

# **L'expertise économique du changement climatique planétaire**

## **Sur la scène française, autour du Commissariat général du Plan**

***A beau mentir  
qui se dit expert***

**par Olivier Godard (1)**  
*Directeur de recherche au CNRS,  
Laboratoire d'économétrie  
de l'Ecole Polytechnique*

### **Les « familles de pensée » en présence**

On peut, de façon stylisée, identifier différentes « familles de pensée » (2) en présence sur la scène du changement climatique. Chacune déborde l'expertise proprement dite, mais dispose de relais importants dans le milieu de l'expertise. Ces familles se présentent sous la forme de réseaux constitués de scientifiques, d'experts, de leaders d'opi-

nion, de responsables publics, de dirigeants d'entreprises ou de militants associatifs qui partagent les mêmes croyances sur la nature des problèmes, leur hiérarchie et la manière dont l'action devrait être abordée. Les réseaux d'influence qu'elles constituent relient les champs de l'action et de la connaissance, les influences opérant dans les deux sens.

Compte tenu des attentes manifestées par les « décideurs » envers l'analyse économique, cette dernière s'est trouvée désignée à tous les groupes d'intérêts comme un

enjeu de pouvoir. Le calcul est simple : si l'un de ces groupes parvient à mobiliser modèles et arguments économiques au profit des vues qu'il défend, il peut escompter améliorer sensiblement sa capacité d'influence sur le cours des décisions. C'est ainsi que, dans ce champ de l'expertise économique, les enjeux de l'action pèsent sur le développement des connaissances en favorisant certains types de modélisations et en imposant certaines priorités dans l'analyse des relations ou dans le choix des cibles de résultats visées. Ils pèsent également sur la

mise en forme de l'information par les experts.

Une première « famille » s'est constituée autour de l'idée que les dommages résultant à long terme des changements climatiques seraient modérés (au maximum 1 % du PIB mondial), tandis que le coût des actions de protection du climat, comme par exemple celles qui viseraient la stabilisation des émissions de GES à leur niveau de 1990, serait beaucoup plus élevé (plusieurs pour-cent du PIB mondial) et ressenti dès maintenant par les générations présentes. Cette « famille » mobilise notamment des modèles économiques dans lesquels les marchés sont les régulateurs centraux des systèmes économiques et, qui plus est, dans lesquels l'économie réelle d'aujourd'hui est supposée fonctionner de façon quasi-optimale. Elle voit la prévention du risque climatique comme un obstacle au développement économique et une atteinte inconsidérée au bien-être des populations. Elle plaide en faveur d'une quasi-abstention de toute politique de réduction immédiate des émissions, tout en soulignant la nécessité de poursuivre les recherches climatiques pour en savoir davantage avant de s'engager dans l'action. Elle rassemble : des économistes universitaires donnant la

valeur normative la plus élevée à l'axiome de la souveraineté des consommateurs ; des économistes proches des milieux industriels, faisant de la compétitivité le concept central de leur analyse et le thème prioritaire de leurs recommandations ; au niveau international, des États comme ceux qui vivent de l'exportation du pétrole ou de l'exploitation du bois ; différents lobbies comme ceux des milieux énergétiques (charbon, pétrole) et automobiles américains.

Une deuxième « famille » s'est constituée autour de l'imbrication de visions d'ingénieurs et de militants aspirant au changement social. Elle véhicule l'idée que la prévention du changement climatique peut être commencée immédiatement avec une certaine ampleur, pour un coût technico-économique négatif ou nul, simplement en mobilisant des techniques déjà disponibles mais insuffisamment diffusées du fait des intérêts commerciaux attachés aux marchés existants et des inerties des comportements. Elle se représente l'économie comme mue par la technologie et cette dernière comme accessible au volontarisme de l'action publique, à travers l'action réglementaire et des dispositifs d'agence comme, en France, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de

l'énergie (Ademe). Les mécanismes de marché jouent, à leurs yeux, un rôle secondaire ou de frein à la pénétration des « bonnes » techniques, tout en étant les principaux responsables des inégalités économiques qu'il convient de corriger par des politiques redistributives. Sur le terrain des instruments, ils privilégient l'action normative réglementaire (normes de performance énergétique des équipements, normes d'isolation dans le bâtiment, par exemple) et les financements publics, à travers la constitution de Fonds nationaux et internationaux destinés à financer des projets concrets et des actions de formation (capacity-building). Les contraintes physiques qui seraient imposées collectivement aux économies nationales, par exemple sous la forme de plafonnement des possibilités d'échange international de quotas d'émission de gaz à effet de serre, sont vues comme autant de défis, et donc d'incitations, stimulant le progrès technique et les changements structurels. On trouve dans cette famille des scientifiques des sciences de la nature (physiciens), des ingénieurs, des technologues, des militants d'ONG, des membres de l'administration ou d'Agences publiques. Bien que cela ne corresponde pas à leur formation de base, ils inter-

viennent dans le débat économique en produisant des études reposant sur une conception « technico-économique » des coûts et des valeurs.

Une troisième « famille » voit essentiellement dans l'effet de serre l'occasion de transformer les rapports politiques entre les pays industriels et les pays moins développés. Elle mobilise, à cette fin, les ressources d'un argumentaire politique et des valeurs « civiques » : se plaçant en tête du combat contre l'injustice, elle cherche à obtenir que l'Occident reconnaisse sa responsabilité historique dans la surexploitation des ressources planétaires et le maintien du reste du monde dans le sous-développement. Son attitude assortit une démarche générale de dénonciation de l'ordre économique et politique existant d'une demande de réparations et compensations, plus qu'elle ne vise à établir un partenariat. La visée politique prime ici sur la recherche de l'efficacité environnementale ou économique. Experts du développement, mouvements tiers-mondistes et mouvements critiques anti-libéraux dans les pays industriels, experts de toutes disciplines dans les pays en développement participent de cette vision des problèmes. Curieusement, le débat sur les normes d'équité et les fonde-

ments éthiques des régimes de coordination est principalement animé par des experts dont la formation de base est étrangère à la philosophie politique et morale : ingénieurs, écologues, physiciens, économistes.

Une autre « famille », centrée sur les valeurs intrinsèques nouvelles que certains courants proposent de reconnaître à la nature [1] ou sur la prise de conscience de la dimension planétaire prise par la capacité humaine de destruction (3), se regroupe, sur le terrain des propositions d'action, autour d'une interprétation radicale du développement durable : il s'agirait de soumettre le développement économique aux exigences de la préservation des espèces, des écosystèmes et des régulations écologiques, en allant, pour certains, jusqu'à prôner une transition rapide vers une économie mondiale matériellement stationnaire en même temps que vers des moratoires sur certains développements technologiques comme le nucléaire ou la dissémination d'OGM dans la production agricole. L'enracinement intellectuel de ce réseau se trouve davantage dans les sciences de la nature (biologie, thermodynamique) et dans une nouvelle attitude morale vis-à-vis des générations futures que dans la théorie économique. Au niveau

international, il exerce une influence certaine sur la nébuleuse qu'est le courant de l'*Ecological economics* dont l'interdisciplinarité a été affirmée dès le départ par ses inspirateurs [2]. Quand les ressources de l'évaluation économique sont mobilisées, c'est pour faire valoir la valeur immense des services apportés par la nature et, symétriquement, les pertes incommensurables qui pourraient résulter d'une altération du climat de la planète. L'action à entreprendre est alors conçue dans le registre du devoir et de l'obligation morale, avec ce que cela comporte de sacrifices, plus que dans celui des intérêts et des incitations. Scientifiques, moralistes, militants d'ONG forment la trame de ce réseau qui n'occupe toutefois qu'une position assez périphérique au sein de l'expertise économique du changement climatique.

Une dernière « famille » défend une position plutôt proactive vis-à-vis de la prévention du risque climatique, mais y voit surtout non pas l'occasion d'une dénonciation du marché et de l'ordre international, mais, au contraire, un vecteur formidable pour de nouvelles formes de transactions et de nouveaux débouchés pour la technologie occidentale dont la question climatique permettrait d'organiser la conquête. Le thème majeur est ici que, si on

ne les entrave pas, les forces du marché sont capables de relever le défi de la question climatique et de dépasser, par leur efficacité, les antagonismes habituellement postulés. Cette « famille » défend avec énergie la contribution essentielle de l'investissement privé à l'amélioration du bien-être économique de la population des pays en développement et à la modernisation de l'économie de ces pays. Elle soutient activement les mécanismes de flexibilité et de marché de quotas prévus par le Protocole de Kyoto (4) qui, à ses yeux, doivent être conçus de façon à étendre au maximum l'espace laissé aux initiatives privées. En plaçant résolument ces instruments sous la bannière du marché, elle entend certes promouvoir des actions à faible coût et associer les pays en développement à l'action internationale. Mais elle souhaite, aussi, obtenir la reconnaissance la plus large du marché comme principe d'organisation des relations internationales, et l'initiative privée comme ressort des solutions aux problèmes de développement durant le XXI<sup>e</sup> siècle. Plusieurs importantes organisations internationales (Banque mondiale, CNUCED (5), OCDE, AIE (6)), mais aussi les experts proches des milieux boursiers (sociétés de courtage), des banques et des assurances, comme de certains

milieux industriels (les compagnies de services énergétiques) sont les fers de lance de cette famille de pensée.

Naturellement, les frontières ne sont pas étanches entre les cinq familles de pensée qui viennent d'être brossées. Certains experts jouent les intermédiaires entre telle et telle famille, permettant des alliances ponctuelles ou partielles sur tel ou tel problème. Du point de vue de l'étude du fonctionnement de l'expertise économique, deux aspects sont remarquables.

✓ En pratique, l'expertise économique ne se réduit pas à l'expertise académique et professionnelle (économistes exerçant à l'Université ou dans la recherche, au sein d'administrations nationales ou d'organisations internationales, et dans des organismes émanant des milieux industriels) qui tient le haut du pavé du GIEC ; elle s'étend à tout un ensemble de personnes, y compris celles qui ne sont pas des économistes professionnels mais qui interviennent néanmoins, à partir de compétences diverses (ingénieurs, écologues, gestionnaires, philosophes) (7), dans les débats touchant aux évaluations économiques et aux recommandations de politiques.

✓ Les scènes nationales et internationales d'expertise confrontent non seulement

différents modèles ou points de vue internes à la discipline économique mais, également, différentes formes d'hybridation de l'expertise économique avec les visions du monde et les idéologies du scientifique, de l'ingénieur, de l'homme d'affaires, du militant et de l'homme politique.

Exercé à différentes distances du noyau académique, un travail d'expertise multiforme permet de raccorder un fonds commun de connaissance des phénomènes aux différents types de concernement des acteurs sociaux. En même temps, il suscite et diffuse de nouveaux schèmes idéologiques qui peuvent devenir assez largement admis au sein de certains réseaux et qui s'étaient sur tels ou tels pré-supposés ou résultats de travaux économiques, alors détachés des conditions précises dans lesquelles ils ont été obtenus : les « droits à polluer » sont profondément immoraux en permettant aux riches d'acheter leurs droits aux pauvres ; les échanges sont une échappatoire permettant aux États de ne pas honorer les obligations qu'ils ont souscrites ; l'équité demande une répartition des quotas entre les États au prorata de leur population ; la politique de l'effet de serre va saper la croissance économique ; les contraintes stimulent l'inven-

tion et l'innovation technique ; les normes techniques sont le moyen le plus efficace et le plus indolore d'obtenir un résultat environnemental ; l'industrie ne supporterait pas une taxation du carbone ; il y a pléthore de solutions techniques efficaces à coût négatif... Les experts qui acquièrent le plus d'influence dans la diffusion des idées ne sont pas les scientifiques les plus spécialisés, mais ceux qui, par la polyvalence de leur formation et de leurs intérêts, sont capables de passer d'un registre à l'autre et de se faire entendre d'une façon plus large, même si cela ne va pas sans irriter les spécialistes des domaines en question (8).

Ainsi se déterminent les conditions dans lesquelles l'expertise est entendue, interprétée et utilisée par ses usagers : d'un côté, la confrontation organisée des différentes familles de pensée conduit à une complexification des positions en présence et des expertises présentées, chaque famille de pensée cherchant à intégrer les objections émises par les autres ; de l'autre côté, la structuration idéologique du champ se manifeste par l'affermissement progressif de grilles d'interprétation contrastées qui servent à sélectionner non seulement parmi les résultats mais parmi les types d'expertise jugés cré-

dibles. A la complexification du tableau dressé collectivement par l'expertise tend à répondre la simplification radicale et la rigidification du débat public et de l'expression politique.

## **Deux épisodes de la vie de l'expertise menée au sein du Commissariat général du Plan**

### **Au Commissariat général du Plan à Paris, automne 1992**

Les travaux préparatoires du XI<sup>e</sup> Plan quinquennal français ont été organisés dans le cadre de cinq grandes commissions. Pour la première fois, l'une de ces commissions, la Commission « Environnement, Qualité de la Vie, Croissance », était consacrée aux enjeux économiques des problèmes d'environnement. Comme il est d'usage, les travaux de cette Commission se sont appuyés sur un Atelier d'expertise économique, l'Atelier « Environnement, économie croissance ». Ce dernier a notamment entrepris d'éclairer le choix des instruments de politique et d'évaluer les

conséquences, pour la France, du projet formulé par la Commission européenne de création d'une taxe mixte carbone-énergie coordonnée par les gouvernements européens et d'un montant initial équivalent à 3 dollars le baril, destiné à augmenter en 7 ans jusqu'à 10 dollars.

Un modèle macro-économique a été utilisé pendant l'été 1992 pour évaluer les incidences sur l'économie nationale de différents scénarios de recyclage du produit de cette taxe, conçue pour être neutre sur le plan des masses budgétaires en jeu : baisse des cotisations sociales des employeurs, combinaison d'une baisse de ces cotisations avec une baisse de l'impôt sur le revenu et un scénario composite de baisse de la TVA sur les produits non énergétiques, de baisse des cotisations employeurs et d'un financement, par le biais d'aides fiscales, d'investissements économiseurs d'énergie. Les proportions y étaient définies de façon que chaque grand groupe (ménages, entreprises industrielles) fasse globalement une opération blanche entre les prélèvements supplémentaires et les prélèvements réduits.

Ce dernier scénario est apparu obtenir les meilleures performances : à l'horizon 2000, le PIB devait connaître une légère augmentation par rapport au

scénario central (+ 1,18 %), l'emploi s'accroissait de 288 000 unités, les émissions totales de CO2 baissaient de 13,4 %, mais les prix à la consommation augmentaient de 3 %. Donc, pas de catastrophe économique, au contraire, à condition que les autres pays européens adoptent la taxe en question.

Cependant, après la présentation de ces résultats en séance, l'expert représentant (9) le patronat français — alors le CNPF —, dans cet Atelier est intervenu pour juger que ces résultats n'étaient absolument pas convaincants car le type de modèle utilisé ne permettait pas d'appréhender les conséquences réelles, désastreuses pour l'industrie, qu'aurait la réalisation du projet de taxation examiné. Il en appelait aux résultats d'une enquête sectorielle réalisée par une équipe d'économistes d'une grande école d'ingénieurs parisienne. Ils montraient, d'après lui, que la taxe envisagée n'aurait guère d'effet sur les réductions des émissions car les branches grandes consommatrices d'énergie (acier, aluminium, ciment, chimie) avaient déjà fait tout ce qui leur était possible, en l'état des technologies disponibles, pour réduire leurs consommations énergétiques ; la majorité d'entre elles seraient contraintes de délocaliser

leurs installations si les autorités persistaient dans la voie de la taxation. Cette position fut soutenue par les autres représentants des milieux industriels, qui contestaient en bloc la validité des modèles macro-économiques pour analyser les conséquences de la taxation envisagée et demandaient, avec insistance, une prise en compte des réalités du terrain. Information prise, il est apparu que l'étude sectorielle en question identifiait bien les branches les plus sensibles à la taxation projetée et celles qui étaient les plus dépendantes d'un commerce avec des partenaires extra-européens. Néanmoins, les perspectives de délocalisation ne faisaient l'objet d'aucune prévision chiffrée, les enquêteurs s'étant limités sur ce point à enregistrer les déclarations protestataires des dirigeants de firmes rencontrés. L'argument central opposé aux résultats de la modélisation macro-économique était, fort prudemment, demeuré purement qualitatif et conjectural dans l'étude mentionnée. Aux yeux des milieux concernés, puis des responsables politiques et administratifs, ce fut cependant l'un des arguments décisifs pour ne pas soutenir le projet européen de taxation. Encore aujourd'hui, il s'agit d'une croyance partagée par les milieux industriels, les membres de l'administration

et le personnel politique, à Paris et à Bruxelles, que taxer les industries grandes consommatrices d'énergie provoquerait des délocalisations massives (10).

Cette controverse sur l'outil économique est exemplaire d'un déplacement des points de vue légitimes sur ce qu'est une bonne mesure. En appréhendant la situation d'ensemble d'un pays, l'analyse macro-économique agrège de nombreux phénomènes qui, du point de vue de la collectivité, se combinent ou se compensent. Elle dit peu de choses sur les perdants et les gagnants, si ce n'est par grandes catégories (les consommateurs, les producteurs, l'État, les partenaires commerciaux du pays). Elle présuppose une visée d'intérêt général autour de quelques thèmes comme la croissance économique, l'emploi, la consommation, la hausse des prix, le solde des échanges extérieurs. En revanche, elle n'éclaire que très peu les situations individuelles d'entreprises ou de branches particulières. La disqualification des approches macro-économiques au profit d'études sectorielles de branches ou de monographies sur certains groupes industriels n'introduit pas seulement un changement de méthode qui conduit à faire perdre de vue les boucles longues d'interactions écono-

miques, elle manifeste, aussi, un déplacement politique dans lequel la situation d'ensemble du pays importe moins pour juger de l'acceptabilité d'une politique que son impact identifié sur certaines entreprises ou certaines activités (la chimie lourde, la sidérurgie, la production de ciment, etc.) représentées à la table de l'expertise. Les intérêts propres à ces entreprises et ces secteurs deviennent la norme du jugement en lieu et place de la référence à l'intérêt général.

Le rapport final de l'atelier [3] fait état des résultats obtenus par différentes études et simulations, et notamment au moyen de l'exercice macro-économique mentionné. Il ne retient pas une vision catastrophiste du projet européen, mais, bien au contraire, une appréciation globalement positive de ce projet, tout en soulignant l'importance critique que revêtent la progressivité de son introduction, la prévisibilité de son évolution, la simultanéité de l'engagement des autres pays de l'OCDE et le choix d'une bonne méthode de recyclage du produit de la taxe sous la forme principale d'une réduction d'autres impôts ou charges. Pourtant, au moment d'aborder ce sujet décisif, le texte du projet de rapport de la Commission « Environnement, Qualité de la Vie, Croissance »,

présidée par un grand capitaine d'industrie, condamnait sévèrement le projet européen de taxation dont il jugeait l'objectif arbitraire, la base trop partielle et les effets très négatifs pour le tissu industriel français, du fait des distorsions de concurrence que ce projet introduirait, sans d'ailleurs avoir l'avantage d'entraîner les adaptations souhaitées du point de vue de la réduction des émissions. Ce projet de rapport proposait, en revanche, que la politique publique de l'effet de serre s'appuie essentiellement, dans le secteur industriel, sur des aides fiscales à l'innovation et à l'investissement, et sur des engagements volontaires des entreprises. Surtout, c'est là le point important du point de vue d'une étude sur l'exercice de l'expertise, ce projet de rapport affirmait fonder son diagnostic et ses propositions sur les conclusions des travaux de l'Atelier d'experts susmentionné. Il a fallu qu'une vive contestation se lève de plusieurs parts, et notamment de celle des deux rapporteurs de l'Atelier, pour que ces formulations soient infléchies et que ces rapporteurs obtiennent de pouvoir rédiger, sous leur responsabilité, un encart de plusieurs pages retraçant les principaux résultats du travail de l'Atelier (pp. 120-126) dans le rapport final de la Commission [4].

Au final, dans le rapport de synthèse des travaux du XI<sup>e</sup> plan remis par le Commissaire au Plan au Premier ministre, on pouvait lire ceci :

« L'institution d'une éco-taxe sur les gaz à effet de serre ne fait pas, à l'heure actuelle, objet d'un consensus. Si, à l'avenir, dans un but de précaution et dans une perspective de « regret minimum » vis-à-vis des risques encourus, le principe d'une taxation progressive devait être retenu, il conviendrait que son application soit effective dans l'ensemble des pays de l'OCDE, que des dispositions soient prises pour éviter des délocalisations dans les pays n'instituant pas cette taxe, et il serait utile d'en utiliser une partie importante pour diminuer, directement ou indirectement, le coût du travail, la taxation du facteur de production rare et trop utilisé servant à réduire celle du facteur abondant et insuffisamment employé. Ainsi, un lien serait-il établi entre protection de l'environnement, développement de l'emploi et renforcement de la cohésion sociale. » [5, p. 36].

Par la suite, c'est une vision extraordinairement simplifiée du problème qui l'a emporté au niveau des cabinets du ministre de l'Économie et des Finances et du Premier ministre. Après que l'administration française a été, en 1990, l'un des défen-

seurs les plus actifs de l'approche par la taxation, les gouvernements français qui se sont succédés depuis celui de Pierre Bérégovoy ont tous refusé, jusqu'à ce que celui de Lionel Jospin, avec Dominique Strauss-Kahn puis Christian Sautter, adopte une attitude plus ouverte, de s'engager dans la voie fiscale indiquée au motif, tout simplement, qu'une action de limitation des émissions de GES serait antagoniste de la croissance économique du pays. En dépit des expertises faites au sein du GIEC, de la littérature abondante montrant les avantages de réformes fiscales bien conçues, des travaux du XI<sup>e</sup> Plan, etc., la seule idée qui a finalement été retenue par l'entourage des ministres successifs est que la maîtrise des émissions de GES était incompatible avec la croissance économique.

**Septembre 1998 : publication du rapport de l'Atelier « Energie 2010-2020 – Trois scénarios énergétiques pour la France » du Commissariat général du Plan [6]**

Au printemps 1996, le Commissariat général du Plan a donné vie, en réponse à une lettre de mission du ministre de l'Industrie, à un nouveau Groupe de prospective énergé-

tique, le groupe Energie 2010-2020. Le dispositif mis sur pied prévoyait que les travaux du Groupe plénier s'appuieraient sur quatre ateliers spécialisés d'experts dont l'un, l'Atelier 3, devait établir des bilans énergétiques quantifiés pour la France aux horizons 2010 et 2020. Cet exercice, traditionnel en France, prenait la suite de travaux similaires réalisés en 1989-1990.

Comme son prédécesseur, l'Atelier 3 a entrepris de réaliser trois scénarios principaux, mais ses animateurs ont jugé plus fécond, dans le contexte énergétique du moment, de différencier les scénarios en fonction d'hypothèses d'évolution socio-politique de la société française et des pays européens, plutôt qu'à partir d'une combinaison d'hypothèses sur le taux de croissance économique, le prix international du pétrole et la vigueur des programmes d'efficacité énergétique, comme l'avait fait leur prédécesseur. Un diagnostic préalable montrait que la France était à la croisée des chemins, travaillée par des tendances différentes : évolution libérale et emprise croissante des mécanismes de marché ; persistance d'un bloc idéologique reliant l'appareil d'État à l'industrie et faisant le fer de lance de l'indépendance nationale ; forte pro-

gression politique des préoccupations liées à l'environnement, tant au niveau national qu'international, comme l'illustre le problème de l'effet de serre. C'est ainsi que furent bâtis les scénarios « Société de marché – S1 », « État industriel – S2 », « État protecteur de l'environnement – S3 ».

Dans le premier, l'État cesse de considérer l'énergie comme un bien particulier et attend du marché qu'il opère les principales régulations ; sous la pression concurrentielle, cette orientation libérale donne un plus grand poids au court terme, ce qui est pris en compte dans le scénario par le choix d'un taux d'actualisation de référence de 12 %, supérieur aux 8 % utilisés dans les deux autres scénarios. Dans le second scénario, l'État entend intervenir de manière forte, à travers ses politiques publiques, au service du développement industriel du pays (politique de l'offre). Dans le troisième, enfin, l'État considère que ses principales responsabilités résident non dans l'intervention directe sur l'organisation économique de la scène énergétique mais dans la protection de la santé des citoyens et de l'environnement, ce qui le conduit à favoriser des politiques de maîtrise de la demande énergétique au côté de politiques de l'offre



insistant sur la promotion de solutions décentralisées.

Parmi les questions d'importance de la période 2000-2020, deux retiendront ici l'attention. Elles sont d'ailleurs étroitement liées par la négociation internationale sur l'effet de serre. Il s'agit de la politique nationale de l'effet de serre et de l'avenir du nucléaire en France. D'un point de vue strictement technique, la seconde question est en effet posée par la perspective de devoir remplacer les centrales nucléaires installées depuis la fin des années 70 et qui pourraient arriver en fin de vie dans la période prise en compte par les travaux du Groupe. Les experts de l'Atelier ont considéré que les décisions de renouvellement du parc électrique seraient prises par les opérateurs publics ou privés, cela dépend des scénarios, en fonction d'un calcul économique intégrant l'évolution de la demande électrique et le coût du kilowatt/heure produit par différentes filières techniques, compte tenu des hypothèses caractéristiques de chaque scénario.

Deux variantes, V40 et V30, ont été prises en compte, en réponse à deux hypothèses de durée de vie des centrales du parc existant : quarante ans (hypothèse généralement considérée comme tout à fait accessible par les experts

nucléaires) ou trente ans (correspondant au terme actuel des autorisations renouvelables accordées par période décennale par les autorités de sûreté). Dans S1-V30 la compétitivité des turbines à gaz à cycle combiné est telle que la plupart des centrales nucléaires sont remplacées par des turbines de ce type, même pour la production de base d'électricité. Il en résulte, cependant, une forte croissance des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à V40, variante dans laquelle le choix est reporté, pour l'essentiel, au-delà de 2020 ; dans cette deuxième variante, le parc nucléaire existant assure l'essentiel de la production électrique. Dans les deux autres scénarios, à 8 % de taux d'actualisation, le nucléaire reste compétitif en base. C'est en particulier le cas dans S3-V30, le scénario « environnemental » dans lequel la France s'équipe pour 30 GW de nouvelles centrales nucléaires de type EPR (11), laissant à la production nucléaire encore 60 % de l'électricité produite ; le reste de la demande est alors couvert par les ressources traditionnelles (hydraulique) et le développement de la cogénération. Dans S3-V40, il n'est besoin d'aucun investissement nouveau, le parc existant étant suffisant pour satisfaire une demande contenue grâce à

une politique de maîtrise de la demande.

Quel est l'impact de ces scénarios sur les émissions de CO<sub>2</sub> du pays ? Cette question prend sens parce que la négociation internationale a abouti, en décembre 1997, à Kyoto, à la signature d'un protocole qui organise un rationnement quantitatif des émissions de six gaz à effet de serre, dont le plus important est le CO<sub>2</sub>. A Kyoto, la France, comme tous les autres pays de l'Union européenne, a accepté de se voir attribuer un quota annuel de base, pour la période 2008-2012, de 8 % inférieur à ses émissions de 1990. Cet engagement doit néanmoins s'entendre dans le contexte des mécanismes de mise en œuvre du Protocole et, en particulier, de la possibilité pour plusieurs États de respecter ces quotas juridiquement contraignants de façon conjointe et non pas isolée [7]. En clair, il est possible à un ensemble d'États de passer un accord séparé procédant à une nouvelle répartition des quotas qu'ils avaient reçus, dès lors que le montant total n'est pas dépassé. C'est ce qui fut fait au sein de l'Union. Le quota finalement attribué à la France dans ce cadre implique la seule stabilisation de ses émissions au niveau de 1990. Naturellement, sans que cela ait été formellement convenu, l'objet

même de la Convention sur le climat, dans un contexte de forte croissance des consommations énergétiques et des émissions des pays en développement, laisse nettement augurer, pour les pays les plus industrialisés, une exigence continue de décroissance des émissions futures dans la période postérieure à 2012. La réflexion sur les implications des modalités de mise en œuvre d'un tel rationnement doit donc s'étendre au-delà de la seule échéance contraignante convenue pour l'instant, 2012.

L'impact des trois scénarios du Groupe Énergie 2010-2020 sur les émissions de CO<sub>2</sub> est synthétisé dans le tableau 1. Il en ressort que seul le scénario S3, non tendanciel, apparaît compatible avec une stabilisation en 2010 des émissions de CO<sub>2</sub> sur le seul territoire français, et que le secteur des transports en vient à représenter environ 45 % des émissions directes et indirectes d'origine énergétique en 2010, quel que soit le scénario. Pour 2020, le même scénario « environnemental » est le plus proche de la stabilisation, sans y parvenir tout à fait. Pour apprécier ces résultats à leur juste valeur, il faut souligner que ce scénario continue à reposer principalement sur la filière nucléaire pour la production électrique,

quelle que soit la variante V30 ou V40.

L'accueil politique fait à ce travail de prospective fut assez favorable (12). En particulier, les responsables du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement ont fait savoir que seules les options sous-tendant le scénario S3 (maîtrise de la demande énergétique, notamment dans les transports, diversification des sources énergétiques, développement des énergies nouvelles, stabilisation des émissions de gaz à effet de serre) pouvaient, à leurs yeux, servir de référence à la politique française. Une réunion interministérielle a entériné ces orientations. Déjà, cette manière de faire changeait le statut des scénarios : d'une exploration de différentes évolutions possibles de société, non réductibles à la manipulation de la panoplie des variables de commande d'un gouvernement, on faisait un menu proposé au choix politique, comme s'il appartenait au seul gouvernement de décider d'adopter l'un ou l'autre des scénarios.

Durant l'automne 1998, la décision de principe du gouvernement allemand de sortir son pays du nucléaire a provoqué un vif débat en France. Madame Voynet, ministre de l'Aménagement du territoire et

de l'Environnement a estimé que la France avait, elle aussi, à envisager la perspective d'un retrait du nucléaire pour la production électrique. Dans une interview au journal *Libération* du 23 octobre 1998, la ministre, qui allait mener quinze jours plus tard la délégation française à la Conférence sur le climat à Buenos-Aires affirmait : « Un rapport récent du Commissariat général du plan montre qu'il existe des voies permettant de concilier la diversification énergétique, la sortie du nucléaire et le respect de nos engagements en matière de lutte contre l'effet de serre ». Par « respect des engagements en matière de lutte contre l'effet de serre », elle signifiait la stabilisation des émissions provenant du territoire français, en écartant le recours aux possibilités d'échange international des quotas prévues par le Protocole. En effet, la ministre avait manifesté à plusieurs reprises ses réserves, voire sa réprobation morale, envers ces systèmes d'échanges de « droits à polluer », comme on les appelle souvent. D'ailleurs, en vue de la Conférence de Buenos-Aires, sous l'impulsion de son ministère, la France avait rejoint l'Allemagne et l'Autriche pour réaffirmer la nécessité d'imposer des plafonds stricts sur ce type d'échanges, de façon à contraindre chaque État à réaliser sur son territoire l'essentiel des réductions d'émission que lui

Année	Secteurs en % sauf total	Émissions de CO <sub>2</sub>					
1990	Industrie	30,8 %					
	Résid./tertiaire	28,7 %					
	Transports	38 %					
	<b>Total (MtC)</b>	<b>104,5</b>					
2010	<b>Scénarios</b>	<b>Société de marché (S1)</b>		<b>État industriel (S2)</b>		<b>État protecteur de l'environnement (S3)</b>	
	Industrie	25,4 %		24,9 %		21,2 %	
	Résid./tertiaire	28,7 %		27,5 %		30,6 %	
	Transports	43,9 %		45,4 %		45,6 %	
	<b>Total (MtC)</b>	<b>131,1</b>		<b>119</b>		<b>101,4</b>	
2020		<b>V40</b>	<b>V30</b>	<b>V40</b>	<b>V30</b>	<b>V40</b>	<b>V30</b>
	Industrie	23,2 %	24,6 %	23,2 %	23,1 %	21,8 %	23,3 %
	Résid./tertiaire	28,8 %	35,5 %	27,4 %	27,6 %	29,6 %	30,1 %
	Transports	46,1 %	38,4 %	47,3 %	47,2 %	46,1 %	44,1 %
	<b>Total (MtC)</b>	<b>150,2</b>	<b>180,7</b>	<b>131,5</b>	<b>131,8</b>	<b>106,1</b>	<b>111,0</b>

Tableau élaboré d'après les bilans établis par le Commissariat général du Plan (1998)  
Total des émissions directes et indirectes, après imputation des émissions de la production primaire au prorata des consommations d'électricité et de produits pétroliers raffinés par les différents secteurs.  
MtC signifie million de tonnes de carbone.

Tableau 1 : Les émissions de CO<sub>2</sub> d'origine énergétique en France en 2010 et 2020

imposaient les quotas acceptés à Kyoto (13).

Ce faisant, la ministre faisait largement siennes les vues de la famille des ingénieurs-militants pour lesquels la réalité technologique est directement modelable par le volontarisme politique, l'auto-imposition de contraintes sévères et coûteuses étant perçue comme le levier indispensable de changements structurels en rupture avec les évolutions contemporaines de la société. Ainsi, autant la majorité des économistes sont attentifs aux coûts d'une politique pour la société, considérant comme un progrès les instruments qui peuvent réduire de tels coûts, autant la famille des ingénieurs-mili-

tants valorise positivement les contraintes, et donc les coûts immédiats, comme vecteurs du changement technologique, au nom d'avantages supposés à long terme en matière d'efficacité énergétique, de développement d'énergies alternatives ou de sobriété des modes de vie.

Pour ceux qui récusent les mécanismes de flexibilité et l'idée même d'échange, la cohérence dans la rigueur aurait certainement voulu qu'ils défendent la thèse selon laquelle la France devait se sentir liée par l'objectif des - 8 % qu'elle a accepté à Kyoto, et refuser les facilités de l'accord européen qui a augmenté son quota de 8 %, puisque cet

accord n'a été possible qu'en utilisant l'une des dispositions de flexibilité du Protocole. Au-delà, deux questions étaient et sont toujours posées. La première est de savoir si toutes les contraintes posées par la ministre pouvaient être satisfaites de façon simultanée. La deuxième portait sur les rapports entre les experts et le décideur politique.

Les experts ont pour attribution d'exprimer les contraintes qu'ils perçoivent de la réalité. Mais que doivent-ils faire lorsque des décideurs tirent de leurs travaux un message différent, voire contraire, et qu'ils leur attribuent des conclusions qu'ils n'ont pas formulées ? A titre personnel, je n'ai pas

trouvé d'autre solution que de publier des articles de mise au point pour présenter les résultats des scénarios élaborés au CGP sur les points litigieux, et en faire ressortir les conséquences sur les options de choix offertes à la collectivité nationale [8, 9].

Cet épisode marque bien les ambiguïtés des rapports entre experts et décideurs. Les décideurs ont besoin des experts alternativement pour éclairer *ex ante* et pour légitimer *ex post* leurs prises de position ou leurs décisions. Il leur arrive de ne pas souhaiter que les experts présentent de façon trop nette les contraintes imposées par la réalité (14) et rendent de ce fait visibles certaines contradictions.

En l'occurrence, si la France voulait préserver la possibilité de choisir le moment venu, vers 2020, un avenir énergétique différent, symbolisé par la fameuse « sortie du nucléaire », elle ne pourrait pas éviter de choisir entre les deux options suivantes (15) :

✓ œuvrer pour que les « instruments de flexibilité » prévus à Kyoto (l'échange international de quotas) puissent être mis en œuvre de façon ample par tous les États, certes dans un cadre de règles précises et crédibles conçues pour en assurer l'effectivité environnementale, l'équité et l'efficacité économique ; il fallait, surtout,

éviter de confiner l'usage de ces instruments dans la marginalité en voulant imposer des plafonds réduisant à peu de choses les possibilités d'échange ;

✓ se retirer de la Convention sur le Climat ou, plus subtilement, contribuer activement à faire échouer les ultimes négociations sur la mise en œuvre du Protocole de Kyoto.

En effet, dans le cadre d'un rationnement quantitatif juridiquement contraignant, s'étendant bien au-delà de 2012 (16) et visant une baisse absolue des émissions par rapport à 1990, il ne serait plus possible à la France de reconsidérer son engagement passé en faveur de la filière nucléaire de production d'électricité. Les scénarios énergétiques du CGP, confirmés depuis par d'autres exercices, ont déjà montré combien la stabilisation des émissions ne serait pas aisée, même si le pays continuait à miser principalement sur le nucléaire pour sa production électrique. Quant à sortir du nucléaire ! Remplacer le parc existant par des techniques alternatives compétitives, c'est-à-dire des turbines à gaz à cycle combiné, impliquerait l'émission d'environ 30 millions de tonnes de carbone supplémentaires par an à l'horizon 2020, soit près de 30 % des émissions d'origine énergétique de 1990, soit encore de

6 à 12 fois les plafonds des échanges proposés au sein de l'Union européenne dans le cadre de la négociation internationale. Pour rester à toute force à l'intérieur du quota imparti à la France, il faudrait compenser ce surcroît d'émissions par une forte baisse dans d'autres secteurs (transports, résidentiel/tertiaire ou industrie), alors même que les efforts d'efficacité énergétique et de maîtrise de la demande y auraient déjà fortement joué et que les émissions auraient déjà été sévèrement réduites par rapport aux évolutions spontanées (30 % de moins que le scénario de marché S1 en 2020).

Pour situer les choses, l'abattement supplémentaire qu'il faudrait obtenir pour sortir du nucléaire représenterait davantage que la totalité des émissions de toutes les voitures particulières et de tous les véhicules utilitaires et bus prévues dans le scénario S3 pour 2020, ou, encore, davantage que la totalité des émissions du secteur industriel à la même date ! Les experts qui ont abouti à ces résultats avaient-ils le droit de ne pas dire publiquement que cette perspective était irréalisable sans bouleversement économique et social majeur ou sans mutation technologique radicale tout à fait improbable, à cet horizon ?

## Conclusion

Il y a expertise quand les détenteurs de savoirs spécialisés qui ne sont pas de connaissance commune sont sollicités dans un contexte d'action. Si la représentation commune postule une séparation nette des rôles entre les experts et les décideurs, la réalité des rôles assumés par les experts est plus étendue que cette séparation ne le laisse penser. Comme processus collectif, la grande affaire de l'expertise est de donner une mise en forme aux problèmes d'action qui, tout à la fois, soit ajustée aux données fondamentales des situations et favorise la « meilleure » prise de décision possible. C'est qu'il s'agit, autant que possible, de préserver la décision de divers dangers : échec dans la poursuite de certaines fins, inadaptation des réponses aux problèmes, incohérence, arbitraire, inefficacité, illégitimité, etc. Les experts ne se contentent pas de représenter les faits en mobilisant leurs connaissances, ils concourent à dégager la signification de ces faits dans une logique de l'action et fournissent les repères à partir desquels les schèmes de l'action pourront être organisés.

Les économistes ont des préférences particulières à faire valoir lorsqu'il s'agit de passer des faits aux valeurs, de l'analyse des situations à l'identi-

cation des actions à engager. L'imbrication du normatif et du positif et une culture du passage entre l'un et l'autre sont en effet constitutifs de cette discipline. Appliquée aux choix collectifs, cette dernière a pour préoccupation d'éviter différents travers possibles : que la décision publique s'écarte par trop des préférences et intérêts des agents décentralisés, leur infligeant alors des pertes en bien-être et suscitant de leur part divers comportements d'évitement ou de désinvestissement (l'*exit* de Hirschman, [10]) qui portent atteinte à l'efficacité finale de la décision publique ; qu'elle soit arbitraire dans le choix des objectifs qu'elle se donne, inconsistante et peu efficace dans le choix des moyens, faisant porter à la collectivité un fardeau inutilement élevé.

La figure idéale de prise de décision qui correspond traditionnellement à leurs vues est celle du « despotisme éclairé » qui prend ses avis auprès des experts-économistes et dispose ensuite d'un pouvoir absolu pour faire appliquer ce qu'il a décidé. La réalité de la prise de décision publique dans les sociétés modernes étant assez éloignée

de cet idéal-type, il a bien fallu envisager de nouveaux modes d'emploi de l'expertise économique. C'est ainsi que les problématiques et la mise en forme économiques des faits ont été proposées comme un bon langage de confrontation et de négociation d'acteurs aux vues conflictuelles autour d'un enjeu collectif [11, 12].

Pour que ce langage soit performant, l'expérience du GIEC, de même que celle, en France, du Commissariat général du Plan, montre que les économistes ont à l'adapter aux situations réelles de coordination dans lesquelles leur expertise est convoquée : les malheurs respectifs, dans le champ de l'expertise, de l'ana-

**L'enjeu de l'expertise n'était pas seulement de cristalliser des savoirs autour d'une situation mais, aussi, de discerner les contours de la réalité acceptable pour les parties en présence, y compris les scientifiques, et d'éprouver de façon indirecte les conditions d'un accord des volontés.**

lyse coûts-avantages et de la modélisation macro-économique ont montré que l'enjeu de l'expertise n'était pas seulement de cristalliser des savoirs autour d'une situation mais, aussi, de discerner les contours de la réa-

lité acceptable pour les parties en présence, y compris les scientifiques, et d'éprouver de façon indirecte les conditions d'un accord des volontés. Le champ de l'expertise économique est un champ de batailles feutrées sur lequel les

combattants doivent se plier aux règles spécifiques d'un art qui consiste à défendre des intérêts à travers la mobilisation ou la contestation d'énoncés et de résultats scientifiques. Il s'y négocie les contraintes de réalité que les décideurs accepteront de reconnaître. Il s'y joue, en définitive, une partie essentielle pour la justesse, tant sociale que physique, de l'action. C'est dire la responsabilité propre des experts pour la qualité de la vie publique, qui leur fait notamment obligation de mettre à disposition des citoyens une information claire et honnête sur les résultats de leurs travaux.

## Notes

(1) L'auteur a été rapporteur de l'Atelier « Environnement, économie croissance » du Commissariat général du Plan (CGP) (1991-1993) dans le cadre des travaux du XI<sup>e</sup> Plan, et de l'Atelier « Trois scénarios énergétiques pour la France » du Groupe Énergie 2010-2020 [6] du CGP (1996-1998).

(2) Cette notion de « famille de pensée » est proche du concept de « communautés épistémiques » mis en avant par Peter Haas (1990) pour analyser l'élaboration du régime de protection de la mer Méditerranée, dont un temps fort fut la négociation de la Convention de Barcelone en 1975 [13].

(3) Le livre phare de la manifestation philosophique de cette prise de conscience est le livre de Hans Jonas sur le principe responsabilité [14].

(4) Adopté en décembre 1997, ce protocole attend encore son opérationnalisation, après la suspension de la Conférence de La Haye en novembre 2000. Il définit pour les pays industriels (OCDE, Russie et Ukraine, principalement) des quotas d'émission de GES, juridiquement contraignants, pour la période 2008-2012, tout en introduisant différentes formules permettant leur échange. Six gaz sont concernés dont les principaux sont le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O.

(5) La CNUCED est la Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement. Il s'agit d'une organisation devenue permanente au sein du système onusien.

(6) L'AIE est l'Agence internationale de l'énergie. Ses activités sont proches de celles de l'OCDE.

(7) Il existe une nébuleuse de centres, d'instituts et de bureaux d'étude à l'interface de l'expertise académique et d'une action de lobbying au service de certaines visions et de certains intérêts. On peut les classer en trois groupes : les bureaux d'étude et organismes de fédérations professionnelles, travaillant pour le compte des milieux d'affaires ou de tel secteur économique (charbon, pétrole, production électrique) ; ceux qui sont proches des organisations dévouées à la protection de l'environnement, à la critique écologiste de la société industrielle ou à la cause du développement du Tiers-monde, qui combinent souvent des activités d'étude, d'expertise et de journalisme ; des institutions qui, bien que formellement indépendantes, correspondent de façon large au point de vue de tel ou tel État ou ensemble d'États ou d'une composante importante de l'élite dirigeante de ces États.

(8) Sur la scène de l'expertise économique internationale du climat, certaines personnes jouent un rôle phare ou fédérateur particulier. Elles ont en commun de se situer à l'interface de l'expertise et de l'engagement dans l'action en mettant de façon proactive leur expertise au service de certains intérêts économiques ou de certaines

valeurs sociales. La plupart de ces personnalités, sinon toutes, n'ont pas reçu de formation universitaire économique comme formation de base mais, le plus souvent, une formation de physicien ou d'ingénieur. Cela ne les empêche pas d'intervenir sur le terrain économique mais aussi sur celui de l'éthique ou de la philosophie politique, pour traiter, par exemple, de l'équité de différentes propositions d'accord international.

(9) Dans cet Atelier d'experts, chaque expert doit sa participation à son expertise personnelle présumée et non pas directement à son appartenance institutionnelle. Cependant, la composition du groupe vise à équilibrer les origines des différents experts : université et recherche, administration, milieux patronaux et syndicaux, organisation de consommateurs, ONG.

(10) Les exercices de simulation menés avec des modèles économiques multirégionaux comme ceux à la disposition de l'OCDE, sans nier le problème, tendent pourtant à minimiser la portée de ces phénomènes de fuite (leakage) : pour être importantes pour l'effet de serre, les consommations énergétiques de ces firmes ne représentent qu'une part limitée de leur valeur ajoutée ; par ailleurs, bien qu'internationaux, leurs marchés sont fragmentés et segmentés, soit en raison de phénomènes de qualité (cas des aciers) soit en raison des coûts de transports de produits pondéreux (les ciments) ; enfin, certaines délocalisations apparaissent économiquement inévitables sans que cela ait à voir avec la taxation du carbone et de l'énergie.

(11) Nouveau type de réacteur à eau pressurisée, développé jusqu'à présent dans le cadre d'un partenariat franco-allemand.

(12) Le Conseil économique et social a émis quelques réserves, reprochant, en particulier, au Groupe de ne pas avoir différencié les taux de croissance économique en fonction des scénarios. A ses yeux, le scénario environnemental S3 placerait le pays sur une trajectoire de croissance bien inférieure à celle induite par les deux autres.

(13) La proposition soumise pendant l'été 1998 par la présidence autrichienne du Conseil des ministres européen aboutissait à un potentiel maximal d'échanges pour chaque pays d'environ 2,5 % de ses émissions de 1990. Cela situe l'ordre de grandeur des plafonds alors en discussion. En novembre 2000, les Européens se sont présentés à la Conférence de La Haye en exigeant toujours la fixation de plafonds aussi stricts sur les échanges de quotas d'émission, ne renonçant à cette exigence qu'aux tout derniers moments de la négociation, dans le but de parvenir à un accord, mais de façon trop tardive pour conclure sur un succès.

(14) Même si elle n'est pas connue de façon exacte, il y a bien une réalité des tonnes de carbone émises par différentes filières énergétiques et par différentes activités, en l'état des techniques utilisées ; il y a bien une inertie dans la capacité technologique et institutionnelle à transformer la performance physique de l'économie française...

(15) Sur le papier, il existe une troisième option : obtenir de nos partenaires de la Convention sur le climat qu'ils concèdent à la France le quota supplémentaire nécessaire pour sortir du nucléaire. Il serait assez irréaliste de penser que les partenaires de la France seraient prêts à lui faire un tel cadeau, qui aurait pour contrepartie une sévèrisation de leurs propres quotas, après que la France ait délibérément contribué à fermer les voies qui lui auraient permis de se procurer par l'échange international les quotas requis. Même s'ils faisaient néanmoins preuve de quelque bonne volonté, cette voie ferait totalement dépendre la liberté de choix des Français en ce domaine d'un accord préalable des autres pays industriels. Il y a là une hypothèse difficilement soutenable sur le plan politique.

(16) Formellement parlant les règles en négociation ne concernaient que la période 2008-2012. Cependant, vu la difficulté et la longueur de temps nécessaire à trouver éventuellement un accord sur des règles du jeu, on peut escompter que le régime adopté pour 2008-2012 servira de base pour les périodes suivantes. D'où l'importance qu'il y a à adopter de bonnes règles du jeu dès le départ.

## Bibliographie

[1] • Larrère, C. (1997).- *Les philosophies de l'environnement*. Paris, PUF, Coll. Philosophies.

[2] • Costanza, R. (1989).- "What is Ecological Economics", *Ecological Economics*, 1, (1), February, pp. 1-7.

[3] • Commissariat général du Plan (1993c).- *L'économie face à l'écologie. Rapport du Groupe présidé par Christian Stoffaës*. Paris, Ed. la Découverte et la Documentation française.

[4] • Commissariat général du Plan (1993a).- *Croissance et environnement : les conditions de la qualité de la vie. Rapport de la Commission 'Environnement, qualité de vie, croissance', présidée par Bertrand Collomb*. Paris, la Documentation française.

[5] • Commissariat général du Plan (1993b).- *Préparation du XI<sup>e</sup> Plan. Rapport au Premier ministre à l'issue des travaux de concertation*. Paris, CGP, janvier.

[6] • Commissariat général du Plan (1998).- *Énergie 2010-2020. Rapport de l'atelier 'Trois scénarios énergétiques pour la France'*. Paris, septembre.

[7] • Godard, O. et Henry, C. (1998).- "Les instruments des politiques internationales de l'environnement : la prévention du risque climatique et les mécanismes de permis négociables".- In Conseil d'analyse économique auprès du Premier ministre.- *Fiscalité de l'environnement*. Paris, la Documentation française, Collection des Rapports du CAE, juillet, pp. 83-174.

[8] • Godard, O. (1998a).- "La France prise au piège de l'effet de serre ?", *La Recherche*, (314) novembre, pp. 28-30.

[9] • Godard, O. (1998b).- "L'atome ou le CO<sub>2</sub>", *Libération*, page Débats, (5449), 25 novembre.

[10] • Hirschman, A. (1970).- *Exit, Voice and Loyalty*. Cambridge, Harvard University Press.

[11] • Henry, C. (1984).- "La micro-économie comme enjeu et langage de négociation", *Revue économique*, 35, (1), janvier.

[12] • Salles, J.-M. (1991).- "Décision en avenir controversé : la micro-économie enjeu et langage de négociation. Réflexions à partir de la crise des pluies acides en Europe", in J. Theys (dir.), *Environnement, science et politique. Les experts sont formels*. Volume 1. Paris, GERMES, Cahier 13, pp. 281-321.

[13] • Haas, P. (1990).- *Saving the Mediterranean : the Politics of International Environmental Cooperation*. New-York, Columbia University Press.

[14] • Jonas, H. (1990).- *Le principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*. Paris, Ed. du Cerf.