ont fait valoir le concept « d'optimum de pollution »,²⁸ qui n'est autre que l'application aux problèmes de pollution d'une attitude générale de recherche d'un emploi optimal de ressources rares et dites, pour cette raison, économiques. Viser la réduction d'un dommage

27.- La loi relative à la protection de la nature de juillet 1976 affirme en son article premier que la protection des espaces, des espèces et des ressources naturelles est d'intérêt général et qu'il est du devoir de chacun de veiller à la sauvegarde du patrimoine naturel dans lequel il vit. La loi de 1995 déjà citée ajoute que « leur protection, leur mise en valeur, leur restauration, leur remise en état et leur gestion sont d'intérêt général ».

28.- Cela est expliqué dans tous les textes de base d'économie de l'environnement. Voir par exemple J.-P. Barde (1992, pp. 52-55 et 63-65). Néanmoins, cette structuration des problèmes de décision en termes de comparaison de coûts et d'avantages n'a pas la valeur universelle que lui accordent généreusement certains économistes. Les débats sur les enjeux du développement durable ou sur les droits des générations futures, notamment, peuvent être interprétés comme une résistance à ce cadre. Voir O. Godard (1993a, 1994) et D. Birnbacher (1994).

quelconque a très généralement un coût, direct ou d'opportunité, et il convient de s'assurer que l'avantage retiré par la collectivité de la réduction de ce dommage fasse plus que compenser l'élément de coût additionnel. L'augmentation de tous les délais, l'accumulation des procédures administratives à respecter, la réalisation de travaux extrêmement coûteux en vue de prévenir des risques à l'existence incertaine pourraient faire beaucoup pour dégrader le bien-être économique des pays qui s'abandonneraient aux sirènes de la Précaution. Elles stériliseraient des ressources qui auraient pu être employées de façon plus intéressante au service d'autres besoins mal couverts, sans que l'on puisse assurer que tout cela ait une contrepartie positive du point de vue de l'amélioration de la qualité de la vie de la population ou de la sécurité publique. A l'inverse, rejeter la Précaution d'un revers de la main serait aussi peu raisonnable. Cette attitude peut entraîner des enchaînements qui se révéleraient très dommageables tant pour l'ordre public que pour le bien-être économique de la collectivité ou la préservation d'un fonctionnement écologique satisfaisant des écosystèmes pour les générations futures. Autrement dit, les risques doivent être pesés, la Précaution aussi. Cela ne peut être fait qu'en écartant de façon catégorique l'objectif du Dommage Zéro comme norme générale. La règle de l'abstention devrait ainsi être reformulée, sous réserve de la discussion suivante, comme suit : « *aucuns rejets ne doivent être déversés en mer à moins qu'il ne soit prouvé que les dommages créés ne dépassent pas le niveau du dommage acceptable* ».

De toute façon, la nature des choix auquel la Précaution est censée apporter une réponse n'est souvent pas compatible avec l'idée de Dommage Zéro. Dans sa forme initiale, la « règle de l'abstention » met implicitement en scène un choix entre une option risquée et une option qui ne le serait pas. Dans la plupart des cas, les décideurs ont à affronter des contextes où il s'agit d'arbitrer entre différents types de risques, y compris des risques économiques et politiques.²⁹ Tous ces risques ne s'équivalent pas a priori. Cependant, pour être pertinente, la règle de décision devrait être formulée de façon à manifester clairement que refuser un certain niveau de risque sur une option, c'est en accepter la contrepartie sous la forme d'autres prises de risque. Il est assez rare qu'un risque donné ait une telle importance qu'il faille lui accorder une prééminence absolue sur tous les autres intérêts légitimes dont les acteurs sociaux et les pouvoirs publics sont comptables. Il est encore plus rare que cette prééminence s'établisse de façon durable. Une notion ancienne de la théorie des organisations, « l'attention séquentielle

29.- Ainsi, dans l'affaire du sang contaminé en France, un taux de contamination de dix fois supérieur à celui d'autres pays est expliqué par M. Setbon (1995) par l'absence de mise en place effective d'une sélection des donneurs à partir des facteurs de risque déjà connus, sélection pourtant demandée par une circulaire de juin 1983. Cette mesure s'est révélée après-coup très efficace dans d'autres pays. Parmi les causes de son inapplication en France, il y a l'organisation décentralisée du système de la transfusion sanguine dans ce pays. Engagés dans une vive concurrence avec les autres centres, beaucoup de centres de transfusion éprouvaient la crainte de perdre une part importante d'une ressource stratégique pour un résultat de prévention du risque jugé alors assez incertain et escomptaient l'aboutissement proche de méthodes de prévention jugées plus sûres (les tests biologiques sur les prélèvements).

aux buts »³⁰ pourrait trouver ici une nouvelle jeunesse comme « attention séquentielle aux risques ». Cette expression suggère bien l'existence d'un mouvement de circulation des priorités qui occupent l'agenda public.³¹

Sauf exception, les mesures de précaution dans le domaine de l'environnement ou de la santé ont à être arbitrées et pondérées au regard d'autres intérêts, émanant de ces mêmes domaines ou d'autres, et ne sauraient se concevoir de manière absolue, sans égard pour les conséquences entraînées. Ainsi, dans le cas douloureux de la contamination du SIDA par la transfusion sanguine, l'application de la notion de Dommage Zéro devrait conduire à interdire toute hétérotransfusion puisque, malgré les précautions actuellement prises, la modélisation mathématique des risques suggère encore la présence d'un risque résiduel d'une douzaine de cas de contamination par transfusion chaque année en France (Setbon, 1995, p. 79). Hormis les Témoins de Jéhovah, dont la doctrine l'interdit, qui propose aujourd'hui de renoncer à toute transfusion sanguine ? Si chacun sent bien que cela ne serait pas soutenable, c'est en raison des risques de santé publique que ferait courir cette interdiction à la population.

2.2. Les limites pratiques de la focalisation sur le scénario du pire

La référence au scénario du pire découle logiquement de l'exigence de la preuve d'innocuité et de la formule selon laquelle « *en situation de risques, une hypothèse non infirmée devrait être tenue provisoirement pour valide même si elle n'est pas formellement démontrée* ». ³² S'agissant de dommages réputés « possibles », ou « qui ne peuvent être exclus », la « règle de l'abstention » entraîne une focalisation sur l'éventualité la pire. C'est à son propos que la norme de dommage acceptable est censée s'appliquer. En effet, de deux choses l'une : ou bien la pire éventualité entraîne un dommage supérieur au dommage acceptable et la règle de Précaution doit interdire l'activité qui en est responsable sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir les autres éventualités moins dommageables ; ou bien cette éventualité la pire engendre des conséquences dont la gravité demeure en deçà du seuil du dommage acceptable et l'activité peut alors être autorisée puisque tous les autres scénarios, a priori plus favorables, ne sauraient constituer un motif valable pour inverser la décision. Avec la « règle de l'abstention », la décision devrait ainsi être prise, non en fonction d'une

30.- Voir l'ouvrage classique de R. Cyert and J. March (1963). Cette notion visait à rendre compte du fait qu'une des ressources les plus rares dans une organisation était la capacité d'attention, qui ne pouvait pas être mobilisée en permanence sur l'ensemble des buts poursuivis.

31.- L'expérience a montré comment l'apparition de certains risques (déforestation amazonienne, ozone stratosphérique, changement climatique, sang contaminé) dans la sphère de l'opinion ou sur l'agenda de la décision collective s'accompagnait de l'oubli d'autres risques qu'en toute rationalité on devrait traiter d'une façon équilibrée.

32.- Il s'agit d'une formulation retenue par le Commissaire du gouvernement devant le Conseil d'Etat à l'occasion du jugement, en avril 1993, d'un cas de responsabilité d'un hôpital pour un aléa thérapeutique. Voir le commentaire de F. Ewald (1993a).

pondération de toutes les éventualités, certaines paisibles ou anodines, d'autres plus préoccupantes, voire catastrophiques, qui s'inscrivent dans le sillage d'une activité ou d'une technique, mais en fonction exclusive du pire scénario envisageable. Une telle approche ne manque pas de buter sur des difficultés tant théoriques³³ que pratiques. Ce sont ces dernières que je veux commenter ici.

Il peut se trouver des situations dans lesquelles la hiérarchisation des options en présence, du point de vue des risques de dommages, apparaît très clairement, mettant par exemple en jeu des ordres de grandeur différents. Encore faut-il que l'on ne se trompe pas *ex ante* dans l'évaluation de ces ordres de grandeur. Or les contextes où l'on entend se référer à la Précaution sont encore tellement fragiles du point de vue scientifique que de telles erreurs ne sont pas exclues.³⁴ Si la hiérarchie identifiée est la bonne, il est alors raisonnable d'écarter l'option porteuse de risques catastrophiques et de préférer celle qui ne comporte que des risques bénins.

Il est cependant difficile d'avoir une telle assurance. La définition du scénario du pire dépend en fait de l'imagination de ceux qui écrivent les scénarios. En contexte controversé où plusieurs théories, non encore validées, s'affrontent, et où chacun s'accorde sur le fait que des surprises ne sont pas exclues, cette écriture ne peut pas être univoque. Il s'agit d'un exercice très ouvert. Cela est particulièrement vrai dans le champ de l'environnement. Les phénomènes peuvent y prendre un sens changeant, « positif » ou « négatif », selon les niveaux d'organisation auxquels on les appréhende.³⁵ Or, pour prendre un sens environnemental, les impacts ne doivent pas pouvoir être contenus au seul niveau local ; ils se déploient sur une pluralité de niveaux, ce qui va en brouiller le sens (Godard, 1995). L'état des connaissances ne fournissant pas une base ferme de construction des scénarios du possible, l'exercice peut vite tourner à l'invention de chimères ou à la science-fiction.

Quoi qu'on en veuille, identifier un scénario du pire ne va pas sans l'intervention de conventions permettant de choisir, parmi des séquences causales fort nombreuses, celles qui seront vraiment explorées et de stopper à un certain rang l'exploration de l'arbre des effets. De telles conventions sont nécessairement extrascientifiques. D'ailleurs, les contraintes économiques qui pèsent sur l'activité de recherche (coût du travail de terrain, coût de la

33.- Une des questions posées est de savoir quelle est la représentation la plus authentique des options de choix en présence : les scénarios du pire, ou bien une famille de scénarios pondérés en fonction de leur vraisemblance ? En fait, bien que classés comme possibles, les scénarios du pire sont généralement fort éloignés des représentations que les décideurs peuvent se faire des scénarios jugés vraisemblables ou crédibles. Les décideurs doivent-ils, au nom de la Précaution, n'arrêter leur décision qu'en fonction de ce que la plupart d'entre eux vont prendre pour des élucubrations ?

34.- Voir la contribution de B. Wynne dans ce volume. Pour cet auteur, les problèmes clés ne tiennent pas à la manière dont les décideurs traitent ce qu'ils perçoivent comme incertain, mais bien ce qu'ils ignorent ne pas savoir.

35.- En écologie, une destruction locale peut faire partie d'une régulation au niveau supérieur ; c'est le cas des relations de prédation, composantes de la régulation démographique ; c'est aussi le cas des fluctuations et épisodes extrêmes (sécheresse, inondations, incendies, ...) (Holling, 1978).

collecte de données, coût de la modélisation et de la simulation, etc.) vont fortement influencer la teneur de l'exercice en limitant drastiquement l'univers des possibles effectivement exploré. Le contenu des scénarios du pire apparaît donc comme un construit social, conjectural et conventionnel, plus que comme le reflet évident d'une objectivité du risque.

Le contexte d'incertitudes et de controverses scientifiques a une autre conséquence. Il induit ce qu'on pourrait appeler un « nivellement par le pire » des options en présence. L'exploration imaginative des arbres d'éventualités correspondant aux différentes théories en compétition tend à déboucher sur une situation où les « scénarios du pire » engendrés par chaque option d'action vont se révéler aussi catastrophiques les uns que les autres.³⁶ Cette tendance s'inscrit elle-même dans la logique du mouvement de controverses scientifiques et sociales : les groupes d'intérêts ayant partie liée avec l'une ou l'autre des « visions du monde » ou des théories en présence vont se lancer dans une surenchère du pire afin de discréditer l'option adverse, et mobiliser à cette fin les ressources d'argumentation qu'ils pourront trouver dans l'état, controversé et incertain, des connaissances disponibles. Si cette tendance au nivellement par le pire se réalise finalement, la valeur discriminatoire du critère devient évidemment nulle : se donner pour critère de décision d'éviter le scénario du pire perd toute signification, puisque cela ne permet pas de choisir. Dans les cas où ce nivellement n'apparaît pas, il est cependant impossible de savoir si cela tient aux différences d'ordre de grandeur du dommage réel envisageable, à une limitation des ressources matérielles ou des facultés d'imagination des experts qui construisent les scénarios, ou à l'atonie et au manque de moyens et de savoir-faire de certains des groupes sociaux impliqués dans les controverses publiques sur les risques en question.

Au total, les déficiences pratiques de la référence au scénario du pire ne peuvent être surmontées que si des critères extrascientifiques sont sollicités pour parvenir à des scénarios du pire jugés crédibles ou vraisemblables ou si les acteurs de la décision acceptent implicitement, mais arbitrairement, une asymétrie de traitement entre les catastrophes possibles, du fait du mécanisme de focalisation de l'attention publique déjà évoqué.

36.- Depuis que la métaphore de « l'effet papillon » en météorologie a popularisé les modèles de systèmes dont la dynamique est très sensible aux conditions initiales, chacun peut imaginer la charge catastrophique associée aux actions en apparence les plus banales. Certes, tous les battements d'ailes de papillon ne provoquent pas des ouragans, mais nous ne savons pas lesquels ! Sur ces modèles, voir J. Gleick (1989).

2.3. *L'inversion de la charge de la preuve*

Pour de nombreux observateurs (Hermitte et Noiville, 1993 ;³⁷ Cameron & Wade-Gery, 1995 ; Garcia, 1994; Wynne, 1992, 1996), l'une des principales implications pratiques de la Précaution serait d'inverser la charge de la preuve : ce seraient désormais les promoteurs de projets et de technologies nouvelles ou, plus banalement, les responsables d'une activité donnée qui auraient à apporter la preuve de l'absence de dommage pour que leurs entreprises puissent être autorisées ; jusqu'alors, il appartenait aux personnes craignant un risque d'apporter la preuve de l'existence d'un danger ou d'un dommage avant que les pouvoirs publics ne commencent à prendre des mesures. Cette prise de position suscite deux questions : est-il judicieux de vouloir inverser la charge de la preuve ? Est-on si assuré que l'inversion de la charge de la preuve soit une composante de la Précaution ?

Partons d'abord de la question du bien-fondé de l'inversion de la preuve. Une telle inversion bute sur une difficulté majeure, symétrique de celle qui s'oppose à ce que la preuve certaine du dommage fonctionne comme condition de la décision légitime. Comme Brian Wynne (1992, 1996) le note avec justesse, la simple logique de l'inversion continue à véhiculer la vieille croyance positiviste en une science capable de réduire toute incertitude moyennant une poursuite suffisante de la recherche. Une telle croyance masque l'existence de poches irréductibles d'indétermination. En effet, une partie des incertitudes est attribuable à des indéterminations intrinsèques de la réalité, dont le devenir va se trouver arbitré par des contingences,³⁸ tandis qu'une autre partie est imputable au processus de constitution des connaissances, à la manière même dont la science et les savoirs se construisent. Sont notamment en jeu, de ce point de vue, les processus de généralisation (agrégation statistique, extrapolation, etc.) permettant de relier les conditions locales de l'expérimentation contrôlée ou de la prise d'information à une généralité supérieure. Il est de nombreuses questions sur lesquelles aucune preuve définitive ne pourra jamais être obtenue.

La situation est donc la suivante : ou bien on se trouve dans un contexte où l'épistémologie positiviste est jugée recevable par les acteurs sociaux en raison de la nature des risques considérés et du type de connaissances à mobiliser pour les connaître, ou bien elle n'y est déjà plus acceptée par les acteurs sociaux prenant part à la controverse sur la gestion du risque. Dans le premier cas, les incertitudes pendantes sont traitées comme si elles étaient réductibles par un surcroît de recherche scientifique ; cette dernière est créditée de la capacité

37.- Ces auteurs écrivent ainsi (p. 394) : « Cette culture du risque classique se traduit très concrètement par la liberté d'entreprendre et de commercialiser des produits tant que leur dangerosité n'a pas été prouvée. Or le principe de prudence inverse exactement la proposition : au seul motif que la technique est nouvelle, et que toute technique nouvelle engendre sinon un risque certain, du moins une incertitude scientifique, on s'autorise à conclure que la 'prudence' s'impose tant que l'innocuité (et non le risque) n'a pas été démontrée. »

38.- Se reporter à nouveau à « l'effet papillon ».

de faire surgir ultérieurement un tableau jugé objectif et complet d'une réalité encore inaccessible au moment de la décision initiale.³⁹ L'inversion de la charge de la preuve ne provoque alors pas de bouleversement de la rationalité de la décision, qui demeure arrimée à la preuve scientifique. La Précaution introduit seulement des délais supplémentaires d'obtention de la preuve et de mise en œuvre des activités porteuses de risques, délais qui doivent cependant rester raisonnables au regard des horizons temporels des divers acteurs économiques, politiques et sociaux.⁴⁰

Dans le deuxième cas, les incertitudes et hésitations ne seront pas réduites de façon significative à l'avenir et l'exigence de la preuve de l'absence de dommages prend une autre valeur, puisque cela revient à demander l'impossible.⁴¹ Il ne peut pas être rationnel de soumettre des personnes à des exigences impossibles à satisfaire, sauf si l'on entend les berner ou les paralyser. On voit qu'un discours absolutiste de la Précaution se transforme alors en pure ressource rhétorique utilisée par des acteurs sociaux pour parvenir à des fins sociales données. Cette arme devenue politique ne peut être utilisée que sélectivement à l'encontre de certaines activités ou options de développement, sans que la science puisse ici apporter un critère rationnel de distinction.⁴² Ceci dit, on saisit mieux ce que peut être la nature de la Précaution au sein d'une épistémologie non positiviste : elle consiste à prendre distance vis à vis du concept de preuve scientifique, que la preuve intervienne à charge ou à décharge.

Ainsi la Précaution doit-elle se décliner d'une façon différente selon les épistémologies de référence. Est-ce une raison pour renvoyer ces dernières dos à dos ? En fait, elles n'ont pas la même position au regard de l'Histoire. L'exigence d'inversion de la charge de la preuve est

39.- Cela correspond au cas classique modélisé par C. Henry (1974) sur « l'effet irréversibilité » en incertitude. De nature exogène, l'incertitude va se réduire avec le passage du temps ou le progrès des connaissances scientifiques ; retarder une décision irréversible permet alors de bénéficier d'une amélioration de l'information pour réaliser le choix, substantivement rationnel, de la meilleure action. La prime à la réversibilité ainsi dégagée s'évanouit dans les cas où le développement de la recherche scientifique ne réduit pas le niveau d'incertitude sur les variables critiques du point de vue des décisions à prendre, voire même l'augmente en donnant à voir de nouveaux facteurs insoupçonnés de complexité. Sur ces questions voir les contributions de G. Mégie et J.-C. Hourcade dans ce volume.

40.- Ce que sont des « délais raisonnables » va dépendre des domaines d'action. Ce ne sont pas les mêmes dans le secteur énergétique ou dans la micro-informatique, par exemple, car les rythmes de l'innovation et de la réorganisation économique y diffèrent sensiblement. Demander un délai de précaution de cinq années dans le deuxième cas, c'est condamner définitivement une voie technique, alors que c'est gérable dans le premier cas.

41.- W. Dab, dans ce volume, note à propos des effets éventuels des champs électriques et magnétiques de basse fréquence sur la santé publique : « *la démonstration épidémiologique de l'absence d'effet est en toute rigueur impossible (...).* »

42.- Un exemple en a été donné, dans la controverse sur la reprise des essais nucléaires français, par J. Bolger, Premier Ministre de Nouvelle Zélande dans un article publié par *Le Monde* en septembre 1995. Ce responsable politique explique : « *La région court le risque d'être atteinte en cas d'accident, ce que personne ne peut catégoriquement exclure, quelles que soient les précautions prises. Aucun scientifique n'a jamais démontré d'une façon convaincante qu'il n'y aura aucune fuite radioactive en mer.* ». C'est tout à fait juste : un scientifique ne sera jamais en mesure d'offrir une telle garantie, dans ce cas comme dans d'autres. Et alors ? Quel est le seuil du risque acceptable ? Le risque zéro dans tous les cas ? Ce n'est pas possible. Il manque donc un argument pour asseoir la position exprimée sur des éléments raisonnables dans ce cas singulier. La rhétorique générale de la Précaution ne le fournit pas.

nettement décalée par rapport au mouvement visant à faire de la Précaution une nouvelle norme sociale, puisque ce mouvement a surgi d'une nouvelle conscience des limites éprouvées par la science dans de nombreux domaines pour fournir en temps utile les résultats prédictifs dont les décideurs ont besoin pour statuer « en toute connaissance de causes ». Dans les contextes incertains et controversés qui sont précisément ceux dans lesquels on envisage de se référer au Principe, la science n'est pas plus capable, de façon durable, d'apporter la preuve définitive de l'absence de dommage que celle de l'existence d'un dommage.

Une fois opérée la déconstruction du concept de preuve scientifique, la distance que prend la Précaution envers cette dernière ne peut être que symétrique, quel que soit le sens (preuve du dommage ou preuve de l'absence de dommage) dans lequel l'élément de preuve est censé intervenir. Il ne serait pas plus raisonnable d'exiger des certitudes sur l'absence d'un dommage avant d'autoriser une activité ou une technique qu'il ne l'est d'exiger des certitudes sur l'existence d'un dommage pour commencer à s'en préoccuper et à prendre des mesures de prévention. On doit juger comme aussi raisonnable d'autoriser une activité sans attendre d'être sûr quant au niveau de dommage qu'elle peut entraîner que de prendre des mesures de prévention d'un risque sans attendre d'être sûr de l'existence, de l'ampleur et des causes de ce risque. Dans ces deux cas, toutefois, la logique de la Précaution demande un accompagnement particulier de la décision prise : ici, la mise sur pied ou le maintien d'un dispositif de recherche pour accroître la connaissance du risque et, au vu des résultats, modifier éventuellement les mesures de précaution adoptées ; là, un dispositif de suivi de l'action qui fut autorisée en dépit de l'absence de certitude sur son caractère non dommageable, de façon à pouvoir tirer parti des informations apportées par l'expérience et ajuster le tir si cela se révélait nécessaire. Du fait de l'instauration de ces dispositifs d'accompagnement, les décisions de précaution qui auront été prises devraient être considérées, sauf exception, comme révisables et conçues de façon à pouvoir être révisées. Dans bien des cas, c'est l'engagement de l'action controversée qui permet d'acquérir une meilleure connaissance du risque ; refuser l'action revient alors à refuser aussi l'amélioration de la connaissance.⁴³ Il peut toutefois exister des cas où l'on préfère renoncer conjointement à l'activité porteuse du risque et à la connaissance future du risque que la réalisation de cette activité aurait permise. Savoir si cette décision est substantivement rationnelle ou non est une question destinée à rester sans réponse.

Défendre une telle mise en symétrie de la distance à la preuve peut certes surprendre puisque la logique de la Précaution semble traduire la volonté d'instaurer une asymétrie dans le traitement temporel, de déplacer le poids injuste de la balance naturelle du temps pour

43.- Ainsi, dans le domaine des pêches maritimes exposées aux risques de surpêche, a-t-on pris conscience qu'une part essentielle de l'information sur la dynamique des populations de poisson était une retombée de l'activité de pêche. Prononcer un moratoire sur cette activité, c'est aussi perdre une source essentielle de connaissance de la dynamique des populations et faire obstacle à une amélioration future des modes de gestion des prélèvements.

enrayer des phénomènes ou évolutions qui peuvent être porteurs d'états futurs que l'on voudrait éviter. Par cette asymétrie volontairement introduite, il s'agirait de prendre de vitesse l'asymétrie première contre laquelle le combat se mène, celle qui a pour nom « irréversibilité ». C'est parce que la réalisation de certains risques encore incertains dans leur nature aurait un caractère irréversible que se trouverait justifiée la liberté prise avec l'exigence de la preuve du dommage.⁴⁴ Qu'en penser ?

L'irréversibilité en elle-même ne constitue pas le dommage à éviter ; elle n'en est que le facteur multiplicateur, puisqu'avec elle le dommage fait ressentir son emprise durant de longues périodes.⁴⁵ S'il est vrai que la dimension de l'irréversibilité modifie considérablement les problèmes et enjeux de la décision (Boyer et al., 1991 ; Godard, 1993b ; Hourcade, 1996), elle ne représente toutefois qu'un référent intermédiaire, renvoyant d'une part à l'appréhension du dommage lui-même (sa nature physique, ses conséquences économiques, sociales et politiques, l'identité de ceux qui auraient à en souffrir) et d'autre part aux perspectives d'amélioration future de l'information sur ce dommage ou sur les moyens d'agir à son égard. Il y a en fait deux grandes raisons possibles pour s'abstenir d'une action à laquelle est associé un risque de dommage irréversible : lorsque l'ampleur du dommage escompté pour la collectivité à travers le temps dépasse les avantages attendus par cette dernière de l'activité qui en est responsable ; lorsque les coûts d'un report d'une action aux effets irréversibles sont inférieurs aux avantages qu'il sera possible de retirer parce que les décisions lourdes pourront être mieux ajustées, au moment où elles devront être prises, en raison de l'amélioration de l'information obtenue grâce à ce délai.⁴⁶ D'une manière ou d'une autre, on est renvoyé à une forme de calcul s'arc-boutant sur une représentation du dommage possible et des coûts d'évitement de ce dommage, c'est-à-dire aux éléments de la discussion précédente suscitée par la notion de Dommage Zéro. En situation d'incertitude et de controverses, où des surprises ne sont pas à exclure, ce calcul ne peut pas avoir la précision de la mesure cardinale que l'on peut établir en univers stabilisé ; il peut se réduire à la définition d'un ordre, ou encore à une classification qualitative. Mais, il faut bien que se forme, chez les acteurs impliqués dans la prise de décision, un jugement sur la classe de gravité des dommages considérés et sur les coûts de la prévention. C'est seulement à travers cette

44.- Les définitions juridiques de la Précaution se réfèrent fréquemment à cette idée de « dommages irréversibles » ; voir plus haut.

45.- G. Mégie, dans ce volume, met bien en évidence cette dimension de la difficile et lente réversibilité des atteintes à l'ozone stratosphérique. Malgré l'interdiction des CFC opérée dans la foulée du protocole de Montréal, c'est quand même plus de 70 années qu'il faudra attendre pour voir se rétablir, non l'équilibre naturel préindustriel, mais un équilibre correspondant à un seuil compatible avec la préservation de cet ozone.

46.- Depuis l'analyse rigoureuse de ce problème par C. Henry (1974), les économistes désignent cette prime à la réversibilité, en contexte d'incertitude avec amélioration exogène de l'information, par le concept de « valeur d'option » ou « quasi valeur d'option ». D'autres configurations ont été étudiées depuis qui font valoir un jeu subtil entre plusieurs types d'incertitude et plusieurs formes de flexibilité. Si l'information n'est accessible qu'à travers l'action - on la dira endogène -, il peut être préférable de perdre en diversité de façon irréversible de manière à disposer de l'information qui permettra d'exploiter de façon plus efficace (moins coûteuse, plus rapide, ...) la diversité des options restantes (Bancel et Richard, 1995).

opération de qualification et de classement que l'irréversibilité peut faire sentir son effet sur le rapport à établir avec l'exigence de la preuve.

C'est à ce point qu'une certaine asymétrie temporelle peut être insérée sur fond de symétrie dans la prise de distance envers la preuve. C'est un double mouvement qu'il convient d'appréhender et d'articuler de façon hiérarchique : la symétrie de statut d'abord, l'asymétrie temporelle ensuite. Selon les classes de grandeurs anticipées pour les dommages et les coûts d'évitement, les responsables seront fondés à adopter une position plus proche d'une exigence de preuve du dommage ou de preuve de l'absence de dommage. Ce choix ne peut résulter d'une règle automatique ou de l'invocation générale d'un Principe. Elle doit dépendre d'une appréciation circonstanciée du contexte du risque considéré.

D'un point de vue pratique, si la « règle de l'abstention » devait être appliquée strictement à l'ensemble des activités humaines ayant un impact sur l'environnement, elle conduirait à l'interdiction de la plus grande part des activités économiques et des techniques, tant traditionnelles que modernes. Les coûts très élevés qui en résulteraient pour la population seraient vite jugés inacceptables par cette dernière dès lors qu'elle serait amenée à en prendre conscience. Ce ne pourrait être qu'à travers la dictature inavouée de petits groupes que cette interprétation extrême de la Précaution pourrait être imposée à la société. En tant que phénomène général, la probabilité en est faible. Mais la chose n'est pas si improbable dans des cas délimités où les citoyens ne perçoivent pas les coûts d'un blocage du développement et où les pouvoirs publics, faisant face à des groupes très motivés par une cause, pourraient préférer céder pour éviter les conflits.

L'examen qui vient d'être fait a montré les impasses, les impossibilités ou les contradictions où peuvent mener certaines propositions couramment avancées pour traduire la Précaution, en particulier celles qui se regroupent autour de cette règle que j'ai appelé la « règle de l'abstention » : la référence au Dommage Zéro, la focalisation sur le scénario du pire et l'inversion de la charge de la preuve. Elles témoignent des tensions qui traversent la Précaution, et qui soumettent les sujets contemporains à une sorte de *double bind*⁴⁷ dans la construction de la rationalité : injonction de prendre ses distances vis à vis du paradigme de la rationalité substantive, mais injonction contraire de ne point en abandonner les repères, sous peine d'ouvrir la voie à l'incohérence de l'action publique. Outre le gaspillage inutile de ressources rares que cette dernière occasionnerait, cette incohérence n'engendrerait pas plus,

47.- Cette expression a été introduite par G. Bateson (1980) pour rendre compte de contextes dans lesquels un sujet (un enfant) est soumis par les personnes de son entourage (sa mère) à deux injonctions strictement opposées, accompagnées d'une injonction surplombante l'empêchant de se soustraire à la situation ainsi créée. Bateson voyait dans un tel mécanisme, qui place le sujet dans une situation de détresse affective et cognitive, une source de la schizophrénie.

mais moins de sécurité.⁴⁸ Pour échapper à ces conséquences funestes et garder la voie du raisonnable, les propositions que j'avance sont modestes : conserver ou réhabiliter la référence à un dommage acceptable ; accepter la symétrie dans la distance prise à l'endroit des exigences de la preuve dès lors que sont en balance la preuve du dommage et la preuve de l'absence de dommage, et concevoir l'action comme le vecteur d'un apprentissage ; représenter une option donnée de décision par une famille de scénarios jugés crédibles, en évitant une focalisation excessive sur le scénario du pire que cette famille comprend. Tous ces éléments font appel au jugement, certes informé, et donnent à penser que la Précaution sera mieux servie par l'élaboration de casuistiques particulières que par la formation de règles générales dont on attendrait une application mécanique. En même temps se trouve confirmé le besoin de ne pas tourner le dos à la structure de base du modèle de la rationalité substantive, même dans les circonstances où sa valeur littérale est nulle.

3. La transformation des rapports entre la science et la décision

Si les préférences relevant du domaine privé ne se discutent pas, on attend généralement des décisions publiques qu'elles soient rationnelles et fondées sur des données scientifiques dès lors qu'elles ont pour but de résoudre des « problèmes », et pas seulement d'exercer ou de partager un pouvoir en composant avec des groupes d'intérêts. En d'autres termes, la science a partie liée avec la décision publique en lui apportant à la fois la légitimité de son objet et celle de ses moyens. L'évolution du champ de l'action publique dans le domaine de l'environnement témoigne de cette volonté affichée jusqu'à présent d'enraciner l'action publique dans la connaissance objective de la réalité apportée par les outils de la science (Lascoumes, 1994), même si nombre de scientifiques contestent formellement, à partir de leur expérience, qu'il en fût réellement ainsi.⁴⁹ Ce sont donc d'abord les rapports imaginaires de la décision publique à la science qui vont se trouver affectés par la Précaution. C'est à travers eux que des effets réels pourront se faire sentir.

48.- B. Barraqué et B. Kalaora (1994, pp. 4-5) notaient déjà : « Dans nos pays industrialisés, se développe une spirale cumulative de la sécurité et de l'insécurité : plus il y a de sécurité et plus il y a production concomitante d'insécurité ». Ces auteurs évoquent alors la « folie sécuritaire ».

49.- F. Ramade (1991), professeur d'écologie, conteste de la manière la plus formelle le fait que la politique d'environnement soit vraiment basée sur les données scientifiques. Il voit dans une expertise alibi ou une expertise dévoyée les moyens employés par les administrations et les pouvoirs politiques pour rendre incertains, mous, flottants des résultats scientifiques tout à fait clairs dans 90% des cas. Cet auteur en conclut (p. 392) : « Le caractère dilatoire et l'irrésolution des politiques en matière d'environnement ne résulte donc pas de lacunes des connaissances ou d'une rationalité insuffisante des éléments justifiant la prise de décision. Il résulte de ce que dans le domaine de la conservation de la nature, les actions des gouvernements ne sont qu'accessoirement dictées par les aspects scientifiques des problèmes en question. » Le cas de l'amiante tendrait à montrer que ce n'est pas seulement dans le domaine de la protection de la nature que de tels phénomènes se produisent.

Sur ce terrain de l'institution imaginaire des rapports entre science et décision publique, la Précaution se situe de manière intrigante à l'articulation de deux logiques opposées. D'un côté, se trouve réaffirmée la quête d'enracinement de l'innovation technologique et de l'action économique dans la connaissance scientifique des risques, de façon à ce que ne soient délivrées des autorisations publiques « qu'en toute connaissance de causes ». De l'autre côté, se trouve instituée la reconnaissance de l'incapacité fréquente de la connaissance scientifique à fournir en temps utile les bases appropriées à une décision publique substantivement rationnelle. On peut y voir une sorte de double jeu de la raison tissant simultanément des liens avec l'arbitraire et avec la science. Côté cour, la raison s'allie à la science à qui il échoit de soutenir la décision collective, politique ou administrative, et de la garantir contre l'arbitraire. Côté jardin, la raison flirte avec l'arbitraire et se recommande d'une éthique pour mettre la science entre parenthèses. En effet, reconnaître aux pouvoirs administratifs et politiques la possibilité ou le devoir de prendre des mesures d'interdiction ou de réglementation de certaines activités sans plus exiger d'eux qu'ils fondent leurs initiatives sur des preuves scientifiques revient bien à leur concéder un pouvoir discrétionnaire considérable. Cette position n'est pas facile à tenir ! Mais il n'est pas aisé non plus de la quitter puisqu'un lien dialectique unit ces deux logiques : l'obtention d'une connaissance de « toutes causes », qui permettrait de soumettre rationnellement les activités humaines à l'intérêt général, nécessite, lorsqu'elle est possible, des délais parfois importants et impose qu'on laisse entre-temps la bride sur le cou à l'arbitraire administratif et politique. D'où un ensemble de directions et d'injonctions apparemment contradictoires, toutes contenues au sein de la Précaution.

3.1. Entre conquête d'autonomie et dépendance élargie

L'effet le plus voyant de la Précaution est d'introduire une distance entre science et décision publique légitime. Désormais, pour être engagée de façon justifiée, l'intervention publique n'est plus contrainte d'attendre le moment où les démarches scientifiques seront parvenues à des conclusions fermes. Cette libération concerne d'ailleurs tant le contenu de l'intervention que le moment où elle se fait. C'est pourquoi, la Précaution est fréquemment interprétée comme un moyen de restaurer la primauté du politique dans la définition des problèmes et l'évaluation de l'opportunité de l'engagement d'une action publique (Cameron et Wade-Gery, 1995 ; Revéret et Weber, 1996). Symétriquement, par un jeu de bascule, c'est désormais la décision porteuse de risques, privée comme publique,⁵⁰ qui se trouve placée dans une situation de dépendance plus étroite par rapport à l'avancée des connaissances, avec les heurts, les hésitations et les fausses pistes qui jalonnent la formation de ces dernières.

50.- On a affaire ici non à l'Etat gardien de l'ordre public mais à l'Etat entrepreneur.

Les comportements de précaution visent certes à traduire une attitude de prudence, instruite par l'expérience, envers les assurances et les promesses émanant de la science et de la technologie. En l'état provisoire de leur développement, ces dernières peuvent ne pas appréhender la totalité des risques d'une activité ou d'une filière, et des dommages qui se révéleront ultérieurement.⁵¹ En ce sens, il peut être jugé raisonnable d'adopter, par précaution, des mesures qui « en rajoutent » par rapport à ce qu'il serait strictement justifié de faire sur la base des connaissances scientifiques disponibles : mesures destinées à prévenir la réalisation de certains dommages ou à contenir les effets de leur réalisation, même si l'on ne sait pas encore comment le dommage en question pourrait se produire (cas de la redondance des sûretés).

On voit bien, cependant, que l'on ne peut aller trop loin dans cette voie. Les inconvénients d'un excès de Précaution peuvent être appréhendés dans les catégories de l'insécurité juridique et du coût économique. Une des premières qualités que doivent avoir les règles d'une société, c'est de fournir de la sécurité et de la prévisibilité : les règles permettent aux sujets de former des anticipations fiables sur les comportements d'autrui ou sur les conséquences escomptables des actes que chacun envisage. Avec la Précaution, une nouvelle épée de Damoclès est placée au-dessus de la tête de toutes les personnes dont l'activité est potentiellement porteuse d'un risque, et en particulier de celles qui ont à s'engager dans des investissements durables : leur activité ne va-t-elle pas être interdite ? ne devront-ils pas installer de nouveaux équipements coûteux, ou déplacer leurs installations vers des zones moins peuplées, etc. ?⁵² Comme cela est fréquemment souligné dans le débat public qui s'est ouvert sur la Précaution (Ewald, 1993, 1996 ; Funck-Brentano, 1995), il peut y avoir là un frein puissant à l'innovation. L'affaire n'est pas mince : l'innovation représente la clé du progrès de l'activité économique, mais aussi de celui des systèmes de soins médicaux ; elle est la modalité principale d'existence de la société industrielle. Si l'absence de risque scientifiquement démontré devenait systématiquement interprétée comme le signe de la présence d'un risque caché à caractère catastrophique, la rhétorique de la Précaution perdrait

51.- De façon idéale, on pourrait attendre des scientifiques qu'ils spécifient eux-mêmes les limites de leurs connaissances en même temps qu'ils communiquent les résultats qu'ils ont obtenus. Mais il n'est pas rare de voir présentées comme des faits solides et peu contestables des mises en relations dont la fragilité sera révélée ultérieurement. Il arrive que des données scientifiques demeurant pourtant inchangées fassent l'objet d'opérations de réévaluation et de requalification dans des contextes socio-institutionnels qui, eux, ont changé. Voir par exemple A. Rip et P. Groenewegen (1989) et K. Warr (1990).

52.- On peut se faire l'écho de la protestation d'un A. Milne (1993, p. 36-37), ingénieur anglais ayant fait toute sa carrière dans l'industrie chimique : « *C'est pire que dans Alice aux pays des merveilles, où la Reine tranchait : "La sentence d'abord, le jugement ensuite !" Ici c'est : "le verdict d'abord, le procès ensuite, et pas besoin de preuves !" S'il est vrai que la loi rétrospective est insuffisante, la loi prospective représente, quant à elle, un parfait non-sens, puisqu'elle demande à tout un chacun de connaître par avance les crimes non encore identifiés dont il pourrait être rendu coupable à une date future indéterminée.* »

tout lien avec la raison, mais surtout elle accroîtrait l'insécurité publique et manifesterait une incapacité à informer pratiquement les décisions des entrepreneurs.⁵³

Ce versant de la Précaution en voile cependant un autre, placé à l'arrière-plan mais non moins important. C'est celui d'une dépendance plus large de la décision collective vis à vis de l'activité scientifique. L'une des premières expressions pratiques du nouveau principe est par exemple d'intensifier la demande adressée aux scientifiques pour qu'ils développent de nouvelles connaissances touchant à des risques toujours plus nombreux et explorent à cette fin un grand nombre de virtualités. L'une des obligations nouvelles qui pourraient résulter de la Précaution serait une obligation d'information plus complète à laquelle seraient soumis tous les entrepreneurs publics et privés.⁵⁴ Il leur faudrait par exemple réaliser ou financer des recherches nouvelles sur des aspects jusqu'alors négligés ou correspondant à des vues minoritaires au sein de la communauté scientifique. En effet, c'est désormais l'ensemble des « connaissances » du moment qui doivent être prises en compte par ces décideurs et plus les seules connaissances dûment validées. En cela la Précaution s'inscrirait dans le prolongement d'une des inspirations classiques du droit de l'environnement qui est de bâtir un droit de l'information.⁵⁵

A suivre cette exigence d'information, on perçoit vite que la Précaution ne va pas sans une qualification scientifique minimale de ce que peuvent être les risques à prévenir, des facteurs de risque à prendre en compte et des chaînes causales envisageables. En conséquence, les mesures de Précaution vont se présenter comme un halo de mesures additionnelles entourant des risques présumés faisant déjà l'objet d'une énonciation scientifique. Comme le halo entourant une source lumineuse, ces mesures de précaution restent proches de la caractérisation scientifique des phénomènes en cause, mais répondent déjà aux conditions socio-économiques des contextes pratiques dans lesquels cette mise en forme scientifique des phénomènes prend sens (fréquence des comportements associés au risque ; coût de différents niveaux de mesures, etc.). Pour prendre corps, la Précaution doit s'arrimer à des énoncés scientifiques ayant déjà commencé à créer leur espace de circulation dans les milieux scientifiques et à éveiller l'intérêt de certains acteurs sociaux ; cela implique la mobilisation ou la recomposition de réseaux à la fois scientifiques et sociaux (Callon, 1989) : publications scientifiques, relais associatifs, échos dans les milieux industriels, etc.

Cette représentation minimale des risques doit être entendue au double sens de représentation cognitive et d'émergence de porte-parole qui en font leur cause. Elle peut avoir

53.- Il y a un certain parallèle à établir avec l'histoire classique de cette vieille femme qui allait se plaindre au commissariat des bruits qu'elle entendait la nuit et qu'elle attribuait à des voleurs. Pour la rassurer, le commissaire lui avait expliqué que les voleurs ne faisaient pas de bruit. Depuis lors, la vieille dame était prise de frayeur toutes les nuits.

54.- Sur cette obligation, voir la contribution de G. Martin dans ce volume.

55.- La Loi de protection de la nature de juillet 1976 avait ainsi institué l'obligation de réaliser des études d'impact sur l'environnement préalablement aux décisions d'aménagement, obligation qui, il faut le rappeler, est une obligation d'information et pas une obligation de prise en compte.

pour source une recherche scientifique ayant pris suffisamment de consistance, ou bien certaines interrogations ou inquiétudes émanant de groupes sociaux confrontés à une réalité empirique, ou porteurs de projets sur la société. Dans ce dernier cas, pour être recevables dans une logique de la Précaution, les éléments d'interrogation et d'inquiétude doivent passer l'épreuve d'une première mise en forme scientifique.⁵⁶ Cela implique, à un moment ou à un autre, un processus de prise en considération des questions jugées valides par des instances scientifiques, après examen, sélection et reformulation éventuelle des questions initiales. Une étape clé de cette validation des questions est la constitution ou la réorientation de programmes institutionnels de recherche.⁵⁷ Comme le montre l'étude du cas des champs électriques et magnétiques de basse fréquence, cette mise à l'épreuve scientifique de l'alerte est délicate et peut rester des décennies sans pouvoir conclure, dans un sens ou dans l'autre, sur l'existence d'une présomption de risque (Dab, 1996). Quel contenu donner alors aux mesures de Précaution ? Malgré les limites de telles procédures, la Précaution serait inopérante en dehors d'elles pour gérer des risques insuffisamment représentés, et totalement impuissante pour traiter de risques dont on n'aurait pas la moindre idée.⁵⁸ De ce point de vue, la Précaution ne peut que confirmer l'importance, pour la décision collective, du processus de construction scientifique des faits.

En réalité, non seulement le lien de la décision collective à la science se trouve maintenu, mais encore l'influence de l'activité scientifique va s'en trouver étendue. Jusqu'alors, il fallait des preuves pour déclencher l'action publique ou pour discerner la faute. Désormais ce ne sont plus seulement les résultats certifiés de l'activité scientifique, ceux que l'on appelle les faits scientifiques, qui vont importer pour la décision, mais bien tout le processus de recherche et de constitution des connaissances, en particulier l'étape clé de la formulation d'hypothèses et de conjectures.

Ce faisant, l'inscription juridique de la Précaution tend à conférer un nouveau pouvoir social et de nouvelles responsabilités aux scientifiques. Ces derniers se trouvent désormais en situation d'influencer les jeux sociaux et économiques, de faire ou défaire les positions de certains acteurs, par le seul moyen d'une activité apparemment bénigne : la formulation et

56.- Les assertions publiques de telle secte sur la fin du monde imminente, ou celles d'un guérisseur attribuant telle maladie à telle ou telle substance commune ne semblent pas être suffisantes pour déclencher une alerte justifiable de la Précaution.

57.- Il peut s'agir de programmes propres à un grand organisme de recherche comme le CNRS ou l'INSERM, de programmes nationaux ou même internationaux. Se reporter par exemple au cas du dépérissement des forêts attribué aux pluies acides. L'alerte initiale n'est pas venue des scientifiques, mais des écologistes et des professionnels de la forêt. Ce n'est que par la suite que des programmes scientifiques, comme le Programme DEFORPA en France, ont été mis en place. Une telle réponse vaut reconnaissance de la légitimité de l'alerte initiale, sans évidemment préjuger des résultats qui seront finalement obtenus ; voir M. Bonneau (1993).

58.- Ainsi, tant que l'existence de la couche d'ozone stratosphérique n'avait pas été découverte, il était à proprement parler impensable d'envisager le risque que des molécules de composés chimiques chlorés comme les CFC pourraient faire courir à cette couche. Sur ce sujet, voir l'historique retracé par G. Mégie dans ce volume.

l'exploration d'hypothèses, l'imagination de mondes virtuels, comme cela sera discuté plus loin.

Les choses ne sauraient en rester là. Un retour du balancier vers le sociopolitique peut être escompté. Les responsabilités nouvelles attribuées aux scientifiques peuvent être perçues par les acteurs économiques et sociaux comme une nouvelle forme d'ingérence des scientifiques dans les affaires de la cité, et vont vraisemblablement amplifier un mouvement symétrique, déjà bien développé, qu'on pourrait qualifier « d'ingérence de la société dans les affaires scientifiques ». Toutes sortes d'acteurs économiques et sociaux vont, non seulement manifester un intérêt renouvelé pour les connaissances scientifiques, mais surtout revendiquer un nouveau droit de regard et d'intervention sur l'activité scientifique.

C'est ainsi que le mouvement de repolitisation de la décision collective introduite par la Précaution peut se déployer selon deux grandes modalités : d'un côté, la prise de distance envers la notion de résultats scientifiques certifiés redonne une marge d'initiative légitime aux responsables administratifs et politiques dans l'appréciation du moment et du contenu de l'intervention publique ; de l'autre, l'élargissement de la dépendance des entrepreneurs de toutes sortes par rapport à la vie scientifique peut alimenter un mouvement symétrique d'intervention accrue des acteurs politiques, administratifs et économiques dans l'activité scientifique et l'orientation des recherches. Ceux qui sont attachés à préserver l'indépendance de la science devraient s'émouvoir de cette nouvelle emprise⁵⁹ et réfléchir aux moyens de la négocier et de la réguler.

Dans le même temps, le champ de l'action publique légitime et celui des pratiques professionnelles concernées par la production de risques se trouvent placés dans une dépendance plus ample que naguère envers tout ce qui fait la vie scientifique : controverses, nouvelles hypothèses, luttes d'influence, constitution de programmes scientifiques, résultats d'expérimentations, etc. Que l'on accorde *a priori* ou pas un crédit aux travaux de sociologie des sciences mettant en avant l'imbrication inextricable des composantes scientifiques et sociopolitiques de la formulation des problèmes et le caractère hybride de la construction des faits scientifiques (Callon, 1989), force est de constater que la Précaution oeuvre à leur donner raison. Mais saura-t-on éviter le confusionnisme ?⁶⁰

59.- Peut-on rappeler que R. Aron, dans la Préface à l'édition française en 1959 du livre de M. Weber, *Le Savant et le Politique*, voyait dans l'immixtion de l'Etat dans les affaires scientifiques le totalitarisme saisi à sa racine : « *Quand un Etat ou un parti prétend dicter à la science ses objets d'étude ou les lois de son activité, (...) quand il va jusqu'à arbitrer des controverses qui relèvent de l'expérience ou du raisonnement, il ne suffit pas d'évoquer, selon une formule banale, l'oppression des individus par la collectivité. Il s'agit de l'intervention illégitime d'une collectivité politique dans l'activité d'une collectivité spirituelle, il s'agit, en d'autres termes, du totalitarisme, saisi à sa racine même.* » (Aron, 1963, p. 16).

60.- On trouvera dans l'article de A. Milne (1993), l'écho d'un débat surprenant sur le fait de savoir si la Précaution est de nature scientifique ou pas ! Soutenir que ce Principe, en tant que norme sociale régissant le rapport de la décision à la connaissance ou informant l'attitude des chercheurs dans la conduite de leurs programmes, n'est pas de nature scientifique ne veut évidemment pas dire qu'il soit particulièrement contraire aux exigences de la démarche scientifique. Il est d'un autre ordre. Par ailleurs, diverses sciences sociales (droit,

3.2. De nouvelles responsabilités pour les scientifiques

L'introduction de la Précaution dans le droit est susceptible de produire des effets juridiques de multiples manières (Martin, 1996). L'appréciation du bien-fondé de l'intervention de la tutelle administrative peut s'en trouver modifiée, que cette intervention prenne la forme d'une prescription (procédures à suivre) ou d'une prohibition (interdiction de certaines activités dans certaines conditions de lieu et de temps). Les conditions d'exercice des responsabilités, le tissu des obligations qui incombent aux acteurs, peuvent aussi être transformées, dans des conditions qui restent débattues.⁶¹ Cela concerne, chacun à sa manière, ceux qui ont pour fonction de contrôler et d'autoriser au nom de l'intérêt général, ceux qui sont les promoteurs ou les acteurs des activités porteuses de risques, les experts qui formulent des avis sur les normes et les règles, et les scientifiques qui développent les connaissances fondamentales ou appliquées mobilisées par les experts.

Pour les promoteurs de nouvelles techniques ou les personnes dont les activités professionnelles engendrent potentiellement de nouveaux risques, force est de constater que l'appréciation des responsabilités et des obligations s'est déjà modifiée, s'agissant notamment de caractériser les actions licites au regard de l'état des connaissances du moment : avis minoritaires, conjectures et hypothèses de travail non encore parvenues au stade des résultats certifiés ne peuvent plus être tenues *a priori* pour négligeables. Ainsi, l'on sait que la profession médicale est soumise à une obligation de moyens et pas à une obligation de résultat. Cependant, la référence à la Précaution modifie l'appréciation des moyens que les médecins sont supposés mettre en oeuvre. En cas de défaillance, par excès ou par défaut, dans les moyens effectivement employés, ces derniers peuvent se voir reprocher une insuffisance de résultats ou des résultats en décalage sérieux vis à vis des motifs de l'intervention. Des changements analogues peuvent toucher les chefs d'entreprise ou les responsables de services administratifs, mais aussi les scientifiques.

Jusqu'alors, les scientifiques étaient comptables, devant leurs pairs, de leurs résultats et des méthodes auxquelles ils avaient recours pour les obtenir : lorsqu'un scientifique prétendait avoir fait une découverte ou réalisé une avancée significative, il avait, et il a encore heureusement, à présenter les justificatifs de ses dires en exposant son activité (dispositif expérimental, modèles, analyse de données, etc.) au jugement de ses pairs. C'est en traversant une série d'épreuves de ce type sur des scènes variées (séminaires, conférences, publications

sciences économiques et sciences de la gestion, sociologie, philosophie morale et politique, etc.) sont fondées à en faire un de leurs objets, ce à quoi le présent ouvrage entend contribuer.

61.- Je n'ouvrirai pas ici le débat sur les fondements de la responsabilité civile (faute ou risque) et pénale, et sur les changements que la Précaution peut y introduire. Ce débat est bien documenté dans les contributions respectives de F. Ewald et G. Martin dans ce volume.

dans les meilleures revues scientifiques, comités d'experts, etc.), non sans déclencher des controverses parfois durables, que des résultats sont peu à peu solidifiés et acceptés par le plus grand nombre ; ils prennent alors dans les réseaux qui les relaient le statut de connaissances scientifiques validées. Avec la Précaution, c'est en faisant circuler des hypothèses sur de nouvelles possibilités incertaines, des éventualités qui ne peuvent être écartées, que les scientifiques pourront *volens nolens* être à l'origine de l'adoption de nouvelles réglementations, changer la balance des coûts et des bénéfices d'options technologiques porteuses de risques présumés pour la santé et l'environnement, et bouleverser ainsi des activités industrielles ou des pratiques professionnelles.

Dès lors la responsabilité de certains d'entre eux pourrait être directement engagée dans les cas où ces derniers n'auraient pas exploré certains risques éventuels avant de poursuivre un programme de recherche qui se serait révélé ultérieurement dommageable (par exemple dans le domaine de l'expérimentation ou de la création technologique) ou si, des scientifiques ayant donné des avis d'expert couvrant une activité supposée « à risque », il est possible de montrer que cet avis n'avait pas reposé sur un examen minutieux de certaines possibilités auxquelles ces scientifiques tendaient spontanément à ne pas accorder de crédit.

Par ailleurs, du fait des répercussions économiques significatives que peut avoir l'expression publique des travaux en cours des chercheurs, certains agents économiques touchés pourront être enclins à mettre en cause la responsabilité des scientifiques sur le terrain judiciaire lorsque des évaluations réalisées *ex post* ne confirmeront pas les hypothèses avancées ou les craintes formulées. Il peut s'agir, par exemple, du préjudice économique résultant, soit d'une mesure réglementaire d'interdiction, soit d'un boycott par les consommateurs d'un produit ou d'une substance présentés un moment par des scientifiques comme potentiellement toxiques, sans que cette toxicité ne soit confirmée par la suite. De tels litiges devraient alors être jugés à l'aune de la Précaution : les scientifiques étaient-ils fondés à faire état de la mise en cause incriminée, ou bien ont-ils agi avec légèreté ou dans l'intention de nuire ? Cependant, pour se justifier, les scientifiques ne devraient pas avoir à prouver que leurs assertions ont été finalement confirmées par les résultats obtenus ultérieurement, mais seulement qu'elles répondaient de façon proportionnée à l'état des connaissances du moment, avec les hypothèses et conjectures qu'ils n'avaient pas le droit d'écarter.

Ainsi les scientifiques risquent logiquement de se trouver placés sous le feu croisé d'une double mise en cause, pour négligence ou pour légèreté : pour avoir négligé ou mésestimé certains risques dans la conduite de leur activité ou à l'occasion de leurs rôles d'experts ; pour avoir indûment mis en cause une substance, un procédé ou un produit ayant une valeur économique, en fonction d'une présomption abusive de risques de dommages.

Dans un tel contexte où leur activité scientifique peut mener les chercheurs au prétoire, ces derniers pourraient être conduits, pour s'exonérer de leur propre responsabilité vis à vis de

la société, à multiplier hypothèses et éventualités sur les issues possibles d'une situation de risques ou les résultats d'une innovation. Par un effet de boucle amplificatrice, la logique de la Précaution, qui vise plutôt à prévenir les risques, déboucherait alors sur une profusion des risques perçus et des alertes que les décideurs privés et publics auraient l'obligation de prendre en compte, sans y parvenir évidemment, dépassés par le nombre.⁶² En ce sens la Précaution pourrait tuer la Précaution. Dans le même temps, ce nouveau contexte incite objectivement les scientifiques à être plus prudents avant de garantir quelque énoncé que ce soit. La réponse la plus fréquente risque d'être : « cela est possible, mais nous ne sommes pas sûrs ». Ils pourraient n'accepter qu'avec difficulté de certifier une substance ou une technique comme « inoffensive » pour la santé et l'environnement. Les connaissances scientifiques d'allure solide auxquelles les décisions publiques cherchent à s'arrimer pour être pleinement légitimes vont tendre à s'effriter. Cela même renforcera la nécessité pour les acteurs publics de s'inscrire dans une logique de Précaution en décidant d'intervenir sans attendre que des preuves scientifiques définitives soient réunies. Sous cet aspect, la Précaution met en branle un mécanisme autorenforçant. Ces deux tendances, à l'autoérosion et à l'autorenforcement, ne sont pas contradictoires, car la première se nourrit de la seconde : pour que la Précaution garde son sens, il faut qu'elle se maintienne dans une relative exceptionnalité.

3.3. L'intrusion du judiciaire dans les affaires scientifiques

La reconnaissance juridique de la Précaution va donner l'occasion au judiciaire de faire une intrusion remarquable dans les affaires scientifiques. Ce sont des tribunaux qui, au gré des affaires dont ils seront saisis, vont avoir à juger de « l'état présumé des connaissances scientifiques », à arbitrer à leur manière du degré de sérieux des hypothèses et des conjectures émises au sein du monde scientifique et à se prononcer sur les obligations qui pesaient sur les décideurs ayant « à connaître » des risques en question. Bien que les rapports entre science et droit se soient faits plus étroits dans la période récente (Smith and Wynne, 1989), les différences de préoccupations et de procédures n'ont évidemment pas été abolies. Dans ces conditions, la confrontation peut exacerber les tensions sans réussir à lever des incompréhensions notoires. Il peut en résulter des dégâts pour les deux parties au regard de leur légitimité sociale respective.

C'est ainsi que, dans le drame du SIDA, la justice française a été amenée à soupeser à quel moment les responsables de la transfusion sanguine étaient supposés avoir la connaissance de la présence d'un risque majeur de contamination par la transfusion et auraient dû prendre des mesures de précaution. Elle s'est focalisée sur les deux questions des tests de

62.- De même que la multiplication de l'information engendre le « bruit », la multiplication des risques tend à paralyser la capacité des systèmes de décision à faire vraiment face à ces risques...

dépistage sur les prélèvements effectués et du chauffage des produits. Ce faisant, la qualification judiciaire de l'état des connaissances et des obligations qui lui étaient attachées a heurté à différents titres l'approche que des scientifiques de différentes disciplines ont pu faire de la même situation. Elle a d'abord choqué de nombreux médecins et d'éminents chercheurs de la recherche médicale qui ont protesté collectivement et publiquement contre certaines des condamnations prononcées par les tribunaux. Ces condamnations reposeraient, selon eux, sur un contresens touchant à la fois les conditions d'interprétation des connaissances scientifiques et la nature des problèmes de décision posés. Par ailleurs, au terme d'une comparaison minutieuse de l'expérience française et de celle d'autres pays, un sociologue y voit une vision tronquée de la situation de gestion des risques : comme on l'a déjà noté, la triste exception française (un nombre particulièrement élevé de personnes contaminées) serait directement attribuable non à la question des tests ou du chauffage des produits sanguins, mais à l'absence de mise en oeuvre généralisée de la sélection des donneurs de sang en fonction des facteurs de risque connus (Setbon, 1993, 1995). Quant à l'anthropologue des sciences (Latour, 1994), il y trouve le signe d'une méconnaissance profonde des mécanismes de circulation et d'acceptation de l'information scientifique et d'une vision pré-moderne de la responsabilité et de la culpabilité...

Ces tensions ne sont pas propres à la France. Dans un autre domaine, un procureur de la république grecque a lancé en octobre 1995 des poursuites pénales contre le Président de l'Organisme Public de Protection Sismique de ce pays pour ne pas avoir pris en compte une alerte au tremblement de terre lancée début juin 1995 par une équipe universitaire. Cette équipe fondait son alerte sur une méthode de prévision originale mais très contestée parmi les spécialistes scientifiques de la question. Un tremblement de terre s'est effectivement produit peu après l'alerte dans la région d'Aigion. D'après le commentaire du journaliste, « *cette ingérence judiciaire dans une querelle scientifique, qui est loin d'être tranchée, a été très mal reçue dans le milieu des sismologues grecs* » (Kuntz, 1995).

Ces cas et d'autres révèlent pour le moins une remise en cause des formes qui régissaient jusqu'à présent les relations entre l'activité scientifique et la décision publique. Appartient-il aux juges de codifier ces relations en fonction de conceptions de la connaissance scientifique que les scientifiques eux-mêmes ne partagent pas ? N'y a-t-il pas un risque pour l'autorité judiciaire à donner un effet social normatif à des méthodes, des thèses, des conceptions qui ne sont pas encore bien établies au sein des milieux scientifiques ? Cela ne va-t-il pas accentuer une logique perverse déjà à l'oeuvre qui conduit certains chercheurs à rechercher une valorisation économique et sociale de leurs travaux sans attendre leur validation proprement scientifique ?

3.4. Une science soumise de façon plus intense aux stratégies d'influence ou de récupération

L'expérience passée dans le domaine de l'environnement a montré combien l'activité scientifique pouvait déjà être exposée aux stratégies de manipulation ou d'immixtion de la part d'acteurs économiques et politiques dont les intérêts pouvaient être directement touchés par la tournure des événements scientifiques.⁶³ Lorsque l'état des connaissances est encore incertain et controversé sur des problèmes pertinents pour l'activité économique et l'action publique, situations types où l'on se réfère à la Précaution, différents groupes sociaux cherchent à étendre leur domaine d'action stratégique au terrain des constructions scientifiques du monde, de façon à peser sur le choix de la vision du monde (ensemble d'hypothèses structurantes) autour desquelles vont s'organiser les normes privées, comme les normes ISO, et l'action publique (interdictions, règles, politiques d'appui) (Godard, 1993b, 1996). De nouvelles formes de compétition et de conflits se sont ainsi déployées sur le théâtre scientifique.

Avec la Précaution, l'activité scientifique se découvre davantage vulnérable à ces manoeuvres. Les avantages nets escomptables de telles stratégies pour leurs initiateurs se trouvent en effet accrus. Il leur suffit de donner du crédit à une hypothèse ou à une conjecture pour espérer peser sur le système d'action et obtenir une modification des règles du jeu, ou au contraire la suspension d'une évolution redoutée. L'enjeu tactique est déplacé sur des variables plus accessibles à la manipulation : les hypothèses et conjectures. En effet ce qu'on appelle des « résultats » ou des « faits scientifiques » est placé sous le regard méthodologique critique de la communauté scientifique la plus large, à travers notamment le système des publications scientifiques internationales et les réseaux qui les sous-tendent. Selon les disciplines, des critères de validation spécifiques forment autant d'épreuves à traverser victorieusement.⁶⁴ Il est donc assez difficile de présenter durablement comme « résultats scientifiques » des énoncés répondant davantage à des intérêts stratégiques d'acteurs qu'aux normes de la production scientifique. Par construction, on ne peut pas attendre le même niveau de contrôle et de validation collective des « hypothèses » qui n'en sont encore qu'au stade des hypothèses : une hypothèse complètement validée, ce serait précisément ce qu'on appelle un « résultat scientifique » ! L'aspect économique des choses pousse dans le même sens : il est moins coûteux de lancer une hypothèse que d'obtenir un résultat validé. Ce déplacement du lieu d'application de la capacité à influencer l'intervention publique et

63.- Pour les problèmes touchant à l'environnement régional (pluies acides) ou planétaire (ozone stratosphérique, effet de serre), se reporter par exemple à S. Boehmer-Christiansen (1990, 1994a et b), O. Godard (1993b, 1996), M. Callon et A. Rip (1991). Pour une analyse des stratégies de négation de l'impact des phosphates sur la dégradation de la qualité des cours d'eau, voir G. Barroin (1995).

64.- Il s'agira par exemple de la reproductibilité expérimentale des protocoles suivis par les chercheurs.

l'édition des règles des jeux économiques facilite donc considérablement les démarches d'intrusion et de manipulation de la production scientifique.

Comment l'activité scientifique va-t-elle digérer ces assauts sans perdre son âme ? L'imbrication étroite des intérêts économiques et politiques et de l'activité scientifique fait déjà l'objet de dénonciations régulières pour certaines de ses conséquences : limitation de la libre circulation des résultats scientifiques, perversion des stratégies de publications, prévalence d'intérêts commerciaux dans le choix des priorités de recherche. Sans doute, à l'usage, de nouvelles règles du jeu vont-elles s'imposer. Pour ce qui concerne la mise en oeuvre de la Précaution, une direction à explorer consisterait à définir une graduation des comportements de précaution attendus des acteurs économiques et sociaux en fonction d'une graduation de la consistance et de la maturité scientifiques de la connaissance des risques. Les dispositifs d'autorisation de la dissémination volontaire des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) présentent un précédent intéressant à cet égard :⁶⁵ procédure d'instruction de dossier par une Commission d'experts pour chaque cas de dissémination, de façon à prendre en compte le contexte singulier de l'opération ; échange d'information entre les divers pays européens sur chaque notification projetée ; procédure par étapes successives de déconfinement ; évolution possible d'une casuistique stricte à une évaluation simplifiée pour une classe de cas où l'innocuité aurait été constatée sur les premiers cas pionniers, etc. Suivre une telle direction ne ferait que rendre plus intime la dépendance des choix collectifs vis à vis des jugements scientifiques et des fonctionnements internes à la communauté scientifique. Par contre-coup, cela renforcera la tendance des agents économiques ou des pouvoirs politiques à devenir des acteurs à part entière des processus d'orientation et de contrôle de la recherche scientifique, par exemple au travers des comités d'experts ou des commissions d'évaluation.

De la confrontation des deux tendances contenues dans la Précaution, la première traduisant l'accentuation de la dépendance de la prise de décision envers les représentations scientifiques des problèmes et des risques, et la seconde marquant une défiance et une distance à son endroit, que peut-il sortir ? Si l'on pense que ces deux tendances ne sont pas liées ensemble par hasard, on peut difficilement imaginer une issue qui se profilerait franchement d'un seul côté. Cela laisse la place pour plusieurs figures, rappelant les stratégies paradoxales analysées par Yves Barel (1979). Ici, on pourrait observer l'émergence d'une oscillation périodique inversant les positions respectives occupées par les deux tendances sur le registre majeur ou le mineur : tantôt une croyance retrouvée dans le pouvoir de maîtrise de la technoscience conduirait la société à s'en remettre à une gestion scientifique de la Précaution ; tantôt les ratés de cette dernière conduiraient la société à demander des comptes à

65.- Pour M.-A. Hermitte et C. Noiville (1993) la directive européenne 90-220 sur la dissémination volontaire des OGM dans l'environnement et la loi française 92-654 du 13 juillet 1992 représentent la première application du principe de précaution, non pas à un produit déterminé, mais « à l'ensemble d'un mode de production, avant que le moindre dysfonctionnement ait pu être constaté ». Ces textes instituent un régime d'autorisation préalable avant toute dissémination, même expérimentale. Sur cette question, voir également C. Noiville (1995).

la technoscience et à la faire passer sous les fourches caudines d'une tutelle étroite. Là, une figure de coexistence stable pourrait s'imposer. Par exemple, dans une société apeurée accordant le plus grand crédit à toutes les menaces mais refusant d'adhérer aux énoncés positifs,⁶⁶ une science critique parviendrait à imposer son rythme et son agenda à la décision politique et économique et à remodeler la technique. Rien ne permet de penser que cette société de la peur soit une société sûre ni une société démocratique. Le fantasme du nouvel ordre écologique (Ferry, 1992) ou de l'écopouvoir (Lascombes, 1994) pourrait s'y incarner.

Ces repoussoirs ne sont pas les plus probables. La régulation de la dissémination des OGM est à nouveau instructive à cet égard. Les textes ont certes institué une nouvelle culture de gestion « a priori » du risque. Cette dernière inverse effectivement les prémisses d'une gestion « a posteriori », qui ne considère les risques qu'une fois ces derniers avérés par l'épreuve du dommage réalisé. Cependant, à suivre Marie-Angèle Hermitte et Christine Noiville (1993) cette adoption fut étrangement opportuniste et demeure réversible. La lutte contre l'ancienne culture du risque doit être permanente, tandis que la nouvelle est exposée à un processus puissant d'érosion. C'est donc à une réalité plus composite et contradictoire qu'il faut durablement s'attendre. A l'arrière-plan se trouve une question vitale à laquelle la Précaution ne répond pas : quels sont les biens les plus précieux qu'il nous faudrait mettre à l'abri de la menace en dressant une muraille de Précaution ?⁶⁷ Les équilibres écologiques et la diversité du vivant, le lien social et l'accomplissement des personnes, le dynamisme technologique, l'expansion des marchés, la grandeur de la Nation ?

Conclusion

La problématique de la Précaution est trop récente, trop mobile encore pour qu'il puisse déjà s'agir de conclure sur un principe dont la mise en oeuvre réservera sans doute de nombreuses surprises. Il est néanmoins possible de formuler des repères d'étape. On peut y voir des recommandations pour un développement raisonnable de la Précaution.

En dépit de situations souvent perçues comme marquées au sceau de l'urgence, il faudra résister à la tentation de donner un sens absolu, sans composition ni négociation aucune, à ce principe. Il vise à mieux prendre en compte les conséquences pratiques des limites des connaissances scientifiques. Son application raisonnable aurait sans doute permis d'éviter des situations dramatiques par leurs répercussions pour la santé publique, le fonctionnement des institutions, la confiance des personnes envers la société ou la viabilité économique d'une filière technique. Cependant, il ne saurait se substituer à toutes les

66.- Il n'y aurait là qu'un grossissement de l'asymétrie des perceptions des pertes et des gains observée en psychologie des choix. Voir par exemple A. Tversky et D. Kahneman (1981).

67.- Voir plus loin dans ce volume la réflexion de G. Huber sur cette question.

procédures en place pour éclairer les choix et justifier les décisions : il ne constitue pas à lui seul un référent complet de justification. Avant d'être traduit en interventions, il a besoin d'être complété par d'autres considérants plus classiques, notamment sur les coûts et les avantages en présence. Il faudra donc résister aux tentatives de couper court, au nom de la Précaution, à l'exigence de justification de l'action publique. Si les procédures en place ne sont pas satisfaisantes, il convient de les amender dans le sens qui est celui de la Précaution. Mais il serait dangereux de céder le terrain à l'improvisation arbitraire d'administrations désorientées ou au jeu souterrain des groupes de pression.

De même doit-on renoncer à creuser entre les deux figures de la Précaution et de l'Insouciance un fossé infranchissable : il convient plutôt d'envisager un continuum de mesures entre l'une et l'autre, venant se loger dans les dispositifs d'action et de gestion pour en modifier plus ou moins profondément la logique. Si l'on veut donner une portée juridique à la Précaution, en faire notamment un ressort du droit de la responsabilité pénale, il faudra alors introduire des règles spécifiant les types de comportements de précaution attendus en fonction du niveau de consistance de la construction scientifique des risques et de l'ampleur des dommages envisagés. Cela nécessitera en premier lieu une organisation ad hoc des communautés scientifiques compétentes pour tel ou tel risque de façon à organiser sur une base nouvelle leurs relations avec l'administration, les entreprises et l'opinion. La Précaution est affaire d'organisation et de jugement plus que d'imposition de règles générales dont on attendrait une application spontanée et mécanique.

La Précaution pourra améliorer la gestion préventive de risques qui font l'objet d'une représentation scientifique suffisante. Toutefois, pas plus que d'autres outils, elle ne fournit de prise pour prévenir des risques absolument inconnus.

L'activité des chercheurs va vraisemblablement être soumise à de nouvelles pressions et tentatives d'instrumentalisation, du fait du poids économique et social nouveau accordé à leur activité dès le stade de la formulation publique d'hypothèses et de conjectures. Les responsabilités économiques et juridiques nouvelles qui pourront leur être conférées, à leurs corps défendant, pourraient également induire des logiques perverses pour l'activité scientifique elle-même, si la liberté de recherche n'était pas protégée par la mise en place d'une organisation collective des fonctions d'expertise. Une telle organisation collective aurait pour mission de qualifier régulièrement, non seulement les résultats scientifiques jugés validés, mais aussi différentes hypothèses et conjectures formulées par des chercheurs, de manière à préciser leur statut au regard de « l'état des connaissances » qu'il incombera aux acteurs sociaux de prendre en compte, par obligation de précaution.

Dès sa naissance, comme d'autres innovations touchant aux normes sociales ou aux repères idéologiques, la Précaution a fait l'objet d'un processus de vive compétition interprétative visant à lui donner un contenu conforme aux attentes des groupes de pression en

présence. Certaines de ces interprétations représentent des impasses, pour les raisons qui ont été dites. Des processus analogues ne manqueront pas de se poursuivre à l'occasion de différends sur des cas précis, puisque c'est désormais au nom de la Précaution que diverses propositions seront faites ou que d'autres seront dénoncées. De tels débats peuvent fournir une occasion riche d'élaborer peu à peu doctrines, éléments d'organisation et règles. Pour en profiter au mieux, la seule adhésion générale à la Précaution, maintenant couchée sur le papier de traités et de textes de loi, ne saurait suffire. Il appartient aux différents intervenants (scientifiques, pouvoirs publics, responsables économiques et associatifs, journalistes, etc.) de se préparer pour être en mesure de gérer la Précaution de façon raisonnable.

Références

- Antoine, S., Barrère, M. et Verbrugge, G.** (dir.) (1994).- *La planète Terre entre nos mains. Guide pour la mise en oeuvre des engagements du Sommet planète Terre.* Paris, La Documentation française.
- Aron, R.** (1963).- « Introduction », in M. Weber, *Le savant et le politique.* Paris, Plon, (Coll. « 10/18 »), 7-52.
- Bancel, F. et Richard, A.** (1995).- *Les choix d'investissement. Méthodes traditionnelles, flexibilité et analyse stratégique.* Paris, Economica, (Coll. « Gestion »).
- Barel, Y.** (1979).- *Le paradoxe et le système.* Grenoble, Presses universitaires de Grenoble.
- Barde, J.-P.** (1992).- *Economie et politique de l'environnement.* Paris, PUF, (Coll. "l'économiste").
- Barraqué, B. et Kalaora, B.** (1994).- « Introduction. Le risque environnemental et son vécu », *Espaces et sociétés*, « Risques, environnement, modernité », (77), Ed. L'Harmattan, 3-6.
- Barroin, G.** (1995).- « Les phosphates, ou comment manipuler la science », *La Recherche*, (218), novembre, 56-60.
- Bateson, G.** (1980).- *Vers une écologie de l'esprit. Volume 2.* Paris, Seuil, (Coll. "Recherches anthropologiques").
- Birnbacher, D.** (1994).- *La responsabilité envers les générations futures.* Paris, PUF, (Coll. « Philosophie morale »).
- Boehmer-Christiansen, S.** (1994a).- « Global climate protection policy: the limits of scientific advice - Part 1 », *Global Environmental Change*, Vol 4, (2), 140-159.

- Boehmer-Christiansen, S.** (1994b).- « Global climate protection policy : the limits of scientific advice - Part 2 », *Global Environmental Change*, Vol 4, (3), 185-200.
- Boehmer-Christiansen, S.** (1990).- « Energy policy and public opinion. Manipulation of environmental threats by vested interests in the UK and West Germany », *Energy Policy*, November, 828-837.
- Bolger, J.** (1995).- « Inacceptable », *Le Monde*, (15743), 7 septembre.
- Bonneau, M.** (1993).- « D'une problématique sociale à une problématisation scientifique : le cas des "pluies acides" », *Natures, Sciences, Sociétés*, Vol 1, (3), 221-228.
- Boyer, R., Chavance, B. et Godard, O.** (dir.) (1991).- *Les figures de l'irréversibilité en économie*. Paris, Ed. de l'EHESS.
- Callon, M.** (dir.) (1989).- *La science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques*. Paris, Ed. La Découverte / Conseil de l'Europe / Unesco.
- Callon, M.** (1989).- « Introduction », in M. Callon (dir.), *op. cit.*, 7-33.
- Callon, M. et Rip, A.** (1991).- « Forums hybrides et négociations des normes socio-techniques dans le domaine de l'environnement. La fin des experts et l'irrésistible ascension de l'expertise », in *Environnement, science et politique. Les experts sont formels*. Paris, GERMES, (Cahier N° 13), 227-238.
- Cameron, J. & Wade-Gery, W.** (1995).- « Addressing uncertainty. Law, policy and the development of the precautionary principle », in Dente, B. (ed.).- *Environmental Policy in Search of New Instruments*. Dordrecht, Kluwer Academics, 95-142.
- Cyert, R.M. and March, J.G.** (1963).- *A Behavioural Theory of the Firm*. Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Dab, W.** (1996).- « Précaution et santé publique. Le cas des champs électriques et magnétiques de basse fréquence », ce volume.
- Dourlens, C., Galland, J.-P., Theys, J. et Vidal-Naquet, P.A.** (dir.) (1991).- *Conquête de la sécurité, gestion des risques*. Paris, L'Harmattan, (Coll. « Logiques sociales »).
- Droit, R.-P.** (dir.) (1990).- *Science et philosophie, pour quoi faire ?* Paris, Le Monde Editions.
- Ewald, F.** (1996).- « Le retour du malin génie. Esquisse d'une philosophie de la précaution », ce volume.
- Ewald, F.** (1993a).- « Un entretien avec F.E. : après l'ère de la prévoyance et celle de la prévention, nous entrons dans l'âge de la précaution », *Le Monde*, 21 avril.
- Ewald, F.** (1993b).- « La véritable nature du risque de développement et sa garantie », *Risques*, (14), avril-juin, 9-47.

- Ewald, F.** (1986).- *L'Etat providence*. Paris, Grasset.
- Ferry, L.** (1992).- *Le nouvel ordre écologique. L'arbre, l'animal et l'homme*. Paris, Grasset.
- Funck-Brentano, J.-L.** (1995).- « Limites et dangers du "principe de précaution" », *Le Monde*, 29-30 octobre.
- Garcia, S.M.** (1994).- « The precautionary principle : its implications in capture fisheries management », *Ocean & Coastal Management*, Vol 22, 99-125.
- Gleick, J.** (1989).- *La théorie du chaos. Vers une nouvelle science*. Paris, Albin Michel.
- Godard, O.** (1996).- « Social decision-making under conditions of scientific controversy, expertise, and the precautionary principle », in C. Joerges and K.H. Ladeur (eds).- *Integrating Scientific Expertise into Regulatory Decision-making - National Experiences and European Innovations*, Baden-Baden, Nomos-Verlagsgesellschaft, à paraître.
- Godard, O.** (1995).- « L'environnement, du champ de recherche au concept. Une hiérarchie enchevêtrée dans la formation du sens », *Revue Internationale de Systémique*, Vol 9, (4), AFCET / Gauthier-Villars, 405-428.
- Godard, O.** (1994).- « Le développement durable : paysage intellectuel », *Natures, Sciences, Sociétés*, Vol 2, (4), Octobre, 309-322.
- Godard, O.** (1993a).- « Le développement durable », annexe in Commissariat Général du Plan.- *L'économie face à l'écologie*. Rapport du groupe présidé par C. Stoffaës. Paris, Ed. La Découverte et la Documentation Française, 132-143.
- Godard, O.** (1993b).- « Stratégies industrielles et conventions d'environnement : de l'univers stabilisé aux univers controversés », in *INSEE-Méthodes "Environnement et économie"*, (39-40), décembre, 145-174.
- Godard, O.** (1992).- « L'économie, l'écologie et la nature des choses », *Archives de philosophie du droit*, « Droit et économie », Vol 37, 183-203.
- Godard, O.** et **Salles, J.-M.** (1991).- « Entre nature et société. Les jeux de l'irréversibilité dans la construction économique et sociale du champ de l'environnement », in R. Boyer, B. Chavance et O. Godard (dir.), *op. cit.*, 233-272.
- Henry, C.** (1974).- « Investment decisions under uncertainty : the irreversibility effect », *American Economic Review*, Vol 64, December, 1006-1012.
- Hermitte, M.-A.** et **Noiville, C.** (1993).- « La dissémination volontaire d'organismes génétiquement modifiés dans l'environnement. Une première application du principe de prudence », *Revue Juridique de l'Environnement*, (3), 391-417.

- Holling**, C.S. (ed.) (1978).- *Adaptive environmental assessment and management*. Chichester, New York, John Wiley & Sons, (« IASA International Series on Applied Systems Analysis »).
- Hourcade**, J.-C. (1996).- « Précaution et approche séquentielle de la décision face aux risques climatiques de l'effet de serre », ce volume.
- Huber**, G. (1996).- « Réflexions philosophiques sur la prudence et la précaution en biomédecine », ce volume.
- Janicaud**, D. (1990).- « Pouvons nous raison garder ? », in R.-P. Droit (dir.), *op. cit.*, 22-36.
- Kuntz**, D. (1995).- « La justice hellénique met la sismologie en examen », *Le Monde*, 12 octobre.
- Lagadec**, P. (1981).- *La civilisation du risque. Catastrophes technologiques et responsabilité sociale*. Paris, Ed. du Seuil, (Coll. « Science ouverte »).
- Lascoumes**, P. (1994).- *L'écopouvoir. L'environnement, entre nature et politique*. Paris, Ed. La Découverte.
- Latour**, B. (1994).- *Sociologie des sciences, analyse des risques collectifs et des situations de crise*. Actes de la première séance du Séminaire du Programme 'Risques Collectifs et Situations de Crise' du Département SHS du CNRS, Paris, 15 novembre.
- Lavérie**, M. (1996).- « Le principe de précaution dans le domaine de la sécurité industrielle », ce volume.
- Martin**, G. (1996).- « Précaution et évolution du droit », ce volume.
- Mégie**, G. (1996).- « Incertitude scientifique et décision politique : le cas 'historique' de l'ozone stratosphérique », ce volume.
- Milne**, A. (1993).- « The perils of green pessimism », *New Scientist*, Vol 138, (1877), 12 June, 34-37.
- Mongin**, P. (1986).- « Simon, Stigler et les théories de la rationalité limitée », *Information sur les sciences sociales*, (3), 555-606.
- Noiville**, C. (1995).- « Evolution comparée des grands modèles de réglementation des disséminations d'organismes génétiquement modifiés (Etats-Unis, Europe) », *Natures, Sciences, Sociétés*, Vol 3, (2), 117-128.
- Ramade**, F. (1991).- « L'écologie et le décideur. Les limites de la prise en compte des données scientifiques dans les politiques de l'environnement », in *Environnement, science et politique. Les experts sont formels*. Paris, GERMES, (Cahier n° 13), 381-392.

- Revéret, J.-P. et Weber, J.** (1996).- « L'évolution des régimes internationaux de gestion des pêches », ce volume.
- Rip, A. et Groenewegen, P.** (1989).- « Les faits scientifiques à l'épreuve de la politique », in M. Callon (dir.), *op. cit.*, 149-172.
- Setbon, M.** (1995).- « L'action organisée en réponse au risque-sida transfusionnel » in *L'action collective organisée face au risque : d'un cadre conceptuel au cas du risque-sida. Point de vue de Jean-Claude Thoenig et de Michel Setbon.* Actes de la deuxième séance du Séminaire du Programme 'Risques Collectifs et Situations de Crise' du Département SHS du CNRS, Paris, 9 février.
- Setbon, M.** (1993).- *Pouvoirs contre sida. De la transfusion sanguine au dépistage : décisions et pratiques en France, en Grande-Bretagne et en Suède.* Paris, Seuil.
- Simon, H.A.** (1991).- *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel.* Paris, Dunod, (Coll. « Afcet-Systèmes »).
- Simon, H.A.** (1978).- « Rationality as process and as product of thought », *American Economic Review*, Vol 68, May, 1-16.
- Smith, R. and Wynne, B.** (1989).- « Introduction », in R. Smith and B. Wynne (eds.).- *Expert Evidence - Interpreting Science in the Law.* London, Routledge, 1-22.
- Stengers, I.** (1990).- « La raison dans les sciences : fiction et mobilisation », in R.-P. Droit (dir.), *op. cit.*, 189-212.
- Tversky, A. and Kahneman, D.** (1981).- « The framing of decisions and the psychology of choice », *Science*, Vol 211, 453-458.
- Warr, K.** (1990).- « Ozone : the burden of proof », *New Scientist*, 27 October, 36-40.
- Wynne, B.** (1996).- « Controverses, indéterminations et contrôle social de la technologie. Leçons du nucléaire et de quelques autres cas au Royaume Uni », ce volume.
- Wynne, B.** (1992).- « Uncertainty and environmental learning. Reconceiving science and policy in the preventive paradigm », *Global Environmental Change*, Vol 2, (2), 111-127.