

## De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement

Colloque organisé au Sénat par le groupe X-environnement en 1996

### SOMMAIRE

<b>1. ENVIRONNEMENT, CULTURE ET NATURE .....</b>	<b>2</b>
1.1. L'environnement, intégration culturelle et enjeux industriels .....	2
1.2. Le problème posé par l'environnement aux sciences et techniques : les réponses des systèmes de formation et de la recherche.....	4
1.3. Les conditions et les enjeux de la conservation de la nature .....	6
<b>2. TABLE RONDE I - RENFORCER ET ORGANISER L'EXPERTISE ENVIRONNEMENTALE..</b>	<b>10</b>
2.1. Problème de la mesure, passage du laboratoire à l'application .....	10
2.2. Définition d'un nouvel état d'équilibre écologique (Étang de Berre)....	13
2.3. Études épidémiologiques des pollutions chimiques ou nucléaires .....	15
2.4. La problématique de l'expertise .....	18
2.5. Débat de la table ronde n°1.....	20
<b>3. TABLE RONDE II - CONCILIER PROGRÈS ET PRINCIPE DE PRÉCAUTION .....</b>	<b>26</b>
3.1. Introduction de l'après-midi.....	26
3.2. Fixation des normes de pollution de l'air.....	28
3.3. Genèse d'une norme européenne, directive sur l'eau .....	29
3.4. Application et non application des lois.....	31
3.5. Dialogue expert/législateur.....	32
3.6. Compatibilité entre développement économique et prise en compte légitime des impératifs écologiques .....	33
3.7. Débat de la table ronde n°2.....	35
<b>4. TABLE RONDE III - IMAGINER DES SOLUTIONS, FORMER LES INGÉNIEURS .....</b>	<b>39</b>
4.1. La politique environnementale d'Elf Atochem.....	39
4.2. La position du groupe Charbonnages de France .....	42
4.3. L'expérience de Gaz de France .....	43
4.4. Le point de vue d'EDF .....	44
4.5. Le point de vue du consultant généraliste .....	45
4.6. L'effort des sociétés concessionnaires d'autoroutes.....	46
4.7. Les activités du Groupe X-Environnement .....	48
4.8. Ouvrir les ingénieurs à de nouvelles disciplines : une expérience concrète d'enseignement.....	50
4.9. Débat de la table ronde n°3.....	51
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>56</b>
5.1. Synthèse des travaux de l'après-midi.....	56
5.2. Synthèse des travaux de la journée.....	56
5.3. Clôture du colloque.....	58

## 1. ENVIRONNEMENT, CULTURE ET NATURE

### 1.1. L'environnement, intégration culturelle et enjeux industriels

Michel TURPIN, Président du comité de rédaction de la série "Responsabilités et Environnement" des Annales des Mines

*Je voudrais simplement vous livrer quelques réflexions tout en insistant sur le thème de la journée, c'est-à-dire le problème de la formation.*

*Comme le groupe X-Environnement est l'organisateur de ce colloque et que je suis moi aussi polytechnicien, je pense que l'École Polytechnique joue un rôle extrêmement important dans la structure de notre enseignement scientifique : elle est plus ou moins le modèle à partir duquel la plupart des écoles d'ingénieurs se sont construites. À l'orée du XXIème siècle, il est important qu'il y ait une réflexion profonde sur le cycle de formation qu'elle doit donner aux futurs dirigeants de la nation. À cet égard, la dimension environnementale est extrêmement importante.*

#### **L'environnement : des facettes multiples**

Sans retracer l'histoire de l'émergence des préoccupations environnementales, je voudrais d'abord réfléchir sur le terme "d'environnement". Ce mot, qui a plusieurs sens et dont on a parfois tendance à privilégier une facette au détriment des autres, est source d'incompréhensions.

#### **Le sens premier : la nature et la société**

L'environnement signifiait d'abord "ce qui est autour de nous, l'endroit où l'on vit, la ville, le lieu de travail, la campagne, la nature..." Puis, peu à peu, on s'est rendu compte, et l'aventure spatiale y est pour beaucoup, que nous vivons sur une toute petite boule en fait très limitée.

L'environnement a aussi une dimension humaine. Il désigne les gens avec lesquels nous vivons et la structure sociale dans laquelle nous vivons et agissons.

#### **L'environnement est devenu un terme administratif**

L'environnement est devenu un terme administratif. C'est un fait capital, en particulier pour l'activité industrielle, et finalement assez récent. Rappelons en effet que le ministère de l'Environnement n'a que vingt-cinq ans...

L'environnement a maintenant ses conférences internationales, ses ministres, ses lois et ses traités. Il y a donc un droit de l'environnement qui, en tant que tel, a une influence directe sur la vie économique.

*L'environnement est un terme politique :*

Deux éléments montrent que l'environnement est un terme politique. D'une part, il existe des formations politiques qui agissent dans ce domaine. D'autre part, on se rend compte que les préoccupations environnementales sont, pour de nombreuses personnes, une façon de se rencontrer et de s'identifier à un groupe ; ces personnes se réunissent alors autour d'un objectif. C'est très important lorsque l'on analyse les crises environnementales.

*L'environnement est un terme éthique :*

L'environnement est un terme éthique, philosophique, voire même métaphysique. Pour certains, l'écologie est l'idée selon laquelle l'homme n'est plus au centre de la nature. On affirme ainsi qu'il faudrait donner la prééminence à la nature plutôt qu'à l'homme. C'est pourtant sur l'idée contraire - l'homme est au centre et est le maître de la nature - que s'est fondé le développement des sociétés occidentales.

***L'environnement est un élément important de la montée des incertitudes***

Nous avons vécu au cours des deux dernières décennies des situations assez différentes de celles qu'a vécues l'ensemble du monde occidental depuis le début de la révolution industrielle.

D'abord, on ne croit plus en la capacité de la science et de la technique à résoudre les problèmes et à apporter le bonheur aux hommes. Ensuite, l'idée même de croissance économique telle qu'on la définit maintenant commence à être battue en brèche. Enfin, on ne sait plus très bien où l'on va. Nous ne sommes plus sur des voies bien tracées. La croissance économique n'étant plus la panacée, chacun cherche parmi des signaux contradictoires, une étoile pour diriger ses actions.

Pour de multiples raisons, la France ne vit pas ce phénomène au même rythme que les autres pays. Il est vrai que nous sommes le pays du Roi Soleil et de l'État tutélaire ; dès le moindre problème, on fait appel à l'État, ce qui d'ailleurs ne manque pas de surprendre les Anglo-saxons et nos voisins allemands. Nous sommes confrontés à une sorte de résistance face à un mouvement écologique, qui s'apparente à un mouvement de démocratie locale et de décentralisation. Quoi qu'il en soit, le mouvement international nous entraîne et il faudra bien nous adapter !

Je reviens sur la montée des incertitudes car des risques nouveaux sont apparus. Ces risques, peut-être parce que les gens y sont plus sensibles aujourd'hui, sont très difficiles à apprécier. Vous avez cité, Monsieur le Président, un certain nombre de crises, notamment celles de l'amiante et de la vache folle. Il y a aussi des crises plus limitées mais inattendues : le benzène dans l'eau Perrier par exemple ou le boycott des produits Shell à propos d'une affaire d'immersion de plates-formes en Mer du Nord. Ces crises surviennent souvent quand on s'y attend le moins et on a en général du mal à les maîtriser.

Les entreprises doivent essayer de louvoyer parmi les obstacles et de saisir les opportunités. L'environnement présente probablement plus d'opportunités que d'obstacles : il suffit de prendre en compte ses aspects positifs et de ne pas se concentrer uniquement sur ses aspects négatifs.

***Dans un tel contexte, quels dirigeants pour aujourd'hui et pour demain ?***

C'est une question essentielle et lorsque j'observe la position adoptée par l'École polytechnique et les grands corps de l'État, je suis amené à m'interroger... Notre système, très ancien, est basé sur le scientisme. Organisé autour de grands corps de l'État, il est très centralisé.

Le Roi, décidant de construire des canaux au XVIII<sup>ème</sup> siècle, a créé un corps des ponts et chaussées. On fait d'ailleurs des découvertes très intéressantes lorsqu'on lit ce qu'écrivent les contrôleurs de l'État à la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle. On apprend ainsi que, pour construire des routes, il est nettement plus cher de payer les ingénieurs des ponts et chaussées du Roi que de faire appel à l'entrepreneur local !

Dans le contexte actuel, la légitimisation de l'action par la science et la technique n'est plus acceptée d'emblée. Le rôle de l'État tout puissant constructeur et réalisateur est miné par le haut : nous sommes intégrés dans l'Europe et le monde. Il est également miné par le bas : on procède à des décentralisations ; les régions sont de plus en plus enclines à affirmer leur indépendance vis-à-vis du pouvoir central.

Tout ceci renvoie à des questions fondamentales et l'environnement est un excellent révélateur des problèmes que nous devons aborder. D'abord, l'environnement bouleverse la hiérarchie des sciences. De plus en plus, on cherche en effet à protéger le milieu qui nous entoure. Or, pour ce faire, il faut pouvoir le connaître suffisamment bien. Les sciences du vivant sont donc essentielles pour l'environnement.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Ensuite, l'environnement se traduit par des incertitudes et des risques nouveaux. La science donne certes des outils mais elle ouvre aussi des champs d'incertitudes. Cette incertitude se traduit aujourd'hui en droit international (le protocole de Rio) et en droit national (la loi Barnier) par le principe de précaution. Il ne s'agit alors pas tant pour l'entreprise de respecter des réglementations que de faire preuve de vigilance pour ne pas se retrouver en porte-à-faux vis-à-vis de ses clients.

Enfin, l'environnement oblige les responsables à écouter, négocier et transiger. C'est vrai pour toutes les personnes qui travaillent en entreprise. Ça l'est plus encore pour les fonctionnaires et les politiques. Ces derniers sont toutefois mieux armés que les autres car leur mission consiste justement à prendre part à des négociations.

Un dernier mot plutôt dirigé vers les futurs dirigeants d'entreprise et les futurs fonctionnaires. Au-delà de la maîtrise du raisonnement, de la capacité à formuler les hypothèses et à poser les problèmes, apprenez à expliquer, à écouter et à chercher à convaincre et non pas à imposer vos convictions ! Un de mes amis enseignant dans une école très voisine de l'École Polytechnique résume ce besoin, de manière humoristique, en disant qu'il est temps d'apprendre à retrouver l'art de la palabre...

### **1.2. Le problème posé par l'environnement aux sciences et techniques : les réponses des systèmes de formation et de la recherche**

*Paul VIALLE, Directeur Général de L'INRA*

#### ***L'implication de l'INRA en matière d'environnement***

Nous intervenons dans des domaines très spécifiques : la science du sol, avec les résidus de pesticides, le rôle microbiologique du sol et la microbiologie en général, la lutte intégrée contre les parasites, les problèmes liés à la forêt, la bioclimatologie, etc.

Une enquête récente a montré que 16% des 2.600 chercheurs de l'INRA se consacraient à plein temps à des actions liées à l'environnement. L'INRA ayant signé un contrat d'objectifs avec l'État, cette activité liée à l'environnement devrait rapidement se développer : ainsi, 30% des chercheurs de l'INRA se consacreront bientôt à l'environnement. Or un chercheur coûte - si l'on tient compte de son salaire et des moyens qui lui sont attribués (salaire des techniciens qui l'assistent, coût de fonctionnement des installations expérimentales et des laboratoires de recherche, investissements en matériels scientifiques) - entre 600 000 et un million de francs par an à la collectivité. Ce chiffre de 30% représente donc un effort non négligeable.

#### ***Les réflexions que nous inspirent nos recherches sur l'environnement***

##### **La précision des recherches**

Les recherches menées dans le domaine de l'environnement nécessitent des bilans pointus et une extrême précision ; d'une manière générale, elles impliquent de grandes difficultés méthodologiques. Il faut se garder de philosopher avant d'avoir mesuré. Ainsi, lorsque l'on a décidé d'augmenter le rôle des carburants issus d'oléoprotéagineux dans la propulsion des véhicules, certains biologistes ont souhaité mesurer l'influence potentielle des oxydes d'azote susceptibles d'être dégagés par la culture de ces oléoprotéagineux. Ce type de travail nécessite à l'évidence des mesures très précises...

En résumé, il faut des mesures précises, du professionnalisme, de nouveaux types de capteurs et d'expérimentations. Et lorsque l'on souhaite identifier l'influence de tel ou tel paramètre, ces expérimentations peuvent parfois durer très longtemps.

### **L'interdisciplinarité**

Il faut non seulement être très précis dans un certain nombre de domaines mais aussi être capable d'envisager l'ensemble dans une perspective globale. J'illustrerai ce point par le problème du soja et des organismes génétiquement modifiés.

Premièrement, du point de vue de l'évolution à long terme, il faut savoir quels vont être les flux de gènes diffusés dans le milieu environnement. En effet, à partir du moment où l'on introduit des gènes dans de nouveaux végétaux, il faut connaître sur quelle échelle de temps ces gènes vont migrer.

Or la réponse est très variable selon que l'on parle de soja génétiquement modifié, introduit en France (où il n'existe aucune plante voisine et où visiblement l'échelle de temps sera longue), ou que l'on parle de colza, dont il existe des plantes voisines extrêmement nombreuses avec des interfécondations possibles. Dans le deuxième cas, les gènes risquent de migrer très rapidement si l'on n'y prend pas garde.

Deuxièmement, le problème de la santé du consommateur se pose : allergies possibles d'une part, mais également antibiorésistances ; en effet, les organismes génétiquement modifiés sont souvent obtenus, par le biais de méthodes expérimentales, à partir d'antibiotiques.

Troisièmement, il faut caractériser les plantes transgéniques et définir la méthode analytique appropriée pour détecter s'il y a de la farine de soja venant d'autres variétés transgéniques dans un mélange de farine. Sans ces méthodes de caractérisation, on aura du mal à réglementer, faute d'être capables de vérifier si la réglementation est appliquée.

Quatrièmement, il faut réfléchir à la notion d'étiquetage pour permettre au consommateur de choisir. Dans ce cadre, il faut savoir ce que l'on a le droit d'étiqueter.

Tous les problèmes liés à l'environnement nous amènent à des interdisciplinarités très grandes. De ce point de vue, la notion d'environnement est proche de celle de qualité des produits, en l'occurrence des produits agro-alimentaires. L'environnement est effectivement souvent la qualité " externe " d'un certain nombre de processus de production et de fabrication.

### **La problématique de l'expertise**

À l'évidence, l'ensemble de la communauté des chercheurs est mal préparée aux nouvelles responsabilités qui lui incombent. Le cas de l'encéphalopathie spongiforme, par exemple, pose de nombreux problèmes liés à l'expertise. Quand le chercheur doit-il prendre la mesure de l'événement ? Comment doit-il communiquer ? Autant de questions très difficiles.

### ***Les liens entre la communauté de la recherche et les décideurs***

Les décisions sont d'autant plus simples à prendre que les problèmes ont été anticipés.

Lorsque l'opinion publique est devenue sensible au problème des pots catalytiques, nous n'avions pas toutes les armes pour discuter en urgence du bien-fondé des allégations de tel ou tel groupe de pression. En revanche, on sait maintenant que si l'on est capable d'anticiper des demandes durables sur un certain nombre d'années, les programmes de recherche se déroulent normalement. Les éléments peuvent être rapidement transmis aux décideurs, qui disposent alors d'une plus grande liberté de choix.

Le rôle d'une équipe de chercheurs n'est pas de proposer une solution mais un éventail de réponses au problème. Dans cette optique, on peut mettre en place un suivi tout à fait intéressant en lien avec le politique et le décideur. Je citerai l'exemple des mesures agro-environnementales prises au niveau européen. Ces mesures peuvent modifier très profondément les paysages. Or, si certaines d'entre elles sont bonnes, d'autres le sont moins. Le rôle du chercheur est donc de suivre ces mesures et leur résultats pour proposer d'éventuelles modifications.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Je souhaiterais, en guise de conclusion, évoquer la formation. Il est très difficile de proposer des formations spécifiques à l'environnement. Je crois pour ma part que la dimension environnementale doit être intégrée dans toutes les disciplines, que ce soit la biologie, les travaux publics, etc. D'une manière générale, il faut que la recherche et les partenaires économiques et politiques puissent avoir des liens constants. Je lance donc un appel aux partenaires.

Pour être un partenaire efficace, la recherche doit respecter les délais, les objectifs et répondre à des questions très précises. En contrepartie, la recherche a besoin d'un engagement marqué des partenaires, entreprises, établissements publics et même de l'État. Ainsi, la recherche saura mieux à même de hiérarchiser ses actions. C'est à la société d'aider la recherche à poser les bonnes questions par un engagement marqué et un dialogue permanent avec l'ensemble des décideurs.

Voilà ce que je tenais à vous dire. Je précise que j'ai essayé, en tant que membre du conseil de l'enseignement d'une école qui est fortement représentée ici - l'École Polytechnique -, de prendre part à ce mouvement en soutenant l'introduction d'un enseignement en écologie au sein de la biologie, ce qui est maintenant chose faite.

### **1.3. Les conditions et les enjeux de la conservation de la nature**

*Patrick BLANDIN, Professeur d'écologie et directeur de la grande galerie du Muséum National d'Histoire Naturelle*

#### **Remarques préliminaires**

Mesdames, messieurs, même si notre colloque est tourné vers l'avenir, permettez-moi, pour commencer, un regard vers le passé.

Le 2 juin 1923, au Muséum d'histoire naturelle, s'achevait le premier congrès international pour la protection de la nature, essentiellement consacré à la conservation de la faune, de la flore ainsi que des sites et des monuments naturels. Le professeur Louis Mangin, directeur du Muséum, évoqua, dans son discours de clôture, le dynamisme de la nature, qui déjà reprenait ses droits sur les terres atrocement meurtries par la guerre.

Ce puissant dynamisme de la nature pourrait faire croire qu'elle n'a pas besoin que l'on s'occupe de son devenir. Louis Mangin affirma pourtant la chose suivante : "La nature a cependant besoin de protection, et c'est le rôle des congrès semblables à celui qui va se clore de chercher à concilier sa sauvegarde avec les transformations économiques qui s'imposent, de suggérer les mesures nécessaires pour empêcher les égoïsmes individuels et collectifs de dilapider un patrimoine de beauté qui appartient à tous.

"Mais nous n'intervenons pas seulement pour la satisfaction de l'esthétique, nous voulons aussi dénoncer et enrayer la destruction désastreuse, même au simple point de vue pratique, d'incalculables richesses dont l'exploitation prudente devrait assurer la perpétuité".

"Presque partout, hélas, les exemples abondent, de ces déboisements aveugles qui à la fois enlaidissent une région et ruinent pour longtemps sa prospérité, de ces mutilations de sites pittoresques, qui, en affligeant l'artiste écartent aussi le touriste, de ces exterminations d'animaux dont les miracles de la science ne sauraient faire sortir de ses cendres l'espèce une fois éteinte, de mille autres actes de vandalisme matériellement irréparables..."

Ce propos n'a pas vieilli et l'on se doute du ton qu'il aurait si aujourd'hui Louis Mangin venait constater l'évolution de nos paysages, s'il survolait les forêts tropicales dévastées, mesurait la diversification et l'intensification de nos pollutions ou parcourait les pages toujours plus nombreuses du livre rouge des espèces en danger de disparition.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Le propos n'a pas vieilli, non plus, car il exprime des principes que l'on regrouperait aujourd'hui sous l'expression "développement durable". L'objectif affiché est effectivement de concilier d'indispensables transformations liées au développement économique et la sauvegarde d'une nature source de multiples richesses dont "l'exploitation prudente devrait assurer la perpétuité". Il ne s'agit pas nécessairement de "mettre la nature sous cloche" mais d'en envisager une gestion guidée par le principe de précaution, garantissant ainsi la transmission de ressources intactes aux générations à venir.

Au fond, Louis Mangin aurait pu prononcer le discours de clôture du sommet de la terre à Rio de Janeiro, en 1992. Simplement, son vocabulaire se serait enrichi du mot "biodiversité et de l'expression "développement durable".

Je me suis permis d'évoquer ce discours prononcé en 1923 pour rappeler que les enjeux de la conservation de la nature ont été identifiés il y a très longtemps. Ce qui a changé depuis le début du siècle, c'est l'ampleur des problèmes et l'émergence d'une sensibilisation mondiale ne concernant plus seulement un cercle restreint de spécialistes, mais les citoyens et les responsables politiques. Aujourd'hui, nous avons une convention internationale sur la conservation de la biodiversité.

Pour autant, il n'est pas certain que l'on perçoive en profondeur les enjeux réels de la conservation de la nature et les conditions dans lesquelles celle-ci pourrait être assurée.

Je ne peux développer en quelques minutes un sujet aussi vaste. Toutefois, je souhaite attirer votre attention sur quelques points précis. D'abord, j'évoquerai des aspects de la nature dont on n'a pas suffisamment conscience, ce qui me conduira à définir la biodiversité. Ensuite, je tenterai de cerner les principes qui fondent l'objectif de conservation de la nature. Enfin, je soulignerai quelques unes des conditions nécessaires à la mise en œuvre d'une politique de conservation de la nature, en insistant sur celles qui sont liées à l'éducation des hommes.

### ***La nature de la nature...***

La planète Terre est un système physique, chimique et biologique en transformation permanente depuis son origine. La vie y est apparue très tôt et est devenue un facteur puissant de transformation du système tout entier. Elle a contribué en particulier à la modification de la composition de l'atmosphère, à l'élaboration de quantités gigantesques de roches, souvent reprises et transformées par les phénomènes tectoniques pour devenir à leur tour supports d'écosystèmes adaptés. Ces écosystèmes régulent d'ailleurs l'érosion de ces dites roches.

Il faut garder à l'esprit l'ampleur phénoménale de cette dynamique pour comprendre ce qui constitue le caractère éminemment paradoxal de la vie. La vie est fondamentalement autoconservatrice ; pourtant, elle n'a cessé de se diversifier. En fait, la diversification est la réponse de la vie à un environnement changeant dans le temps et dans l'espace, notamment sous l'influence de la vie elle-même. Il y a une dynamique permanente de processus dont les uns tendent à conserver les systèmes vivants et dont les autres tendent à les transformer.

Dans ce contexte, on peut mieux cerner la portée du concept moderne de biodiversité. Ce terme désigne communément la totalité des espèces vivants actuellement à la surface de la Terre : micro-organismes, plantes, animaux. On a inventorié environ un million et demi d'espèces mais on sait qu'elles sont en fait bien plus nombreuses. Certains parlent d'ailleurs de dizaines de millions...

En réalité, la notion de biodiversité recouvre d'autres notions plus complexes. Je veux parler de la diversité des écosystèmes dans une région, de la diversité des espèces dans chaque écosystème et de la diversité génétique au sein de chaque espèce. Envisagée dans une perspective dynamique, la biodiversité est à la fois l'héritage de l'évolution passée et aussi le potentiel pour l'évolution à venir.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

En quelque sorte, la nature a une "double nature" que reflète le concept de patrimoine. La biodiversité est notre patrimoine commun, hérité des vicissitudes d'une évolution depuis peu intensément influencée par l'homme. D'autre part, c'est un bien unique à partir duquel cheminera l'évolution dans le futur.

Cette double "nature de la nature" explique qu'il soit légitime de la regarder avec nostalgie, comme un témoin rescapé de l'évolution, mémoire unique de l'histoire de la vie. Mais cela justifie aussi que l'on puisse la considérer comme un ensemble de ressources à exploiter, voire à manipuler, en bricolant le vivant pour créer des êtres aux caractéristiques strictement calibrées pour satisfaire nos besoins.

### ***Comment poser la problématique de la conservation ?***

L'homme est transformateur. Il est un facteur d'évolution dont les actions se sont diversifiées, amplifiées et combinées. Ces actions se traduisent aujourd'hui par une fragilisation incontestable de l'écosphère et par l'érosion de la biodiversité, c'est-à-dire par la disparition de certains écosystèmes et par la disparition accélérée d'espèces de toutes sortes.

Dans ce contexte, la problématique de la conservation s'articule autour de deux questions.

#### **Pourquoi conserver ?**

Louis Mangin parlait de la nature comme d'un patrimoine de beauté. La beauté de la nature, la splendeur des paysages, humanisés le plus souvent, le charme d'une fleur, l'originalité des formes d'un petit insecte sont pour moi comme pour beaucoup des raisons amplement suffisantes pour que l'on protège la nature. Toutefois, on peut développer des argumentaires qui vont de l'esthétique à l'utilitaire. On justifiera ainsi la préservation de la forêt tropicale par les ressources pharmacologiques peut-être contenues dans les feuilles de plantes encore inconnues.

On peut certes justifier la conservation du patrimoine naturel par de multiples raisons, mais il faut comprendre qu'un choix pour la nature est aussi un choix pour l'homme aujourd'hui et pour demain. Leurs destins sont liés. Au bout du compte, le problème est éthique et non pas seulement technique ou économique.

#### **Que faut-il conserver ?**

Je dirai : "si possible tout". Ce "tout" signifie les mémoires irremplaçables de l'histoire de la vie, pour les scientifiques et pour la connaissance. Les espèces perdues le sont à jamais. Les espèces constituent le matériau de l'évolution : en réduire le nombre, c'est limiter le champ des possibilités pour l'avenir. La conservation de la plus grande diversité possible d'espèces constitue donc un objectif majeur. Aujourd'hui, l'on sait que cet objectif ne peut être tenu qu'en assurant le bon fonctionnement des processus écologiques qui sous-tendent la pérennité des milieux et des espèces.

### ***Les conditions de la conservation***

Pour conserver la biodiversité, il y a tout d'abord des conditions d'ordre scientifiques, qui concernent les savoirs et les savoir-faire. Mais, il faut d'abord prendre conscience de ce que nous ne savons pas, c'est-à-dire de notre ignorance. Nous souffrons de deux ignorances majeures : nous ne sommes pas capables de dresser un inventaire complet des espèces ; nous ne connaissons pas parfaitement les processus écologiques qui expliquent le fonctionnement de nombreux écosystèmes et la permanence des espèces. D'où l'importance, pour ces deux raisons, du principe de précaution.

Cela dit, nous savons tout de même des choses, nous connaissons des fonctionnements. Le génie écologique existe et nous sommes capables de créer, de restaurer, voire de recréer des écosystèmes, à condition que les espèces qui les constituent existent toujours.



## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Ensuite, il existe un certain nombre de conditions réglementaires à la conservation. Des conventions internationales, des réglementations européennes, nationales se mettent en place, dans le but de protéger les espèces et les espaces. Mais nous ne maîtrisons pas parfaitement ces domaines. En effet, les concepts scientifiques évoluent plus vite que le droit. J'ai ainsi récemment participé à un colloque sur la zonage des espaces en vue de la délimitation de zones à objectif de conservation.

Bien entendu, une limite peut être fixée réglementairement. Mais les problèmes ne sont pas pour autant totalement résolus : les interactions écologiques entre la zone délimitée et l'espace qui l'entoure doivent toujours être prises en compte et la gestion conservatoire doit souvent concerner non seulement la zone réservée mais aussi les systèmes écologiques extérieurs dont elle dépend.

Enfin, des conditions culturelles doivent être réunies. On dit de plus en plus souvent que la diversité culturelle et la diversité biologique sont liées. De fait, les rapports des sociétés humaines avec la nature sont très diversifiés. Autrement dit, le patrimoine naturel est totalement mêlé à notre patrimoine culturel : nos paysages expriment un mélange de culture et de nature indissociable. Les deux concepts ne sont plus indépendants comme ils auraient pu l'être autrefois. Le risque de simplification et d'uniformisation de la nature ne révélerait-il pas un risque d'uniformisation culturelle ?

Enfin, il faut s'attacher, en France notamment, à combler le déficit culturel en sciences de la nature qui caractérise une immense majorité de nos concitoyens. Cette situation résulte sans doute de multiples causes, dont certaines liées à notre vision "hiérarchique" des disciplines.

### **Conclusion**

Nous devons procéder à une véritable révolution culturelle, à tous les niveaux de notre réflexion et de notre formation. On s'intéresse aujourd'hui aux problèmes de la biologie car ils affectent notre santé : la biologie moléculaire entre désormais dans notre culture. De la même manière, il faut faire en sorte que toutes les sciences de la nature en fassent partie.

Il faut former des "écocitoyens" en revoyant complètement les fondements de notre enseignement. Puis, nous formerons des praticiens, qui seront d'abord des écocitoyens, en leur donnant les bases scientifiques qui permettent de passer de l'écologie fondamentale à l'ingénierie appliquée à la conservation de la biodiversité.

Pour terminer, j'insisterai sur la nécessaire interdisciplinarité. Il faut une formation et une pratique de l'interdisciplinarité, qui n'est pas la simple addition de compétences définies par champs spécifiques. Il s'agit avant tout de comprendre les rapports des sociétés humaines avec les multiples composantes naturelles de leurs environnements.

## 2. TABLE RONDE I - RENFORCER ET ORGANISER L'EXPERTISE ENVIRONNEMENTALE

### Introduction

En guise d'introduction, je voudrais d'abord rappeler comment est formulée la problématique de cette table ronde, car elle pose problème. "Rarement la référence scientifique a été autant sollicitée qu'à l'occasion des problèmes d'environnement. La diversité des disciplines mobilisées et l'absence d'un langage commun aux multiples acteurs conduisent à une surenchère d'arguments, alors que la démarche scientifique exige une vérification et des précautions qui semblent incompatibles avec les délais de l'action. Quelle politique faut-il développer pour renforcer et multiplier les sources de l'expertise dans son rôle d'intermédiaire entre la connaissance et la décision ?"

Ce texte pose certes clairement la problématique mais je voudrais néanmoins faire deux remarques.

Premièrement, le titre du colloque est "de l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement". Notre table ronde se penche sur la question de savoir comment renforcer l'expertise environnementale. Or le texte de la problématique commence par évoquer la référence scientifique. Ce passage de l'expertise à l'expertise environnementale puis à la référence scientifique laisse à penser qu'en matière d'environnement, la seule expertise à prendre en compte serait celle qui provient de la référence scientifique, comme s'il n'existait pas, par exemple, d'expertise juridique dans ce domaine.

Il faut donc faire attention car les scientifiques ont une capacité fantastique à absorber l'expertise. Il faut être clair et, dans ce colloque organisé par le groupe X-Environnement, qui se préoccupe plus de l'expertise scientifique que juridique, il sera seulement question de l'expertise scientifique. Je pense qu'il fallait le préciser dès le départ.

Deuxièmement, le texte qui présente cette table ronde évoque le rôle de l'expertise en le considérant comme un rôle "d'intermédiaire entre la connaissance et la décision". Qu'est-ce que cela signifie exactement ? J'espère que notre table ronde contribuera à répondre à cette question car elle pose un problème majeur. Il s'agit effectivement de montrer à partir des exemples précis que donneront les intervenants la façon dont les politiques ont recours aux scientifiques. Il s'agit aussi d'observer la manière dont les scientifiques s'intègrent ou ne s'intègrent pas dans les processus de décision en matière environnementale.

Le premier intervenant sera Monsieur Petit, directeur général adjoint pour la recherche à l'École Polytechnique et géophysicien de formation. Il a été directeur de la recherche et des affaires économiques et internationales au ministère de l'Environnement de 1992 à 1994. Il a également été délégué général à l'espace de 1988 à 1992. Auparavant, il était directeur de l'Institut national d'astronomie et de géophysique et directeur scientifique du département terre-océan-atmosphère-espace, de 1979 à 1985.

### 2.1. Problème de la mesure, passage du laboratoire à l'application

Michel PETIT, Directeur Général Adjoint pour la recherche de l'École polytechnique

#### ***Les spécificités des expériences en laboratoire et en milieu naturel***

Des conditions différentes

Dans les laboratoires, on s'efforce en général d'établir ou de vérifier les prévisions des théoriciens. L'expérience, pour être concluante, doit mesurer les paramètres qui

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

identifient les phénomènes dont on prétend établir une loi. Par ailleurs, il faut garantir qu'aucune variation parasite aux conditions expérimentales ne vienne en troubler l'interprétation. Le travail du concepteur d'une expérience en laboratoire consiste alors à identifier les processus susceptibles d'altérer la signification de la mesure et à les éliminer par des dispositions expérimentales appropriées.

Dans le milieu naturel, on est presque toujours dans l'impossibilité de changer quoi que ce soit. Lorsqu'un paramètre varie, d'autres paramètres peuvent aussi varier simultanément. La première démarche consiste donc à identifier tous les processus qui pourraient avoir une influence sur ce que l'on est en train d'étudier. Cela nécessite à la fois des connaissances scientifiques et une solide expérience.

### ***Quelques exemples***

On cite souvent l'exemple de la mesure de polluants aux bordures des routes régionales. Nous avons installé des appareils de mesure très robustes le long de la voie au niveau de l'entrée des champs, la route étant bordée de haies par ailleurs. Or, à l'entrée des champs, il y avait une ventilation latérale qui venait chasser la pollution si bien que les mesures étaient totalement sous-évaluées. Si, dans cet exemple, le phénomène parasite peut être évité, la plupart du temps on se trouve dans des situations où il est impossible de l'éliminer.

Tout récemment, à l'Académie de sciences, un médecin nous a exposé une étude épidémiologique où l'on comparait le nombre d'asthmatiques dans les populations respectives de deux villes d'Allemagne, une ville de l'ex-Allemagne de l'Ouest et une ville de l'ex-Allemagne de l'Est. Or la surprise a été totale. Le nombre d'asthmatiques était en effet plus élevé dans la ville de l'Ouest que dans la ville de l'Est. Il ne faut cependant pas en conclure que la pollution externe est un facteur de développement de l'asthme.

En effet, le facteur déterminant est, non pas la pollution externe mais la pollution qui sévit à l'intérieur des bâtiments dans lesquels on passe la majeure partie de sa vie. Or, à l'intérieur des bâtiments de la ville d'ex-Allemagne de l'Ouest, il y avait des huisseries closes, des moquettes au sol, des coussins, des animaux domestiques, bref des conditions qui favorisent le développement des acariens, lesquels acariens sont souvent à l'origine de l'asthme. Il faut donc être extrêmement prudent.

Lorsque l'on étudie des phénomènes naturels, on se trouve souvent dans l'impossibilité de faire varier un seul paramètre à la fois. Par conséquent, l'interprétation des mesures doit être effectuée avec beaucoup de précision. Elle ne peut en tout cas être menée à bien que par des spécialistes qui ont étudié tous les aspects du dispositif de mesure en place.

### ***Le cas particulier de l'environnement***

L'étude des problèmes d'environnement présente une difficulté supplémentaire. Selon le problème auquel on s'intéresse, ce qui peut apparaître comme bénéfique dans un cas, peut devenir "maléfique" dans un autre.

Par exemple, la fermeture des huisseries, qui permet des économies d'énergie, favorise en même temps le développement des acariens. Il en est de même en ce qui concerne l'ozone : une trop forte concentration d'ozone dans la troposphère a des effets néfastes sur notre système respiratoire du fait des propriétés oxydantes de ce gaz ; parallèlement, la diminution de la concentration de l'ozone dans la stratosphère a des effets néfastes sur l'absorption des rayons ultraviolets, lesquels rayons provoquent un certain nombre de cancers.

Le moteur diesel consomme moins d'énergie qu'un moteur à allumage commandé mais il émet davantage de particules nocives pour les poumons. L'énergie hydraulique est bénéfique car elle ne contribue pas à l'effet de serre ; en revanche, elle présente l'inconvénient d'altérer les paysages du fait de la construction de barrages. L'énergie

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

nucléaire soulève des craintes en particulier à cause du problème de traitements des déchets. Pourtant, elle permet à notre pays d'être parmi ceux qui produisent le moins de gaz à effet de serre, que ce soit par habitant ou par unité de produit intérieur brut.

L'analyse des problèmes d'environnement doit être réalisée par des experts, qui, travaillant dans des domaines spécifiques, ne maîtrisent pas la totalité des aspects du problème. La compréhension des systèmes naturels est difficile, les voies sont complexes. Dans le meilleur des cas, la science ne peut fournir que des probabilités d'évolution. Les divergences entre les différents experts sont inéluctables. La seule solution pour le décideur est alors d'organiser un débat largement ouvert entre tous les experts et de prendre les décisions à la lumière de ces discussions entre experts.

### ***La formation des experts en environnement***

Les scientifiques de l'environnement doivent posséder une solide culture scientifique multidisciplinaire et être capables de faire la synthèse d'éléments variés d'origines diverses.

Il me semble que les élèves issus du système français des grandes écoles et en particulier de l'École polytechnique sont capables d'assimiler rapidement des problèmes complexes. Ils ont la formation générale et l'esprit de synthèse qui devraient leur permettre de contribuer efficacement à la résolution des problèmes majeurs de l'environnement. Les défis intellectuels majeurs que constituent ces problèmes devraient certainement attirer un certain nombre de ces élèves. Encore faut-il leurs donner les moyens d'être efficaces...

#### ***Philippe ROQUEPLO***

Vous parlez des scientifiques de l'environnement, mais s'agit-il ici des scientifiques en tant que tels ou en tant qu'experts ? Quelle différence faites-vous entre le fait de parler en tant que scientifique et en tant qu'expert ?

#### ***Michel PETIT***

J'ai mené des travaux sur l'effet de serre dans le cadre du groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat organisé par les Nations Unies et l'Organisation Météorologique Mondiale.

L'objet du GIEC est de faire l'état des connaissances mondiales sur l'effet de serre. La conférence des parties de la convention de Rio s'appuie sur ces travaux pour prendre ses décisions. Si l'an prochain à Tokyo, cette conférence des parties prend un certain nombre de mesures contraignantes sur l'émission des gaz à effet de serre, l'impact sur les systèmes énergétiques mondiaux sera considérable.

#### ***Philippe ROQUEPLO***

Autrement dit, c'est la reprise par les politiques de vos travaux qui transforme le discours scientifique en discours d'expert.

#### ***Michel PETIT***

La façon dont travaille le GIEC est intéressante d'un point de vue méthodologique. D'abord, un groupe d'experts, après différents travaux, rédige un premier brouillon de rapport. Ce brouillon est diffusé à l'ensemble des experts mondiaux travaillant sur ce sujet ; chacun peut faire part de son point de vue s'il le souhaite.

A la lumière de ces commentaires, on rédige ensuite une deuxième version du rapport. Le document est transmis aux gouvernements qui le soumettent à leurs experts nationaux.

Enfin, le rapport est examiné puis son résumé est approuvé mot à mot dans le cadre d'une conférence internationale. Les participants à cette conférence sont désignés par les différents gouvernements. Autrement dit, il s'agit d'une conférence de nature politique. Il

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

est évident, par exemple, que les interventions des délégués du Koweït et de l'Arabie Saoudite sont guidées par le souci d'éviter la limitation de la production pétrolière.

On retrouve cette même préoccupation de la part de certaines organisations non gouvernementales dont on sait pertinemment qu'elles sont financées par les compagnies pétrolières américaines. Des scientifiques sont également présents à la conférence. Ils réussissent de fait à éviter qu'on ne fasse dire au texte autre chose que ce que leurs auteurs ont voulu dire : leur voix est prépondérante...

Comment établir une distinction entre experts et scientifiques dans ce genre de réunions ? En bref, je veux simplement dire la chose suivante : il y a un dialogue qui s'instaure entre les scientifiques et les politiques ; grâce à ce dialogue, on aboutit à ce résultat et au fait que les rapports du GIEC font autorité dans le monde entier et cela d'une façon quasi incontestée.

### **Philippe ROQUEPLO**

Tout ce que vous avez dit me semble nous amener à la conclusion suivante : s'il y a une expertise, c'est parce qu'il y a une confrontation directe entre les scientifiques et les décideurs. C'est dans cette rencontre gérée que l'expertise prend forme.

## **2.2. Définition d'un nouvel état d'équilibre écologique (Étang de Berre)**

*Albert-Louis ROUX, Président du Conseil d'administration de l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse*

L'Étang de Berre se situe entre la Durance au nord et la Méditerranée au sud, le Rhône à l'ouest et les villes d'Aix et de Marseille à l'est. Cet étang, qui est alimenté naturellement par trois petits cours d'eau, est relié de manière artificielle avec la Méditerranée grâce au Canal de Caronte construit à partir de 1863. Aujourd'hui, il est également alimenté artificiellement en eau douce depuis 1966 par un canal usinier EDF provenant de l'usine hydroélectrique de Saint-Chamas.

### **Histoire de l'Étang de Berre**

Au siècle dernier, et ce jusqu'en 1863, l'Étang de Berre était essentiellement alimenté par trois cours d'eau douce. Les communications avec la Méditerranée étaient pratiquement inexistantes. L'économie locale était basée sur une importante activité de pêche.

A partir de 1863, pour satisfaire les besoins de navigation, le canal de Caronte a été ouvert, apportant ainsi de l'eau salée à l'eau douce. Ce canal a été progressivement approfondi pour atteindre six, puis neuf mètres. Le bassin a alors été progressivement envahi par l'eau salée, avec quelques dessalures locales au niveau des affluents. Outre la pêche, qui était encore importante à cette époque, il y avait une amorce d'industrialisation qui a d'ailleurs été à l'origine de la construction du canal.

En 1925, le tunnel du Rove reliant l'Étang de Berre à la rade de Marseille voit le jour. Entre 1925 et 1966, l'Étang de Berre est salé. L'industrialisation et l'urbanisation se développent progressivement : alors qu'elle n'était que de quelques milliers d'habitants au siècle dernier, la population atteint 120.000 habitants en 1960. La pollution se développe également et, reste mal maîtrisée.

En 1966, date charnière dans l'histoire de l'Étang de Berre, la chaîne hydroélectrique Durance/Verdon s'achève par la mise en service de l'usine de Saint-Chamas, qui déverse désormais 250 mètres cubes d'eau douce par seconde dans l'étang d'eau salée, soit l'équivalent de quatre fois le volume de l'Étang chaque année. On assiste, à partir de cette date, à une alternance saisonnière d'eau salée et d'eau douce car le débit du canal

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

usinier est saisonnier, en fonction de la demande en électricité plus importante en hiver qu'en été.

Jusqu'en 1980, l'usine de Saint-Chamas fonctionne au fil de l'eau, puis, à partir de 1984, elle fonctionne par éclusées. Ce système est particulièrement instable. L'Étang fonctionne en hiver comme un estuaire à coin salé : une couche d'eau douce de trois à quatre mètres recouvre une couche d'eau salée, le mélange étant impossible.

La pêche, bien qu'ayant été interdite en 1957, est toujours tolérée. La diversification de l'industrie se poursuit. La pollution est un peu mieux maîtrisée. L'urbanisation continue : à la fin des années 80, on atteint pratiquement 250.000 habitants.

### ***La pollution de l'Étang de Berre***

Dès le début des années 80, les acteurs régionaux et les pêcheurs, qui ont pris conscience de la gravité du problème, ont demandé une expertise et l'intervention d'arbitrage du ministère de l'Environnement.

La situation est effectivement devenue très grave depuis 1966 du fait de trois apports extrêmement importants. D'abord il y a l'apport d'eau douce que je viens de décrire. Ensuite, les eaux duranciennes de l'usine de Saint-Chamas sont très chargées en limon. Ainsi, jusqu'en 1980, 500.000 tonnes de limon colmataient chaque année le fond de l'étang ; aujourd'hui, on est revenu à environ 300.000 tonnes par an, ce qui reste non négligeable. Enfin, il faut ajouter les apports polluants des différentes industries et collectivités riveraines.

L'arbitrage demandé au ministère de l'Environnement s'est répercuté sur le Comité de bassin Rhône-Méditerranée-Corse, dont dépend ce territoire. Pour réaliser cette expertise, le Président s'est adressé à son conseil scientifique composé d'experts constituant un panel assez complet des disciplines impliquées dans ce problème. Ce panel d'experts a eu une tâche difficile : il lui fallait décider quels étaient les constats à faire pour ensuite proposer éventuellement des solutions.

### ***Les résultats de l'expertise scientifique***

Diagnostic

Les experts ont confirmé que les perturbations de l'étang résultaient de la conjugaison de nombreux facteurs et notamment de l'action des apports d'EDF. Sur un plan écologique, il est évident que l'on n'atteindra pas un niveau de qualité stable et pérenne en maintenant les rejets actuels de l'usine de Saint-Chamas. De fait, les perturbations causées par les rejets intermittents des eaux douces duranciennes (250 mètres cubes par seconde en moyenne mais avec de grandes variations saisonnières) interdisent toute stabilisation des équilibres biologiques de l'étang.

Pour que le système écologique de l'étang fonctionne, les experts ont indiqué que l'étang devait être soit saumâtre, soit d'eau douce. La situation intermédiaire eau douce/eau salée à haute variabilité que nous connaissons aujourd'hui ne pourra jamais déboucher sur un système écologique stable.

### ***Les solutions possibles***

La première solution, soit un étang saumâtre stabilisé, nécessiterait des aménagements importants : il faudrait dériver les eaux duranciennes après Saint-Chamas, soit vers le Rhône, soit vers la Méditerranée. Cette solution, qui coûterait plusieurs milliards de francs, permettrait d'atteindre des conditions environnementales assez satisfaisantes pour la plupart des usagers riverains. À l'inverse, la solution de l'étang douce ne coûterait rien à EDF mais mécontenterait la plupart des acteurs riverains.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Les experts ont estimé que l'on devait poser au préalable la question de l'utilité nationale et collective des deux dernières centrales hydroélectriques de Salon et Saint-Chamas dans la chaîne de production hydroélectrique Durance-Verdon. Ensuite, on pourra déterminer si le déversement d'eau durancienne est utile ou pas et, à ce moment là, proposer des solutions.

### **Conclusion**

Ce rapport a évidemment été transmis au Comité de Bassin qui l'a lui-même transmis au ministère de l'Environnement. À partir de 1992, le ministère a mis en place un plan de reconquête de l'Étang de Berre. Ce plan, qui prévoit des actions étalées sur au moins dix ans, comporte notamment la mise en place d'un suivi écologique pour voir ce que l'on peut faire dans le cadre de la situation qui a été choisie.

En fait, on a décidé de réduire la pollution urbaine et de diminuer les apports en eau douce de Saint-Chamas pendant la période estivale ; le déversement sera quasiment interrompu pendant l'été. On a également décidé de limiter les apports de limon à 200.000 tonnes par an.

### **2.3. Études épidémiologiques des pollutions chimiques ou nucléaires**

*William DAB, Médecin épidémiologiste, professeur de santé publique*

Je suis médecin épidémiologiste de formation. Je travaille au service d'études médicales d'EDF-GDF. Ce service conduit, à la demande des directions générales des deux entreprises, des missions d'expertise sur les problèmes de santé liés aux activités électriques et gazières. Je suis également délégué général de l'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique, qui réalise des travaux d'expertise, en relation avec la santé. Enfin, je fait partie d'un certain nombre d'instances dépendant du ministère de la Santé (le Conseil supérieur d'hygiène publique de France) ou du ministère de l'Environnement (le récent Comité de la précaution et de la prévention).

Je vais essayer de répondre à la question qui m'a été posée : quel rôle peut avoir l'expertise scientifique dans l'élaboration de politiques de précaution ? Pour ce faire, j'insisterai essentiellement sur quatre points.

#### ***L'environnement est de plus en plus lié à la santé publique***

Les problèmes d'environnement se manifestent de plus en plus souvent sous la forme de menaces sanitaires. Ce phénomène est assez nouveau. En effet, jusqu'à présent, les politiques publiques d'environnement étaient tournées vers la protection des espèces, la biodiversité, l'avenir de la planète, etc. Aujourd'hui, l'homme et sa santé sont en train de devenir l'objet premier des politiques publiques d'environnement.

Ce changement implique un certain nombre d'ajustements, qui ne peuvent pas se faire du jour au lendemain. Or il existe une profonde attente de la population : toutes les études dont on dispose montrent que la préoccupation écologique est une préoccupation de santé publique.

#### ***La crise est un mode de révélation des problèmes environnementaux***

La crise est devenu le mode de révélation habituel des problèmes environnementaux qui, désormais, ne sont plus traités à froid. Depuis quelques années, la première page des journaux gouverne l'agenda des politiques publiques de santé. Ce phénomène, assez étonnant et désarçonnant, appelle une réflexion en termes d'expertise.

### ***Les experts sont mis en cause***

Je suis frappé par ce phénomène et par le manque de confiance dans les experts. Plusieurs exemples illustrent très concrètement cette mise en cause des experts.

Un de mes collègues, qui a longtemps tenu à bout de bras le dossier du sida au ministère de la Santé, a été accusé de complicité d'empoisonnement, un chef d'inculpation très grave. Or cet expert n'a jamais eu qu'un rôle technique.

Plus récemment, dans les affaires liées aux problèmes d'amiante, de très fortes charges ont été requises contre des experts. Or ces mêmes experts font partie des gens qui m'ont appris, lorsque j'étais jeune étudiant en médecine, que l'amiante était cancérigène chez l'homme ! L'Organisation Mondiale de la Santé et le Centre international de recherche sur le cancer ont en effet classé l'amiante comme cancérigène prouvé chez l'homme en 1977. Personne ne peut donc prétendre aujourd'hui découvrir le caractère hautement cancérigène des fibres d'amiante. Autrement dit, la récente expertise délivrée par l'INSERM ne dit rien de plus que ce qui était déjà connu, écrit et publié en 1977.

Il existe un grand décalage entre le moment où les connaissances scientifiques sont validées et celui où des actions de gestion du risque sont entreprises. Un tel décalage est inacceptable. De ce fait, on aboutit à une tendance habituelle qui consiste à chercher des boucs émissaires. On se tourne notamment vers les experts en leur disant qu'ils n'ont pas su convaincre, même s'ils ont pris position publiquement. Cette tendance est très préoccupante.

Les candidats à l'expertise et notamment les volontaires pour le bénévolat risquent de se faire de plus en plus rares. Dans la mesure où les premiers à avoir mis en évidence les problèmes de l'amiante ou du sida sont aussi les premiers à avoir été mis en cause publiquement et personnellement -, les experts vont finir par adopter le principe de précaution pour eux-mêmes !

### ***Les problèmes de l'environnement surgissent hors du champ de la médecine***

Tous les problèmes de l'environnement, l'amiante, les prions, le saturnisme, la pollution atmosphérique, le radon (dont on pourrait parler sur le mode de la crise car on n'aura pas su prendre calmement des mesures de prévention des risques cancérigènes de ce gaz radioactif naturel), interpellent une compétence médicale et de santé publique mais surgissent hors du champ de la médecine. Ainsi, l'amiante concerne les bâtiments, le radon le sous-sol granitique, le saturnisme les vieilles peintures et le bâtiment, les prions toutes les chaînes alimentaires. Ceci constitue une première difficulté

Ensuite, deuxième difficulté, il existe un décalage entre le moment où ces problèmes surgissent et celui où des compétences médicales sont prêtes à les investiguer.

Enfin, troisième difficulté, ces problèmes de l'environnement surgissent dans les interstices des responsabilités administratives. Tout se passe généralement très bien dans notre pays lorsque la responsabilité relève d'un seul acteur. En revanche, tout devient complexe lorsque les problèmes surgissent à la frontière des responsabilités des différents acteurs.

J'évoquerai, pour illustrer cette troisième difficulté, le problème toujours non réglé du saturnisme, c'est-à-dire l'intoxication des jeunes enfants liée aux peintures. Médecins sans frontières, une organisation humanitaire, a été le premier à développer des actions de prévention sur le terrain du saturnisme. Or le problème du saturnisme concerne les bâtiments, c'est-à-dire les lieux privés.

Le ministère de la Santé ne se sent donc pas légitime pour intervenir. Quant au ministère du Logement, qui, de fait, est directement concerné, il se plaint de ne pas avoir de spécialistes de santé publique parmi ses effectifs. Ce jeu de renvoi de responsabilité peut durer des années.



## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Le cas du radon est également typique. Ce problème naturel lié à l'accumulation et au piégeage du gaz dans le sous-sol des maisons concerne à la fois le ministère de l'Environnement, le ministère de la Santé et ministère du Logement ; il suppose une interministérialité difficile à organiser.

Dans le cas des prions, il s'agit de savoir qui prend le leadership des problèmes d'encéphalopathie spongiforme bovine. Le ministère de la Santé est régulièrement sollicité pour assumer ce rôle. On pourrait également faire appel au ministère de l'Agriculture, lequel est soumis à une double contrainte : défendre les intérêts des agriculteurs, ce qui est légitime ; régler les problèmes de sécurité alimentaire, ce qui n'est pas sans poser de problème. Il faudra régler ce conflit d'intérêts.

### **Conclusion**

Nous avons des capacités d'expertise trop dispersées et insuffisamment organisées. La liste des institutions susceptibles de fournir de l'expertise est longue : le Conseil supérieur d'hygiène publique, l'Académie nationale de médecine, l'INSERM et le CNRS, l'Inspection générale des affaires sanitaires et sociales, le Haut comité de la santé publique, le Comité de la prévention et de la précaution, etc. Il y a en France davantage d'institutions capables de faire de l'expertise que d'experts travaillant dans le champ de la santé et de l'environnement ! L'une des solutions envisagées (demander aux personnes qui occupent des fonctions d'expert de cesser leurs travaux de recherche) conduirait à limiter la capacité d'expertise des chercheurs.

La sectorialisation des expertises n'est pas raisonnable. Il faut demander aux pouvoirs publics de réfléchir à ce problème.

On sous-estime la capacité de travail nécessaire pour réaliser une expertise de haut niveau. J'illustrerai ce point par un exemple. Le service dans lequel je travaille a énormément travaillé sur les champs électriques et magnétiques. Nous avons eu beaucoup de difficultés à obtenir de l'INSERM une expertise indépendante d'EDF sur ce sujet - cette affaire a notamment conduit Monsieur Lazar à institutionnaliser le secteur d'expertise collective au sein de l'INSERM. En 1993, nous avons finalement obtenu un avis de l'INSERM.

La National academy of sciences a procédé à la demande du congrès américain de façon différente de l'INSERM. Dix-sept personnes rémunérées ont été choisies pour leurs opinions contradictoires sur le sujet. Ces personnes ont travaillé à huis clos pendant trois ans et analysé 500 publications scientifiques. Chacune des pages du rapport final a été signée par l'ensemble des dix-sept personnes, pourtant connues pour leurs opinions divergentes.

Certaines disaient que les champs électriques et magnétiques à basse fréquence sont plutôt dangereux pour la santé ; les autres le réfutaient. Finalement, le rapport propose la conclusion suivante : aucun danger n'a été démontré. Les zones d'ombres, qui méritent d'être approfondies par la communauté scientifique, ont été très clairement identifiées ; le rapport fixe des priorités de recherche.

Ce texte très puissant, sur un sujet très difficile sur le plan méthodologique inspire vraiment confiance, même du point de vue de l'industriel. Les champs électriques et magnétiques n'étaient pas un faux problème ; ce n'était pas non plus la catastrophe que certains annonçaient.

Il est urgent que dans ces domaines de crise, nous ayons une réflexion et une organisation de l'expertise qui nous permettent de relever ces défis et de nous rapprocher d'un modèle dont nous sommes aujourd'hui très éloignés. Nous en avons évidemment les capacités intellectuelles.

## **2.4. La problématique de l'expertise**

*Philippe ROQUEPLO, Directeur de recherche au CNRS*

Pour que les scientifiques qui se lancent dans l'expertise comprennent ce que l'on attend d'eux, il convient d'établir une distinction entre l'expert et le scientifique.

### ***Le contexte de l'expertise***

Une expression scientifique devient une expression d'expertise lorsqu'elle s'insère dans un processus de décision. La différence naît alors du contexte, lequel contexte dépend des personnes qui formulent la question et de la manière dont celle-ci est formulée.

Savoir si la terre va se réchauffer, si les forêts sont malades ou si l'on peut faire marcher l'Étang de Berre d'une manière ou d'une autre relève d'abord de la connaissance. Or un expert individuel n'est pas capable de donner une réponse satisfaisante à des questions aussi complexe. Il ne "sait" pas quoi répondre. Il va donc livrer son opinion et les risques de biais seront considérables. Il faut donc éviter, en matière d'environnement, de faire confiance à un expert individuel.

Ensuite, l'expert n'a pas à se substituer au politique. Souvent, lorsque les scientifiques ont une conviction, ils voudraient que les politiques agissent immédiatement. Or la décision n'est pas une conclusion : c'est un acte de responsabilité politique qui n'appartient à aucun scientifique, fut-il prix Nobel.

Supposons enfin que l'on vous dise que Madame Dupont est suffisamment experte en matière nucléaire pour être nommée expert dans un comité spécifique. Que remarque-t-on ? On utilise un mot féminin dans un cas et un mot masculin dans l'autre ! Dans le premier cas, l'adjectif signifie que la personne en question est compétente et expérimentée et possède une connaissance fiable. Il s'agit donc d'une qualité de la personne dans un domaine donné.

En revanche, lorsque Madame Dupont est nommée "expert" au masculin, c'est parce que l'on attend d'elle qu'elle participe à la formulation d'une expertise... Il ne faut pas confondre les deux termes. Former des experts consiste évidemment à former des gens compétents, mais la question qui nous concerne ici est de savoir comment former des gens capables de formuler une expertise.

### ***La grande pluralité des situations d'expertise***

Le type d'expertise varie en fonction de l'attente du demandeur, de la complexité du sujet et de l'urgence plus ou moins grande du sujet.

L'attente du demandeur

Il y a d'abord le cas des expertises consultatives. Dans ce cas, le demandeur veut savoir pour pouvoir agir. Ce type d'expertise est relativement rare. Il ne faut pas se leurrer sur les besoins des hommes politiques en matière d'expertise.

Vient alors le cas fréquent où les expertises servent à promouvoir une décision. Ainsi, lors de la réalisation du Concorde, l'État avait lancé deux études parallèles, l'une pour dire que le projet n'était pas rentable, l'autre pour dire le contraire, ce qui permettait à l'État de sortir le dossier approprié au moment adéquat.

Enfin, il y a les expertises critiques. Elles sont généralement demandées par les gens qui s'opposent à la décision. Ainsi, le ministère de l'Environnement s'oppose régulièrement au ministère de l'Industrie. Il demande alors une expertise critique en faisant appel à des scientifiques distincts de ceux que le ministère de l'Industrie met en avant. D'une manière générale, l'expertise critique est l'outil le plus utilisé en matière écologique. En Allemagne, par exemple, de nombreuses demandes d'expertises critiques en matière de politique énergétique émanent des tribunaux régionaux.

### ***Qui sont les demandeurs d'expertises ?***

Ce sont en général les instances internationales, (en particulier Bruxelles), les gouvernements, les administrations, les parlementaires, les tribunaux, les divers groupes de pression, les directions d'entreprises et les syndicats, les associations, les diverses formes d'initiatives de citoyens (surtout dans un pays comme l'Allemagne), les médias et, dans les démocraties, l'opinion dans son ensemble.

L'environnement étant un concept fondamentalement politique, un scientifique qui passe à la télévision est écouté comme on écoute quelqu'un en se demandant ce qu'on doit faire. Le scientifique est alors investi du rôle de l'expert, si tant est que l'on accepte la distinction que je propose. Nous devons donc être méfiants lorsque nous passons à la télévision. Nous ne sommes pas là pour faire de la vulgarisation scientifique mais pour intervenir dans un débat. Les grands débats de la nation peuvent d'ailleurs servir à populariser le savoir, à condition qu'ils prennent la forme d'expertises contradictoires.

### ***La complexité du sujet***

La complexité du sujet requiert d'abord des individus ayant des formations très diversifiées. Ensuite, la gravité de l'enjeu peut poser problème. En effet, si l'expert individuel est extrêmement conscient de la gravité de l'enjeu - je pense par exemple à un expert chargé d'établir la responsabilité psychologique après un meurtre -, il est inéluctable que sa réponse varie selon sa personnalité.

Le lien entre la connaissance demandée aux scientifiques et le processus de décision politique peut enfin être source de difficultés. Les scientifiques interviennent très souvent en imaginant la demande du politique. Ils adoptent l'idée selon laquelle "les politiques ont besoin de nous". Les scientifiques en viennent à faire dire aux politiques ce dont ceux-ci ont besoin afin de le leur fournir !

### ***Le degré d'urgence***

On a évoqué des expertises qui demandent de longues recherches. Toutefois, ce n'est pas toujours le cas. Dans l'affaire de la vache folle, on aurait pu formuler une expertise depuis longtemps si l'on avait fait des recherches de longue durée. En tout état de cause, le rythme de l'expertise n'est pas celui de la recherche car l'expert doit répondre au politique dans les délais nécessaires à une prise de décision en temps voulu. Il doit fournir rapidement une connaissance de cause sur la base des connaissances actuelles entre expertise et recherche. Cette différence fondamentale explique la réticence de nombreux scientifiques à fonctionner comme experts.

### ***Expertise collective et confrontation***

A l'heure actuelle, beaucoup de décisions sont prises dans une atmosphère de confidentialité, tel fut le cas dans le domaine de l'énergie nucléaire. On hésite à rassembler des experts pour des débats contradictoires de peur de ne plus pouvoir maîtriser la confidentialité. Il devient alors extrêmement difficile de vérifier l'expertise ; on ne peut plus confronter les experts. Or cette confrontation est nécessaire, notamment lorsque les sujets sont complexes ou lorsque des biais sont susceptibles de se manifester.

Je serais pour ma part favorable à un système proche de celui de la Justice et des avocats. On fait plaider des avocats sur une cause déterminée. Ensuite, le juge rend son verdict, non pas en fonction de ce que dit un avocat ou un autre, mais en fonction de la façon dont s'est rempli devant lui l'espace ouvert par les contradictions entre avocats.

Un tel système suppose donc un processus collectif, dialectique et contradictoire plus ou moins public, de manière à construire l'espace dans lequel l'expertise est proposée. Ceci n'impose rien au politique mais le renvoie simplement à sa responsabilité.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Il y a donc deux niveaux d'expertise : le rassemblement des connaissances lorsqu'il s'agit d'une affaire complexe ; celui de la confrontation lorsque l'enjeu est vraiment crucial.

### ***L'impact sur la formation***

Il est d'abord essentiel que les scientifiques apprennent à se parler. J'ai travaillé dix ans à l'EDF et assisté à des réunions au cours desquelles les ingénieurs ne parvenaient pas à se comprendre : c'était lamentable. A ce propos, je trouve que l'on abuse de conférences où les intervenants se contentent de commenter des diapositives. Seuls la compréhension mutuelle et l'échange permettent de faire exister un sujet commun de telle sorte que tous puissent s'en emparer. Les écoles scientifiques doivent progresser dans ce domaine.

Il faut ensuite mettre l'accent sur l'interdisciplinarité. Savoir sortir de son domaine précis pour entendre les avis susceptibles d'avoir un rapport avec ce que l'on fait.

La construction d'argumentaires est également importante. Les chiffres ne suffisent pas, il faut être capable de construire des argumentaires finalisés.

Enfin, il faut savoir plaider une cause, sans trop la prendre trop à coeur. Les énarques savent se battre au cours d'une réunion pour faire triompher leurs idées, et discuter ensuite amicalement. Leur débat est purement fonctionnel, comme pour les avocats.

De la même manière, les scientifiques devraient apprendre à plaider sérieusement, radicalement et contradictoirement mais sans trop s'investir. Un expert n'a pas à être un militant. Certes, les scientifiques, qui parlent comme des militants, ont souvent allumé la contestation écologique, mais on ne peut, dans ces conditions, entrer sereinement dans le débat de l'expertise.

Ceci renvoie au rôle des experts dans les débats publics, mais c'est une question qui déborde le cadre de cette intervention.

## **2.5. Débat de la table ronde n°1**

### ***Philippe ROQUEPLO***

Pour lancer ce débat, je soulignerai simplement quatre idées :

- \* le rapport entre l'opinion et l'expertise et les risques possibles si aucun expert ne s'exprime publiquement ;

- \* la contradiction entre l'ingénieur qui doit produire et l'ingénieur qui doit contrôler ;

- \* le bénévolat et les risques qu'il présente (le biais au départ et la question de la responsabilité) ;

- \* l'expertise, qui doit être une partie de plus en plus importante du travail des chercheurs dans toutes les disciplines. Il faut convaincre les chercheurs d'accepter de participer à des expertises collectives contradictoires. Ces expertises, rémunérées, font tout autant partie de leur travail que leur mission d'enseignement.

### ***De la salle***

En matière d'environnement, n'y a-t-il pas une tendance au monopole de l'expertise publique ? Je prendrai pour exemple la préparation du projet Natura 2.000 : on a réuni les "scientifiques" au sens strict ; certains ingénieurs spécialistes de la question n'ont même pas eu la possibilité de s'exprimer.

La situation française n'est-elle pas liée à nos modes d'enseignement supérieur ? Pour le ministère de l'Environnement, un expert est forcément un membre du CNRS ou une personne munie d'un doctorat. Selon moi, un ingénieur n'a pas de statut scientifique ! Est-ce vrai ou bien est-ce simplement ma vision pessimiste des choses ?

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

### ***Albert-Louis ROUX***

Concernant les expertises auxquelles j'ai participé, il y a eu un vrai débat. Il y avait sept ou huit experts issus de différentes disciplines . En général, cela se passe toujours comme ça. Pour revenir à l'affaire Natura 2.000, je rappelle que pour le moment, on a simplement dressé un inventaire des zones possibles. Ce n'était pas une expertise. Il s'agissait d'inventorier les zones valables et il n'y avait pas de décision à la suite de cet inventaire.

### ***Philippe ROQUEPLO***

Ce débat devait être animé par un désir de convergence, n'est-ce pas ?

### ***Albert-Louis ROUX***

Le but du débat était de fournir un éventail de réponses parmi lesquelles le décideur pouvait choisir. Parmi les deux voies possibles, on demandait au politique qu'elle était sa préférence pour pouvoir avancer les recherches.

### ***Philippe ROQUEPLO***

Supposez que le politique vous ait dit qu'il envisageait les deux hypothèses. Comment géreriez-vous cela ? Élargiriez-vous le débat à des économistes, des sociologues ? Ne faut-il pas doser l'expertise selon qu'elle s'approche plus ou moins du politique et qu'elle est plus ou moins une réponse à une hypothèse politique ?

### ***Albert-Louis ROUX***

Effectivement, lors de cette expertise scientifique, nous avons dit que nous manquions, dans l'interdisciplinarité, d'économistes pour apporter un autre éclairage. Le conseil scientifique souhaitait effectivement savoir au préalable ce que des experts économistes pensaient de l'utilité sociale, économique et nationale de la centrale.

### ***Philippe ROQUEPLO***

Cela aurait-il modifié vos conclusions ?

### ***Albert-Louis ROUX***

L'expertise serait allée évidemment plus loin.

### ***De la salle***

On présente aujourd'hui l'expertise comme un contre-pouvoir. N'est-ce pas un biais dans la logique de prise de décision ? L'expertise n'est-elle pas aujourd'hui détournée de ses fonctionnalités ? L'expertise n'est-elle pas un outil d'accompagnement pour la préparation de la décision ?

### ***Philippe ROQUEPLO***

Je pense que la réponse à cette question a déjà été donnée, notamment par Monsieur Petit à propos du GIEC, considéré comme une aide à la décision publique internationale.

### ***Michel PETIT***

Je souscris totalement à la nécessité d'une confrontation des points de vue des experts qui seule peut éclairer les décideurs. On ne peut pas croire à l'expert individuel. Cela dit, il ne faut pas donner le pouvoir aux experts.

### ***Albert-Louis ROUX***

En effet, le rôle de l'expert est de proposer des pistes vers lesquelles on peut s'orienter. Ensuite, le décideur choisira ce qu'il considère comme la meilleure solution, quitte à demander une nouvelle expertise plus détaillée, en cas de doute.

### ***Philippe ROQUEPLO***

Ce n'est pas si facile. En effet, j'ai travaillé sur le problème des pluies acides durant une période délicate, en particulier en Allemagne. À cette époque, même en France, les gens

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

des forêts, qui avaient des motifs sérieux de remettre en cause les décisions vers lesquelles on s'acheminait, n'ont pas pu s'exprimer au sein de la communauté scientifique. Cette situation n'a guère évolué : quelqu'un qui aujourd'hui avance un avis contraire à celui de 2.000 autres scientifiques n'est pas pris au sérieux.

### ***Michel PETIT***

Je ne suis pas d'accord. En effet, si un scientifique mondialement connu apporte un argument scientifiquement fondé, on estime que tous les autres se sont trompés. Il y aura peut-être des réticences, on examinera de près son point de vue. Quoi qu'il en soit, un scientifique qui parviendrait à identifier un mécanisme qui pourrait contribuer à limiter l'effet de serre aurait une gloire internationale immédiate.

### ***Philippe ROQUEPLO***

Des scientifiques de Strasbourg avaient, après avoir examiné les cernes des arbres, conclu que la vitalité des arbres n'avait jamais été aussi grande. En dépit de l'importance de cette découverte, il a fallu attendre trois ans pour que ce point de vue soit pris en compte dans la communauté scientifique. Tel est le problème des outsiders en science : plus le contexte est politiquement chargé, plus la reconnaissance est difficile.

### ***De la salle***

Le fait de demander deux expertises contradictoires pour pouvoir disposer de celle qui convient au bon moment est le schéma des années 60. Aujourd'hui, c'est différent. Les grands projets actuels nécessitent de grands conseils scientifiques avec une multitude d'experts. L'avantage est que l'expertise devient publique. Lorsque l'on a une vingtaine d'experts réunis autour d'un projet, il y a de fortes chances pour que des avis contradictoires s'expriment ; il est peu probable que le commanditaire de l'expertise censure les résultats de l'expertise qui ne l'intéressent pas.

On a dit tout à l'heure que les expertises n'étaient en France commandées que par de grands décideurs. Ce système est aujourd'hui remis en cause. Pour le canal Rhin-Rhône se développent des expertises contradictoires. Qu'est-ce qui empêche le développement en France d'une expertise qui ne partirait pas uniquement des décideurs ? Les pays anglo-saxons travaillent-ils différemment ?

### ***Michel PETIT***

Dans le cadre de mon travail sur l'effet de serre, j'éprouve de difficultés à trouver des gens susceptibles de se mobiliser. Il n'y a pas de sélection a priori, je cherche simplement des bonnes volontés. Si des ingénieurs compétents et expérimentés sont capables et prêts à contribuer de manière significative au projet, ils peuvent prendre contact avec moi : nous avons besoin de gens comme eux.

### ***Philippe ROQUEPLO***

Autrement dit, l'expertise, c'est du bénévolat !

Au CNRS, les activités d'enseignement sont peu reconnues dans l'évaluation des chercheurs et les activités d'expertise sont interprétées de manière négative. C'est pourquoi je pense qu'il faut institutionnaliser l'expertise pour que cette activité soit reconnue officiellement.

### ***Monsieur CRÉPI***

Monsieur Dab a mis en lumière le facteur temps. Des phénomènes ont été mis en évidence bien longtemps avant d'être portés sur le plan de l'opinion et des décideurs, en l'occurrence par la crise.

Il existe un gisement de connaissances qui ne peut être exploité car il gêne certaines personnes. L'exploitation du phénomène amiante est visiblement gênante pour les gens qui doivent rectifier le tir aujourd'hui. Ce n'est pas l'expertise qui est en cause mais la façon de l'utiliser. La problématique était déjà mise en lumière mais personne n'a voulu se saisir du problème. De ce point de vue, je suis très rassuré par l'expertise, même si

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

elle n'est pas suffisante, notamment dans le domaine des pesticides - les grandes entreprises françaises continuent d'exploiter leurs stocks de dynotermes alors que cette substance a été considérée comme un produit néfaste.

### **Philippe MAURICE**

Union nationale des professions libérales

Je crois qu'il faudrait d'abord redéfinir la notion d'expert. L'expert est quelqu'un de compétent et d'impartial.

### **Philippe ROQUEPLO**

Non.

### **Philippe MAURICE**

C'est pour moi la caractéristique essentielle de l'expert. Monsieur Dab, puisque vous travaillez sur les champs magnétiques, pourquoi EDF n'a-t-elle jamais publié de rapport sur un certain dossier que le sénateur Le Grand connaît fort bien dans le sud de la Manche. Les différents éléments positifs ont été tous rayés. L'impartialité n'a pas été du tout respectée et cela fait sept ans que cela dure. On ne tient pas compte de l'avis des experts puisque l'on construit une deuxième ligne de 400 mégawatts sur le même site, alors que l'on a démontré que les champs magnétiques avaient des influences énormes sur la vie humaine et le bétail local.

### **William DAB**

L'affaire à laquelle vous faites allusion concerne-t-elle un élevage de porcs ?

### **Philippe MAURICE**

Non, un élevage de bovins.

### **William DAB**

Dans ce cas, je ne connais pas la réponse. De plus, je ne pense pas que l'on ait rayé quelque dossier que ce soit. Il faudrait que vous en disiez plus sur cette accusation puisque l'on est en public...

### **Philippe MAURICE**

Ce n'est pas une accusation mais un constat. L'expert, par définition, doit être quelqu'un d'impartial.

### **Philippe ROQUEPLO**

Il vaut mieux partir du constat qu'il n'est pas impartial. L'essentiel est de confronter les experts qui ne partagent pas la même opinion.

### **Philippe MAURICE**

La partialité a quelque chose de subjectif. Or un expert pour moi est objectif par nature.

L'affaire EDF du Sud-Manche dure depuis sept ou huit ans. À la suite de désordres constatés au niveau des exploitants agriculteurs, sur l'exploitation agricole elle-même et sur des bovins, l'affaire est remontée plusieurs fois au siège d'EDF. L'impartialité n'a pas été respectée. De ce fait, on aboutit aujourd'hui à d'énormes problèmes.

### **Daniel LAMBERT**

On n'a pas parlé de la mission de l'expert. Au-delà du contradictoire, la notion de mission rétrécit le champ de réflexion. C'est un problème grave car souvent il n'y a pas un seul problème mais une interdépendance de plusieurs facteurs. L'expert est toujours confronté à ce problème lorsqu'on lui dit qu'il s'éloigne de sa mission. Lorsque l'on ouvre un débat à la suite de problèmes qui inquiètent l'opinion publique, les demandeurs ne posent-ils pas la question d'une certaine façon de manière à obtenir la réponse qu'ils souhaitent ?

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

### **Philippe ROQUEPLO**

Je pense que vous devriez demander à l'INSERM l'article qu'ils ont publié sur les "conférences publiques de consensus". Il s'agit de systèmes assez lourds mis en place notamment dans les pays nordiques pour aider le parlement. Cela consiste à choisir, selon certaines méthodes, douze "profanes" qu'on laisse réfléchir sur le contexte politique d'une question. Ces profanes passent trois jours (la conférence de consensus), sous l'égide des gens qui organisent cette conférence, à convoquer des experts et à discuter avec eux. Il en résulte un support largement orchestré par la presse.

Cette approche est excellente pour poser la problématique. Le problème du positionnement de la question et de la partie qui formule la question est évidemment majeur.

### **Gérard IDET**

Monsieur Roqueplo a parlé de la complexité des sujets et Monsieur Dab a dit que les experts n'avaient pas su convaincre dans certains cas.

Depuis deux ans, la loi demande que les études d'impact soient communiquées à l'usage du public. Les études, des documents très volumineux, doivent être résumées en langage clair avec une méthodologie de communication précise. Il faut que les associations et les politiques puissent comprendre le sujet. Or, lorsque nous faisons appel à des experts, nous rencontrons des difficultés pour communiquer et rédiger des documents à l'usage du public, aussi bien en interne qu'en externe. La communication est souvent mal faite et mal ressentie.

### **De la salle**

Je voudrais vous alerter sur la manière dont est utilisé le mot "expert" au niveau européen. Par exemple, un comité de soi-disant experts a été réuni pour débattre de l'heure d'été : il n'y a aucun expert sur cette question !

### **Philippe ROQUEPLO**

La Commission de Bruxelles est confrontée un problème particulier. L'exécutif ne se réfère à aucun législatif : il n'y a aucune opinion publique qui la légitime. Les groupes d'experts lui servent donc de justification, ce qui mécontente très souvent les vrais experts scientifiques. Un travail important est certainement à effectuer sur la façon dont Bruxelles utilise l'expertise.

### **Monsieur GRENIER**

Agence pour l'environnement

Je reviens sur la difficulté de créer un espace de contradiction. Vous avez cité le problème des pluies acides et des opinions contradictoires qui avaient eu du mal à s'affirmer. Cela arrive à chaque fois qu'il y a un sujet passionné : l'opinion publique influence les scientifiques eux-mêmes. Je pense que nous sommes dans ce cas concernant l'effet de serre. Par exemple, les rapports qui ont montré qu'il y avait un refroidissement en arctique, à l'encontre de ce que prévoyaient les modèles, auraient dû conduire à une interrogation beaucoup plus poussée sur la qualité de ces modèles.

Comment, dans ces périodes de passion, peut-on créer malgré tout un espace de contradiction ? Monsieur Dab a cité l'exemple américain du National research center qui a choisi des personnes connues pour leurs désaccords. Comment et par quelle institution pourrait-on mettre cela en place en France ?

### **Michel PETIT**

Tout récemment, une personne a comparé les prévisions des modèles avec les observations faites à la surface globale de la Terre : elle concluait qu'il y avait une cohérence statistiquement crédible entre les deux. Cependant, à un endroit donné, une mesure peut ne pas être en cohérence avec les modèles. Personne n'a jamais prétendu que les modèles avaient une bonne précision géographique. Toutefois, revoir tous les



## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

modèles parce qu'il y a un problème à un endroit n'est pas une démarche intellectuelle valable. Un arbre ne fait pas la forêt...

On nous a également dit, il y a deux ans, que la croissance de la teneur de CO2 dans l'atmosphère diminuait. Elle a effectivement baissé pendant un ou deux ans mais elle est depuis revenue à sa valeur habituelle. Si c'était un vrai problème, pourquoi n'a-t-il pas été abordé au moment où l'on parlait de ce sujet ?

### **De la salle**

Il n'est pas apparu dans les débats de l'IPCC. De même, le problème des pluies acides n'est pas abordé car il y a des modes. À certains moments, vous avez des subventions si vous êtes à la mode et aucune aide si vous n'y êtes pas !

### **Jean-François RICARD**

A propos du distinguo entre les travaux scientifiques et l'expertise, je crois qu'il y a une sorte de continuum sur la nature de la question à laquelle on cherche à répondre. Je distinguerai en fait l'expert et le scientifique de la manière suivante : un travail scientifique est une question que se pose le scientifique à sa propre discrétion et à laquelle il veut apporter une réponse ; à l'occasion de situations critiques, l'expert cherche à apporter le savoir-faire permettant de canaliser une réponse sur une question posée par son client. Je crois qu'il n'y a pas de distinguo aussi net que celui que vous avez fait. Selon la nature de la question, il y a d'abord un champ plus limité ou plus étendu.

Ma remarque s'adresse à Monsieur Petit. Vous vous êtes interrogés sur le type de formation qu'il serait judicieux de dispenser dans le domaine de l'environnement. Vous avez souligné l'esprit de synthèse mis en valeur dans la plupart des formations scientifiques. De nombreuses personnes participant à des réunions européennes - j'en fais partie - apprécient l'esprit de synthèse des Français, plus développé chez nos compatriotes que chez la plupart des autres Européens et notamment les Anglo-saxons.

Ce qui me frappe en revanche, c'est la faiblesse du support documentaire. Monsieur Vialle nous a conseillé de ne pas faire de synthèse avant d'avoir mesuré. Ne pensez-vous pas que nos formations scientifiques devraient renforcer cet aspect, c'est-à-dire la manière d'effectuer des mesures de manière satisfaisante ? Ce problème de méthodologie est important et il est peu abordé.

### **Henri MOLERON - Société Colas**

J'aimerais envisager l'expertise du point de vue du décideur. Nous n'avons pas assez développé le rôle du décideur dans la qualité de l'expertise. Celle-ci est effectivement très variable.

De plus, on a oublié le rôle d'une science tombée en désuétude mais toujours présente : la rhétorique. Monsieur Roqueplo a dit que les experts devaient être capables d'exprimer leur point de vue de façon convaincante. À l'inverse, Monsieur Dab a rappelé que l'on reprochait aux experts de ne pas savoir convaincre. Il y a donc une sorte de dualité qui en fait remonte au décideur.

En effet, tout dépend de la raison pour laquelle on a cherché l'expertise. On a entendu tout à l'heure des expressions, notamment la "commission d'expertise chargée de créer une diversion", qui sont une caricature du recours à l'expertise. En même temps, ces propositions reflètent un jugement sur le décideur qui a requis l'expertise. C'est pourquoi, le procès que l'on peut faire à l'expertise, c'est plutôt celui du processus de décision.

### **Philippe ROQUEPLO**

Vos propos sont une très bonne conclusion. J'ajouterai que l'expertise ne me semble pas devoir monter de la science vers les politiques, sauf dans le cas d'une crise grave. La plupart du temps, elle va des politiques vers la science : la demande (au moins virtuellement) précède la réponse.

### **3. TABLE RONDE II - CONCILIER PROGRÈS ET PRINCIPE DE PRÉCAUTION**

#### **3.1. Introduction de l'après-midi**

*Jean-François SAGLIO & Didier JULIA*

La deuxième table ronde traite du problème du principe de précaution. Il s'agit selon moi d'un sujet très important et ambigu. Le principe de précaution, tel qu'il est généralement compris, renvoie à une sorte de frilosité à un refus de tout risque : pour certains, lorsque l'on ne sait pas évaluer à l'avance les conséquences d'un acte, mieux vaudrait s'abstenir. J'estime personnellement qu'une telle attitude est contraire à l'esprit scientifique, et à l'esprit de progrès.

Lorsque l'on ne sait pas, il faut avant tout essayer de toutes les manières possibles d'imaginer ce qui peut se produire. On essaie alors de construire des hypothèses plausibles, mais aussi de se placer dans des conditions aussi dures que possible, pour être capable de prévoir le pire, et l'on s'impose une véritable veille technologique. C'est ainsi que l'on peut agir et progresser prudemment.

C'est ainsi que j'entends pour ma part le principe de précaution. J'espère que mes voisins sont d'accord avec ma vision des choses. Je crois de toute façon que ces premières idées nous permettront de lancer un bon débat. Je passe maintenant la parole à Monsieur Didier Julia.

***Didier JULIA - Député de la Seine-et-Marne, vice-président du Conseil régional d'Île-de-France chargé de l'environnement***

Je voudrais ouvrir vos travaux de cet après-midi en vous présentant succinctement une étude que le bureau BIPE-Conseil vient de remettre à l'Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies d'Île-de-France (l'ARENE), que je préside.

Cette étude sur la valorisation économique de l'environnement en Île-de-France me semble pouvoir alimenter vos débats, car son objet est bien de "mieux gérer l'environnement", en connaissant mieux les impacts des politiques que nous mettons en oeuvre. Il s'agit ici des impacts économiques et sociaux. On décline donc au niveau régional les "données économiques de l'environnement", éditées par l'IFEN, dont je salue ici le président.

#### **Quelques chiffres**

Les activités économiques de protection de l'environnement dans notre région représentent plus de 28 milliards de francs. Sur cette somme globale, plus de 24 milliards sont assurés, directement ou indirectement, par les collectivités locales, un peu moins de 2 milliards par les entreprises et plus d'un milliard de francs par les ménages directement.

La protection de l'environnement en Île-de-France est un secteur d'activités important. Ce secteur se caractérise par une répartition en trois domaines majeurs : l'eau (55% du total), les déchets (20%), la nature et les espaces verts (19%), le reste (6%), relevant essentiellement de la lutte contre le bruit et de la lutte contre la pollution de l'air.

Les collectivités locales assument donc un rôle majeur dans les activités de protection de l'environnement en Île-de-France, qu'il s'agisse de déterminer les priorités ou d'impulser le développement de filières d'activités.

Sur le plan de l'emploi, on peut estimer que près de 53.000 emplois dépendent des activités de protection de la nature en Île-de-France :

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

\* près de 21.000 emplois sont affectés au fonctionnement des systèmes (stations d'épuration, centre de traitement des déchets, entretien des espaces verts) ;

\* un peu plus de 13.000 emplois vont à la fabrication et à la mise en place des équipements ;

\* 19.000 emplois "indirects" correspondent aux consommations intermédiaires des principales activités, dont une partie du développement est assurée par les activités de protection de l'environnement.

Avec 34.000 emplois directs, la protection de l'environnement représente ainsi, en Île-de-France, une activité aussi importante que l'industrie agro-alimentaire ou la construction aéronautique.

### **Un impact qualitatif**

Au-delà de ces premiers chiffres, les activités de protection de l'environnement ont bien d'autres impacts sur l'économie, qu'il est difficile de quantifier aujourd'hui globalement, mais qui n'en sont pas moins réels.

On peut penser en particulier aux investissements de prévention, qui, si l'on en croit les informations du BIPE, ont beaucoup augmenté ces dernières années et ont des effets positifs à la fois sur l'environnement et sur la productivité des entreprises. Le Conseil régional d'Île-de-France va continuer à travailler dans ce sens, notamment en développant les études sur l'efficacité de la dépense publique en termes d'emplois et d'environnement.

Au-delà de la réparation, "mieux gérer l'environnement", cela signifie prévenir, pour réduire à la source les pressions sur l'environnement.

Jusqu'ici l'absence d'indicateurs quantifiés sur la rareté et la valeur du patrimoine naturel a créé une distorsion importante entre l'analyse économique des biens manufacturés et celle de l'environnement : comme l'utilisation des actifs naturels (eau, air, sols) n'avait pas de coût direct, elle a été considérée pendant longtemps comme "gratuite". Or, et nous le savons tous, tel n'est pas le cas. Beaucoup d'exemples récents le montrent : les prélèvements et les dégâts causés à l'environnement ont un coût, de plus en plus lourd, pour les individus et la collectivité.

Ce coût n'est pas toujours évaluable instantanément : nous estimons aujourd'hui les dégâts des générations passées, mais les pollutions émises, hystérésis des phénomènes environnementaux aidant, pèsent un peu plus chaque jour sur les générations futures.

Valoriser économiquement l'environnement constitue donc une étape indispensable pour passer d'une conception de l'environnement perçu comme une contrainte extérieure à un environnement vu comme un élément du développement économique et social.

### **Jean-François SAGLIO - Président de l'IFEN et de l'IHT**

Merci, Monsieur le président, pour cet éclairage sur l'environnement dans la région Île-de-France. Nous allons maintenant en venir à la deuxième table ronde.

Nous entendrons d'abord Bernard Festy, que je connais personnellement depuis plus de 35 ans. Nous sommes des "vieux combattants" de l'environnement. Monsieur Festy abordera le problème des normes de pollution atmosphériques. Dans la Région Ile-de-France le problème de la pollution atmosphérique a revêtu une importance médiatique extrême en 1995. On constate une véritable prise de conscience de la population concernant la pollution atmosphérique dans la région parisienne. Il est donc important d'avoir une idée de nos connaissances et des limites de nos possibilités d'action dans ce domaine.

Le deuxième intervenant sera Bernard Kaczmarek. Il va évoquer devant nous certains aspects de la politique communautaire de l'eau, ainsi que la question de la création d'une

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

norme européenne en matière d'eau potable. Une directive est en effet en préparation, qui tient compte du critère de la teneur en plomb de l'eau potable. Cette nouvelle approche aura des retombées importantes pour l'économie française.

Compte tenu de nos méthodes de mesure, et des réseaux d'adduction souvent en plomb, d'eau distribuée peut apparaître plus riche en plomb que celle de certains pays européens, et nos normes actuelles sont très inférieures aux nouveaux standards prévus par l'Union européenne d'ailleurs sans justification scientifique. Tout ceci nous prépare un débat très intéressant et économiquement significatif.

Madame Elsen prendra ensuite la parole pour évoquer devant nous le problème de la formation de nos ingénieurs, au regard de leur ouverture aux disciplines que je qualifierais de "non dures". L'enjeu est surtout ici de développer leurs capacités de dialogue et leurs qualités humaines. Il faut leur apprendre à écouter les aspirations des populations et à remettre en question les vérités acquises.

Je vous signale à ce propos que nous sommes en train de créer dans les Pays de la Loire une structure que nous avons baptisée IHT, Institut de l'Homme et de la Technologie. Notre ambition est d'apporter dans certains domaines aux scientifiques les connaissances humaines nécessaires pour qu'ils fassent leur métier au quotidien, mais aussi, à l'inverse, d'enseigner à ceux qui sont issus des sciences humaines des connaissances techniques. Nous nous intéresserons en particulier au domaine de l'environnement. Il s'agit d'une tentative passionnante, qui nous permettra sans doute de pallier quelques-unes des lacunes des filières d'enseignement classiques.

Nous entendrons ensuite Monsieur Sol, qui est avocat et qui nous parlera des rôles imbriqués joués par les juristes et des ingénieurs dans la problématique de l'environnement, en particulier dans les audits de l'environnement. Ceci nous renvoie encore une fois à la nécessité de prévoir une base commune dans la formation des hommes qui auront à traiter des questions d'environnement.

Enfin, Monsieur Crespon, qui est le président de la Commission environnement de l'UNICEM, nous parlera de l'entreprise en face des consommateurs et des contraintes auxquelles elle fait face en matière d'environnement.

### **3.2. Fixation des normes de pollution de l'air**

*Bernard FESTY - Médecin, directeur du laboratoire d'hygiène et de santé publique*

Mon intervention doit porter sur les normes existantes en matière de pollution atmosphérique. Dans ce domaine, qui renvoie entre autres à notre usage de l'automobile, nous agissons sous la pression de l'actualité.

#### **Comment définir des normes en général ?**

La définition de normes de pollution est un des maillons de la chaîne de la gestion du risque. Pour parvenir à établir de tels critères, nous avons besoins de deux types de connaissances de nature toxicologique et environnementale.

Il est difficile de rassembler ces connaissances toxicologiques. L'expérimentation est importante, mais pas toujours possible ; l'exposition humaine contrôlée est très précieuse mais pas acceptable dans notre pays. On travaille de préférence à partir d'observations cliniques et épidémiologiques, quand elles existent. Les trois types de données sont, autant que possible, confrontées.

Les différentes hypothèses que l'on cherche à confirmer ou à infirmer sont les suivantes :

- \* la nocivité d'une substance, ou d'un mélange (cas de l'air) ;
- \* l'existence d'une relation dose/effet si la substance produit effectivement un effet ;
- \* l'existence d'un seuil, avant que la substance ne produise cet effet ;

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

\* l'identification spatio-temporelle des populations sensibles à la substance en question.

Quelle stratégie suit-on pour progresser dans ces connaissances ? La marche à suivre est différente selon que l'on étudie des substances qui agissent au-delà d'un seuil ou non.

Pour les substances à seuil, non cancérigènes, la démarche applicable consiste à déterminer le seuil effectif et à fixer une dose limite tolérable en dessous de ce seuil avec une marge de sécurité. On admet alors une absence de risques observables en dessous du seuil.

On ne traite pas de la même manière les substance sans seuil, dont la plupart des cancérigènes, qui, par définition, génèrent toujours un risque fini. On cherche alors à chiffrer l'augmentation théorique du risque par unité de concentration de substance.

### **Application aux normes de pollution atmosphérique**

Lorsque l'on est confronté dans ce domaine à des substances sans seuil, on raisonne par extrapolation vers les faibles doses, en essayant de définir un coefficient de sécurité à partir de données animales. Si l'on a la chance de disposer de données humaines, on effectue une extrapolation linéaire, qui conduit à définir un excès de risque sur une vie entière d'exposition à une concentration unitaire.

Pour les substances à seuil, on s'efforce de déterminer une dose globale qui ne produit pas "d'effets observables". On fixe alors une valeur de référence, en appliquant un coefficient de sécurité. La problématique est plus complexe lorsque l'on a affaire à un toxique "multimédia", qui est apporté simultanément par plusieurs voies différentes. Mais le principe reste le même et on fixe une "allocation" pour chaque milieu vecteur.

Le résultat pratique obtenu est bon pour l'ozone, assez satisfaisant en ce qui concerne le monoxyde de carbone, un peu moins pour les particules en suspension, beaucoup moins pour le dioxyde d'azote.

Le bilan de nos efforts nous amène d'abord à constater qu'il est très délicat de fixer des valeurs de référence. Le postulat de l'existence ou non d'un seuil pour une substance donnée (et a fortiori un mélange) est en effet fragile. Nous serons donc conduits à l'avenir à utiliser les notions de "risque acceptable" et de "coût acceptable" pour la société. Une telle évolution sera difficile à admettre, tant pour les usagers que pour les décideurs, voire les scientifiques.

Par ailleurs, nous sommes confrontés à des difficultés d'évaluation du risque d'ordre toxicologique, à des difficultés dans la gestion du risque, notamment en termes d'application juridique des normes, qui sont souvent trop rigides alors qu'elles devraient présenter une certaine élasticité, et enfin à des difficultés d'ordre pédagogique : il est très délicat de faire passer l'idée que le risque nul n'existe pas.

C'est pourquoi nous devons nous référer au principe de précaution et apprendre à l'appliquer expérimentalement dans certains cas particuliers.

### **3.3. Genèse d'une norme européenne, directive sur l'eau**

*Bernard KACZMAREK - Chargé de mission auprès du directeur à la direction de l'eau, ministère de l'Environnement*

#### **Un historique de la réglementation européenne sur l'eau**

La politique communautaire de l'eau s'est développée au cours de ces vingt dernières années. Elle a eu pour effet de créer deux systèmes de normes bien distincts.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Les premières directives sur l'eau sont nées dans les années 1975-80. On parlait alors d'une approche "bruxelloise combinée", car elle cherchait à concilier les impératifs nationaux et les exigences européennes.

Une deuxième vague de réglementations a été lancée au début des années quatre-vingt-dix. Les normes fixées étaient plus exigeantes. Une directive aujourd'hui bien connue et assez coûteuse, concernant l'épuration des eaux résiduelles urbaines, a alors été prise. La question des boues agricoles a également été évoquée.

Au début de 1995, alors que commençait la présidence française, le constat a été fait du manque de cohérence et de l'insuffisance de la réglementation sur l'eau.

Au début de cette semaine, une proposition de directive cadre sur les ressources en eau a été rédigée. Elle est en avance sur notre propre approche du problème. Elle prévoit notamment la mise en place d'une autorité de bassin, à laquelle seraient confiées des responsabilités importantes. Elle prévoit également un système de redevance, en développant de manière très importante l'application du principe pollueur/payeur.

Mais cette proposition devra être modifiée, au moins à la marge. Certains autres problèmes apparaissent comme très difficiles à régler. Je pense en particulier à la mesure des pollutions imputables à l'industrie. Le système normatif actuellement en vigueur en France à ce sujet fonctionne très bien. La Commission de Bruxelles a proposé de créer un comité technique pour étudier ces problèmes. D'autres normes d'envergure seront les résultats de ses travaux.

### ***La nouvelle directive concernant l'eau potable***

Il est en outre apparu nécessaire d'engager une révision sur une directive très importante qui concerne l'eau potable et les normes de qualité auxquelles doivent répondre les "eaux destinées à la consommation humaine". Le texte initial semblait manquer de souplesse. Une proposition de la Commission aux États membres a donc été rendue publique.

Plusieurs dizaines de paramètres ont été réexaminés, tant sous l'angle de leur pertinence qu'en ce qui concerne les niveaux à retenir. Les nouvelles normes proposées nous posent en fait problème pour deux produits précis : les pesticides et le plomb. Le cas d'école le plus intéressant est celui du plomb. La limite aujourd'hui retenue en France est de 50 microgrammes de plomb par litre d'eau et la Commission se propose d'abaisser ce taux à 10 microgrammes par litre.

Ce chiffre est inspiré par une norme de l'OMS. Il possède donc une légitimité. Mais il est en réalité très difficile de déterminer la juste norme. Une étude menée à bien récemment par le ministère de la Santé conclut qu'une norme de 25 microgrammes par litre serait en fait suffisante dans notre pays. Mais, surtout, les enjeux financiers ici en cause sont très importants, car on trouve en France beaucoup de tuyaux en plomb dans le secteur privé. La dépense nécessaire pour nous mettre en accord avec la proposition actuelle de directive serait ainsi d'environ 120 milliards de francs. Un tel chiffre semble évidemment très difficile à faire passer.

### ***Pour une stratégie de défense française***

Nos voisins européens se trouvent dans des situations diverses, mais aucun d'entre eux n'est aussi mal loti que nous. Les autres États membres ont donc décidé de suivre le chiffre évoqué de 10 microgrammes par litre, pour des raisons d'affichage politique. Cette affaire renvoie en effet à un enjeu d'opinion publique non négligeable. La France se trouvait donc complètement isolée dans le débat, seule contre quatorze.

Nous essayons actuellement de nous battre sur la question de la représentativité des prélèvements, des échantillons. On sait que le premier jet ne contient pas la même quantité de plomb que les suivants. Nous nous trouvons maintenant au milieu du gué et certains États semblent plus sensibles à nos arguments. Mais les pays du nord de

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

L'Europe veut maintenir la norme de 10 microgrammes, quelle que soit la méthode de prélèvement.

On peut conclure de ce débat qu'en matière d'environnement et de santé publique, c'est surtout l'image qui compte. Cela semble en tout cas vrai à la Commission. Je crois que nous devons dans ces conditions apprendre à négocier d'une manière plus efficace, en proposant notamment des packages, en échangeant des concessions contre d'autres concessions.

### **3.4. Application et non application des lois**

*Liliane ELSÉN - Secrétaire nationale de France nature environnement*

Je fais partie du bureau de la fédération nationale, FNE, mais je suis aussi une militante de l'environnement depuis vingt-cinq ans. C'est d'abord au titre de cette expérience de terrain que je vais m'adresser à vous.

#### ***Comment respecter le principe de précaution ?***

Pour mettre en oeuvre le principe de précaution, il faut avant tout définir des normes. Des lois ont été votées sur l'environnement. Il existe aujourd'hui en France de "bonnes" lois, qu'il faudrait seulement bien appliquer.

Le manque de moyens et de volonté empêche de respecter les normes que nous avons nous-mêmes fixées. Les inspecteurs des installations classées sont insuffisamment nombreux ; ainsi les usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) ne sont toujours pas toutes conformes aux normes édictées par les dernières réglementations en date.

Prenons un autre exemple flagrant de non-application, détournée, de la loi. Le journal Libération a annoncé le 26 novembre dernier que le ministère de l'Agriculture interdisait définitivement l'utilisation du Dynoterb, un désherbant très utilisé dans les plantations de maïs et dont les dangers pour l'environnement, et notamment pour les poissons des rivières, sont prouvés depuis longtemps. Or le Journal Officiel a fixé un délai pour l'utilisation des stocks existants.

On pourra ainsi continuer à utiliser du Dynoterb jusqu'au 30 septembre 1997 ! C'est à mes yeux un véritable scandale, qui met clairement en cause les bonnes intentions de l'administration et de certains industriels. Une fois de plus, l'économie est passée avant l'environnement. Il est donc essentiel que nous soyons très attentifs à l'esprit dans lequel sont appliquées les lois.

#### ***Une exigence de concertation***

Pour parvenir à un meilleur usage de la réglementation, il est nécessaire d'inscrire la notion de développement durable dans la formation des ingénieurs. Ces derniers doivent acquérir une qualification spécifique pour être à même de traiter de l'environnement. Une telle formation leur permettra d'être ouverts au débat. Je tiens en effet à mettre l'accent sur l'absolue nécessité de la concertation.

Notre Ministre, Madame Corinne Lepage, a fait mettre au point une charte de la concertation par un groupe de travail comprenant des élus, des représentants de l'administration, des industriels, et des représentants d'associations de protection de l'environnement. Le contenu de ce texte est tout à fait satisfaisant. Il n'a malheureusement pas été signé à ce jour par les industriels et les ministres concernés.

Il est essentiel que vous compreniez l'origine de la contestation qui se manifeste actuellement de la part du grand public dans beaucoup d'affaires touchant à l'environnement. En l'absence de concertation, l'opinion aura toujours tendance à refuser les projets qu'on lui impose.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Les ingénieurs et le grand public ne parviennent pas à dialoguer. L'ingénieur croit que tout est rationnel. Il est agacé de voir que son discours ne passe pas. Le grand public ne comprend pas forcément ce que lui dit l'ingénieur et lui répond que tout ne se déroulera pas comme il l'a prévu. Il nous faut donc mettre au point une véritable méthode de discussion, afin de combler ce fossé qui est en train de s'élargir.

J'ai été récemment invitée à participer à un colloque à l'École des Mines. La journée entière fut consacrée à des discours sur le risque industriel à l'intérieur de l'entreprise. On a débattu des aspects économiques de la question, mais pas de ses aspects politiques et sociaux. Je devais pour ma part jouer le rôle de l'écologiste au milieu d'un panel d'ingénieurs et j'ai essayé de leur faire comprendre que le risque n'était pas seulement de nature industrielle, mais aussi sociétale et qu'il fallait traiter de l'acceptabilité par les riverains du risque.

Je pourrai encore évoquer le débat qui a eu lieu il y a quelques années au sujet d'une "déposante" de déchets nucléaires - c'est le nom désormais considéré comme correct - du CEA, près de Saclay. Une réunion publique a eu lieu. Elle a permis de faire émerger des protestations très fortes de la part des riverains. On a constaté que les ingénieurs en charge de l'opération avaient mal communiqué et utiliseraient un vocabulaire technique incompréhensible du public.

Il est donc indispensable aujourd'hui d'apprendre aux ingénieurs à parler, à communiquer et aussi à se remettre en cause. Ils doivent savoir répondre aux questions "idiotes", celles qui pour eux n'ont aucune valeur scientifique, mais qui expriment bien les inquiétudes du grand public.

Il faut que l'administration et les industriels acceptent eux aussi de changer de mentalité. Les populations refusent de plus en plus spontanément qu'on leur impose des décisions sans les leur expliquer. Un capital de confiance est en train d'être dépensé en pure perte. Il faut le récupérer. C'est aussi l'un des éléments du principe de précaution. Il nous reste donc à introduire une pédagogie humaniste dans les programmes de formation des ingénieurs pour mieux aborder le siècle qui s'avance.

### **3.5. Dialogue expert/législateur**

*Vincent SOL - Avocat*

Il me revient de donner à cette table le point de vue du juriste. Je suis parfaitement d'accord avec Madame Elsen en ce qui concerne les exigences de la communication. Je tiens aussi à souligner à quel point il est essentiel de prendre en compte la dimension juridique dans la conception de la formation des ingénieurs.

#### ***Une juridicisation de l'environnement est en cours***

Les enjeux financiers liés à l'environnement prennent de plus en plus d'importance. Des réglementations sont édictées pour mettre de l'ordre dans un domaine où des intervenants nombreux sont parfois amenés à entrer en conflit. Mais, comme l'a souligné Monsieur Kaczmarek, les normes ne sont pas sacrées. Elles évoluent. Des éléments irrationnels entrent aussi en ligne de compte dans le débat, où le grand public intervient quelquefois sans défendre une position parfaitement fondée du point de vue scientifique.

On observe une juridicisation progressive de l'environnement. Nous sommes confrontés à une réalité de plus en plus complexe. Nous devons prendre en compte des données très nombreuses dans la préparation de nos décisions.

#### ***Les audits d'environnement***

Les ingénieurs et les juristes sont souvent appelés à travailler ensemble dans le cadre des audits d'environnement. Ces audits se pratiquent maintenant assez fréquemment.



## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Une entreprise ne peut, par exemple, plus se permettre d'acquiescer à une installation classée sans pratiquer un audit d'environnement.

Comment ces audits se déroulent-ils ? Ils comprennent deux phases successives. La phase I est la phase d'étude des documents, où l'on réalise également une visite rapide du site, afin d'identifier les principaux risques. La phase II correspond à des investigations de terrains (échantillons, analyses) réalisées par l'ingénieur seul. Vient ensuite une phase de concertation et de confrontation des idées entre les juristes et les ingénieurs.

Un certain nombre de qualités s'avèrent alors particulièrement nécessaires pour mener à bien une discussion utile et qui puisse déboucher sur un consensus. Les uns et les autres doivent faire preuve de modestie, savoir écouter et dialoguer. Une synthèse peut ainsi se dégager entre les positions parfois divergentes des ingénieurs et des juristes. Les parties (acheteurs et vendeurs) peuvent alors prendre une décision en toute connaissance de cause.

### **Conclusion**

Mon expérience m'enseigne que trois composantes entrent en ligne de compte dans la problématique de l'environnement : le juridique, le technique et la communication. Autrefois, il était assez facile pour un technicien de maîtriser ces trois dimensions. Aujourd'hui, dans un monde de plus en plus complexe, chacun doit se spécialiser et confronter son point de vue à celui des autres. N'attendons pas tout de chacun, mais favorisons plutôt la rencontre des différents intervenants.

### **3.6. Compatibilité entre développement économique et prise en compte légitime des impératifs écologiques**

*Jean CRESPON - Président de la Commission environnement de l'UNICEM*

Compatibilité entre développement économique et contraintes écologiques me paraît relever aujourd'hui d'un débat permanent, comme il en existe beaucoup dans nos sociétés modernes. Il est important car il nous concerne tous, puisque nous sommes tous citoyens habitant de cette planète de plus en plus petite de par la mondialisation de l'économie et le développement vertigineux des communications en tout genre, et il est complexe parce que notre société est complexe et remplie de contradictions.

Tenter de le traiter en dix minutes relève d'une performance à laquelle je ne suis pas préparé, d'autant que ma vision en tant que professionnel des carrières et du traitement des minéraux ne m'autorise que très partiellement à émettre un avis autorisé.

Vous me pardonnerez donc de me contenter de faire simplement quelques observations qui ressortent de mon expérience personnelle.

Il y a quelques jours, j'étais interrogé par un journaliste au sujet d'un projet d'ouverture de carrière un peu compliqué, et je m'étais efforcé de lui démontrer que le projet aurait un minimum d'impact sur l'environnement, lorsqu'à court d'argument, il me dit : "D'accord, mais vous allez quand même faire un trou dans la colline . Je lui ai répondu : "Vous avez raison, Monsieur le journaliste, nous allons effectivement faire un trou dans la colline ; mais savez-vous quelle est votre consommation personnelle de matériaux provenant des trous dans les collines, matériaux qui ont permis de construire la maison dans laquelle vous vivez, la chaussée sur laquelle vous avez roulé avec votre voiture pour me rendre visite, le pont que vous avez emprunté pour franchir la Seine, etc.".

Ce charmant homme n'en avait évidemment aucune idée car les gens ne se posent pas toujours la question de savoir par quel processus et sous quelles contraintes on élabore les produits ou services qu'il leur paraît tout à fait naturel d'avoir à leur disposition.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Je suis certain cependant que beaucoup de personnes de cette assistance connaissent ce chiffre, mais je vais néanmoins le rappeler : chaque Français consomme chaque année, en moyenne, environ sept tonnes de matériaux. Il faut donc bien que des entreprises se chargent de satisfaire ce besoin là, comme d'autres entreprises ou filières vont se charger de satisfaire les besoins alimentaires, énergétiques, de transport, de communication, de loisirs, etc.

Je voudrais faire à ce sujet quelques observations.

Il me paraît important de ne jamais oublier que l'entreprise n'existe pas par ce qu'elle fait, mais par ce à quoi elle sert. Si l'entreprise ne sert pas les besoins des consommateurs (également appelés clients) ou ne répond pas à leur attente, sur le plan qualitatif ou celui des coûts, la sanction est plus ou moins rapide, mais elle est inéluctable ; l'entreprise disparaît.

La réciproque est vraie ; si une entreprise se développe et se pérennise, on peut faire l'hypothèse qu'elle sert convenablement les besoins de ses clients.

On peut alors se demander si un besoin est légitime. C'est un débat qui pourrait faire l'objet d'un colloque ou même de plusieurs, mais que je voudrais illustrer par l'anecdote suivante :

Il se trouve que les produits que fabrique mon entreprise servent, parmi de nombreuses applications, de matière première à la confection des peintures pour le bâtiment.

Alors que je discutais avec mon journaliste, il me dit : "Pourquoi voulez-vous absolument exploiter votre carrière à cet endroit précis, où la pierre est particulièrement blanche ; pourquoi donc n'allez-vous pas un peu plus loin, avez-vous besoin d'une pierre aussi blanche ?"

J'ai fait venir deux petits pots de peinture que nous avons justement préparés à partir des deux matières premières, l'une blanche, l'autre un peu moins blanche, et lui ai demandé quel serait son choix si d'aventure il devait repeindre ses plafonds. Il a évidemment choisi la peinture la plus blanche, comme, sans doute, beaucoup d'entre vous l'auraient fait.

Est-ce là un besoin légitime ?

Mesdames et messieurs, si vous acceptiez que vos plafonds soient blanc-crème ou blanc-rosé, et surtout si vous acceptiez que d'un pot de peinture à l'autre, la teinte change, vous ne vous rendez pas compte à quel point vous simplifieriez la vie des producteurs de peintures et de leurs fournisseurs de matières premières. En plus, vous contribueriez au fameux "développement durable" par la disparition des déchets de carrière. On pourrait multiplier les exemples...

Tout cela étant dit, "il faut concilier à la fois l'industrie qui nous fait vivre et l'environnement qui nous permet de vivre". Ainsi parle le grand astrophysicien Hubert Reeves, que l'on ne peut soupçonner de regarder l'univers par le petit bout de la lorgnette.

Comment assurer cette conciliation ?

Une première réponse que l'on peut donner est qu'il doit exister des règles du jeu.

Ce sont les lois et règlements évoqués il y a quelques instants. En tant que praticien, je relève deux écueils.

Le premier tient à l'extrême complexité des lois, décrets, arrêtés, circulaires, qui s'amoncellent, se superposent, quelquefois se contredisent, l'Europe n'étant pas vraiment un facteur de simplification. Je peux vous dire d'expérience que la simple mise en place du suivi de la réglementation carrière par nos chefs d'exploitation, connue sous les initiales de RGIE, est à peu près aussi compliquée que la mise en place de la Norme Qualité ISO 9001. Sans parler de la question de la formation.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Le second, conséquence du premier, tient à la façon dont les textes sont effectivement appliqués et contrôlés, ce qui peut créer à la fois des distorsions concurrentielles et des relâchements par rapport à une prise en compte rigoureuse des impératifs environnementaux.

Une seconde réponse est que nous sommes dans une démocratie dans laquelle les débats sont possibles : il existe des contre-pouvoirs qui obligent au débat. Celui-ci est enrichissant lorsque les débatteurs sont sincères, et qu'ils peuvent discuter sur des données objectives.

Une troisième réponse vient des entreprises elles-mêmes par les progrès des techniques, à condition que les entreprises aient de plus la volonté de les mettre en œuvre... Chacun se plaira ici à reconnaître que, si beaucoup d'entreprises viennent de loin sur ce dernier point, des progrès incontestables ont été accomplis ces dernières années, même dans un secteur aussi sensible que celui des carrières. Permettez-moi de rappeler au passage que c'est dans ce secteur qu'a été décernée, en France, la première certification environnementale suivant la norme ISO 14001.

En conclusion, tout est affaire d'équilibre entre notre position de consommateur et nos exigences, notre position de travailleur et notre besoin de sécurité, et notre position de citoyen avec notre légitime aspiration à un cadre de vie agréable et pérenne.

Puisque nous sommes dans un colloque organisé par des Polytechniciens, je voudrais terminer ces quelques commentaires sans prétention, par une réflexion d'un grand ancien de l'X, Auguste Deteuf : " Il n'y a de bonne politique que celle du juste milieu. Le plus difficile n'est que de savoir où il est ".

### **3.7. Débat de la table ronde n°2**

#### ***André CACHIN***

CEA

Madame Elsen a évoqué un récent colloque à l'École des Mines. Elle a regretté que l'on n'y ait pas parlé des retombées sociétales des questions d'environnement. Comment les ingénieurs des mines peuvent-ils aujourd'hui ignorer les aspirations des riverains ?

Je voudrais par ailleurs que Monsieur Festy nous explique quels critères on peut retenir pour classer les substances selon qu'elles ont ou non un seuil de nocivité.

#### ***Liliane ELSEN***

Les DRIRE s'occupent effectivement de la protection des riverains. Mais la société doit pouvoir prendre la parole elle-même. Je me situe dans une problématique de démocratie participative. Il faut aménager des contacts directs entre les riverains et les élus.

#### ***Bernard FESTY***

On peut se référer aux effets aigus ou à long terme. Ce sont deux problèmes différents. Lorsque l'on parle de substances à caractère cumulatif à long terme, il n'existe pas de seuil lorsqu'elles ont des effets génotoxiques. Pour les autres, il peut y avoir un seuil. Mais plus on est capable de mesurer finement les effets d'une substance, plus précisément on peut déterminer l'existence ou non d'un seuil éventuel. Mais on débouche alors progressivement sur la notion socialement difficilement tolérable de " risque acceptable ".

#### ***Jean-François SAGLIO***

Nous avons rencontré les mêmes difficultés lors de la discussion de la loi "air pur".

#### ***De la salle***

Madame Elsen a parlé de démocratie directe. Je tiens donc à évoquer les problèmes des enquêtes publiques, dont le résultat n'est pas assez accessible au grand public. Mais je

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

voudrais surtout m'adresser à Monsieur Sol. J'aimerais connaître les implications du changement de la loi sur le principe pollueur/payeur et la position que les assureurs vont tenir dans ce contexte. Je pense surtout à la question de la responsabilité civile. J'ai peur qu'on ne nous impose des modifications de contrats, de nouveaux contrats-pollution

### ***Vincent SOL***

Rassurez-vous, ces nouveaux contrats ne sont pas encore obligatoires ! Votre assureur ne peut donc absolument pas vous les imposer.

Aucune assurance ne veut actuellement vous couvrir pour les pollutions anciennes. Il existe donc une grande part d'inconnu sur cette question. L'audit d'environnement, dont j'ai parlé, permet au moins d'appréhender le risque du mieux possible. Vaut-il mieux savoir ou non si un risque existe ? Je pense que oui, car les risques s'accroissent avec le temps. Il est donc nécessaire de faire un constat complet de la situation, pour prévoir l'avenir et gérer le moment venu les problèmes avec sérénité.

Il est vraiment essentiel de bien analyser les niveaux de risque. Il est aujourd'hui impossible de lancer une nouvelle activité industrielle sans se préoccuper du tout de l'environnement.

### ***Marie-Odile HUGO***

ODE Villerville

Revenons à l'exemple des peintures de Monsieur Crespon. Ne croyez-vous pas que le grand public, s'il connaît toutes les données d'un problème, peut faire un choix plus responsable que votre journaliste ? D'autre part, pour revenir sur les propos de Madame Elsen, ne croyez-vous pas que la démocratie directe intervient toujours trop en aval, quand tout le projet est déjà ficelé ?

### ***Liliane ELSEN***

Il n'existe actuellement pas vraiment d'alternative à l'enquête publique. C'est pourquoi l'une de nos revendications principales porte justement sur l'instauration d'une concertation en amont. La charte de la concertation de Madame Lepage est intéressante à ce titre. Elle impose d'abord une concertation sur la justification du projet, puis une discussion sur la manière dont il sera réalisé.

### ***Jean CRESPON***

Je pense que mon exemple de peinture était assez parlant. Mon journaliste n'a pas fait le bon choix. De même, il n'est pas certain que tout le monde soit prêt à le faire.

### ***Jean-François SAGLIO***

Ne mélangeons pas tout. Pour préserver l'environnement, il faut des règles du jeu claires. C'est à l'État qu'il appartient d'établir ces règles et de contrôler leur mise en oeuvre. Cette mission ne revient pas aux industriels.

### ***Jacques VERNIER***

Revenons à la concertation. Vous vous demandez si elle se fait suffisamment en amont. Vous savez pourtant que la loi Barnier prévoit une telle concertation dans les grands projets d'infrastructure. On est désormais obligé de justifier la nécessité même de tels projets.

Le projet de loi initial envisageait même de soumettre à l'enquête publique non pas un seul, mais plusieurs projets différents. Cette solution n'a finalement pas été retenue car elle n'aurait pas été applicables dans certains cas. Mais on souhaite de toute façon toujours que les commissaires-enquêteurs fassent usage de la possibilité qui leur est donnée de demander une contre-expertise.

### ***Gilbert SIMIEUX***

Conseiller

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Monsieur Kaczmarek a parlé d'une dépense de 120 milliards de francs pour nous mettre en conformité avec les exigences de la future directive sur l'eau. S'il est vrai que la France est totalement isolée sur ce sujet, que pouvons-nous faire ? Où et comment s'applique le principe de subsidiarité ?

### **Bernard KACZMARECK**

Nous sommes pour le moment à un contre quatorze. La seule solution est d'essayer de sortir de l'isolement !

Nous ne nous trouvons pas toujours dans des positions aussi difficiles, mais cela nous est déjà arrivé dans d'autres cas. Cet isolement ternit notre image de marque. Nous devons travailler à la reconstruction de notre image. C'est très important.

### **Jacques VERNIER**

Je souhaite intervenir à propos du principe de subsidiarité. Il n'est pas évident que la question de l'eau potable doive absolument être évoquée au niveau européen. En revanche, un phénomène comme l'effet de serre a clairement des implications planétaires et doit donc être traité au plan international.

### **Jean-François SAGLIO**

L'appartenance à l'Europe nous amène naturellement à modifier certains de nos comportements. Aujourd'hui, le problème de l'eau potable n'est plus posé en termes de sécurités d'approvisionnement ou de salubrité mais en termes d'image

### **Vincent SOL**

Les comportements européens sont très différents de ceux des Américains. L'Environmental Protection Agency a édicté de nombreuses réglementations, au point de provoquer une situation d'instabilité très forte. On observe donc à l'heure actuelle aux États-Unis un retour en arrière sur ces questions.

### **Jean-François SAGLIO**

On constate aujourd'hui des glissement progressifs en France, qui sont encore à peine perceptibles en particulier dans le droit de la responsabilité. Nous avons tendance à nous tourner progressivement vers le droit anglo-saxon, très différent du nôtre.

### **Bernard FESTY**

Je voudrais parler à nouveau du plomb. Les Américains réalisent des séries statistiques très complètes pour étudier la plombémie de certaines de leurs populations sur des années. Une telle mise en perspective est absolument nécessaire pour agir en termes de prévention. Soulignons que l'apport de plomb aujourd'hui ne se fait pas forcément par l'intermédiaire de l'air ou de l'eau, la consommation de vieilles peintures à la céruse est très en cause dans certaines populations d'enfants. On sectorise trop les problèmes par milieux, ce qui aboutit à des insuffisances, voire à des catastrophes. Il convient d'avoir une vision globale "multi-média" de la santé environnementale et pour traiter les vrais enjeux de manière efficace, il faut assurer des contacts étroits entre les ingénieurs, les biologistes, les médecins.

### **Jacques PRECHER**

École nationale du Génie rural des Eaux et Forêts

Où interviennent les intérêts économiques dans le tableau que nous a dressé Vincent Sol ?

### **Vincent SOL**

Lorsque j'évoquais les aspects techniques, juridiques et de communication, je me plaçais dans le cadre du conseil aux entreprises. Par conséquent, les données économiques sont évidemment au coeur des préoccupations des entreprises.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

### ***Claude CREST***

Béghin-Say

J'aimerais que les médecins me disent si je puis boire sans danger de l'eau qui contient 200 milligrammes de nitrates par litre.

### ***Bernard FESTY***

Nous devrions sans doute réévaluer les risques toxicologiques attachés à la consommation de nitrates. Mais je pense qu'il ne se produit plus en France d'accidents aigus qui leur soient liés. Nous devons penser à l'éventualité de la co-contamination nitrates/bactéries jadis en cause dans les accidents décrits. Les risques à long terme (dérivés intosés) restent à confirmer. Mais de toute façon, l'excès de nitrates dans notre eau de consommation démontre clairement notre mauvaise gestion de l'environnement.

Dans le domaine de la santé environnementale, il existe souvent des problèmes se traduisant par de faibles risques individuels mais de forts risques collectifs. Se posent aussi des interrogations pour les populations qui cumulent les risques.

### ***Liliane ELSEN***

La problématique du plomb dans l'eau est très compliquée. Pour éviter de consommer de l'eau trop chargée en plomb, les distributeurs d'eau conseillent de laisser le robinet ouvert longtemps. Quel gâchis en termes de ressources !

### ***Jean-François SAGLIO***

Je crois que quelques tendances se dégagent de notre débat. Nous sommes unanimes sur le principe de précaution, mais la question de la formation semble plus difficile à traiter. Nous avons surtout besoin de moyens et devons essayer d'anticiper systématiquement les conséquences de nos décisions.

## 4. TABLE RONDE III - IMAGINER DES SOLUTIONS, FORMER LES INGÉNIEURS

### *Introduction*

*Jacques LEVY - Président de la conférence des grandes écoles*

Le sujet de cette troisième table ronde est la formation des hommes. Ce sujet est assez à la mode, il a inspiré récemment de nombreux débats. De plus en plus de personnes sont convaincues de l'utilité d'un enseignement centré sur l'environnement. Le nombre de ces enthousiastes a augmenté tellement vite que Jean-René Fourtou a même cru bon de les rappeler à la modération. Nous allons maintenant essayer de trier ensemble le vrai du faux.

*Thierry CHAMBOLLE - Directeur de l'environnement et des technologies de Lyonnaise des eaux*

Dans la problématique de l'environnement, l'expertise joue un rôle fondamental. L'environnement suscite en effet des débats scientifiques de haut niveau, difficiles et passionnés, alimentés par des connaissances souvent imparfaites.

Nous allons parler de la formation des hommes. Je crois qu'il est essentiel de déterminer qui sont les clients de la formation. Les collectivités locales, qui font une importante consommation d'expertise environnementale, auraient ainsi certainement leur mot à dire dans notre discussion. Des besoins assez différents cohabitent en réalité sur le terrain. La formation ne sera donc pas une. Dans l'industrie par exemple, tout est subordonné au métier. L'ingénieur devra d'abord connaître bien son métier, puis s'initier à l'environnement.

Nous allons immédiatement prendre connaissance de l'opinion d'un industriel, avec Monsieur Grosmaître, directeur sécurité environnement chez Elf Atochem.

### **4.1. La politique environnementale d'Elf Atochem**

*André GROSMÂÎTRE - Directeur sécurité environnement de Elf Atochem*

Avec 33.500 personnes sur cinq continents, Elf Atochem, filiale d'Elf Aquitaine, réalise un chiffre d'affaires de 55 milliards de francs dans la chimie, vaste domaine d'activités couvrant la chimie de base et la chimie de spécialités.

La charte Elf Atochem Sécurité et Environnement précise dans son préambule : "Toutes les activités humaines, y compris celles de l'industrie, affectent l'environnement et comportent des risques. Elf Atochem estime que la maîtrise de ces risques et la protection de l'environnement font partie intégrante des bonnes pratiques industrielles et doivent donc être placées parmi ses objectifs majeurs."

### **Un engagement**

Parce que la maîtrise des risques industriels et la protection de l'environnement sont des objectifs majeurs pour Elf Atochem, l'engagement de la société dans ce domaine s'est concrétisé, notamment, par la signature du programme européen Responsible Care au sein du Conseil européen de l'industrie chimique (CEFIC), ainsi que de l'Engagement de progrès de l'Union des industries chimiques de France.

Dans ce cadre, Elf Atochem s'est fixé les objectifs généraux suivants :

- \* concevoir de nouvelles technologies sûres et performantes vis-à-vis de l'environnement ;

- \* réduire l'impact des sites de production sur l'environnement ;

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

- \* préserver les ressources, minimiser les déchets et les traiter sans risques pour l'environnement ;
- \* coopérer avec nos clients et les pouvoirs publics pour concevoir et perfectionner nos produits en minimisant leur impact sur la santé et l'environnement ;
- \* développer des méthodologies performantes ;
- \* former le personnel pour promouvoir la sécurité industrielle et la protection de l'environnement.

### ***Une politique et des moyens***

Dès sa création, notre société s'est dotée d'une politique et de moyens aptes à répondre aux objectifs qu'elle s'est fixés.

### ***Des règles de fonctionnement interne***

La sécurité et la protection de l'environnement commencent chez Elf Atochem par des règles internes connues de tous et qui définissent les principes valables dans tous les établissements. Leur application est bien entendu adaptée à la taille et aux métiers des sites.

L'élaboration pour chaque site d'un plan d'actions annuel précise les objectifs à atteindre et les actions à entreprendre en matière de sécurité et de protection de l'environnement.

Des inspections périodiques de sécurité et d'environnement sont effectuées sur chaque site par la hiérarchie de l'établissement et l'ingénieur de sécurité-environnement, ainsi que par l'Inspection générale d'Elf Atochem. Afin d'apprécier le niveau de performance obtenu et de le mesurer régulièrement pour chaque site industriel, des indices de performance ont été établis et sont consolidables au niveau de la société.

### ***La réduction de la pollution***

Les établissements participent à l'effort de réduction de la pollution de l'eau et de l'air et des déchets par la mise en œuvre de plans d'identification des sources d'émissions et de rejets en vue d'en réduire les flux ou d'en améliorer la composition, l'objectif étant de favoriser, chaque fois que cela est possible, le traitement à la source ou le recyclage et non d'ajouter in fine des unités de traitement onéreuses en dépenses de fonctionnement.

### ***L'importance des technologies propres***

Les concepts de technologies propres sont largement développés et utilisés aussi loin que possible.

Tout nouvel investissement fait l'objet d'une analyse de sécurité et d'une étude de dangers, conformément à la directive CEE 82/501 de l'Union européenne. Elf Atochem a mis au point une méthodologie particulière pour ces études combinant en particulier l'analyse de risques avec l'analyse des antécédents et le retour d'expérience qui sont, dans l'industrie chimique, des garants fondamentaux de la sécurité.

Elf Atochem étudie également la remise en état de sols industriels en développant des méthodologies destinées à évaluer les risques présentés et, le cas échéant, à déterminer les traitements les mieux adaptés pour les maîtriser. Des recherches de procédés biologiques ou physico-chimiques performants sont en cours dans ses centres de recherches et en liaison avec ceux du groupe Elf Atochem.



### ***Une gestion responsable des produits***

En ce qui concerne les produits, Elf Atochem s'est fixé comme objectif de renforcer sa coopération avec ses clients afin que ses produits ne portent pas atteinte à la santé ou à la sécurité de l'homme, ni à l'environnement pendant toutes les phases de leur cycle de vie. La mise en œuvre de cet objectif passe par une gestion responsable des produits.

Cet objectif, particulièrement important, ne peut être atteint qu'avec l'implication profonde de l'ensemble du personnel, depuis la conception du produit (recherche et développement), en passant par la conception des unités industrielles (techniques), la production (exploitation), la logistique (transport, distribution, stockage) et enfin la commercialisation (assistance clientèle, valorisation ou recyclage).

### ***Un management des cadres et des exigences spécifiques***

Dans ce contexte, l'environnement concerne d'une façon ou d'une autre de nombreuses fonctions de l'Entreprise. Tout le monde est concerné, depuis l'ingénieur de recherche et de développement, qui devra appréhender les propriétés environnementales des molécules et produits qu'il manipule ou cherche à mettre au point, jusqu'au chef de produit qui a la responsabilité du marketing et de la vente de produit, qui devra, lui, connaître les propriétés environnementales de ses produits pour conseiller et assister ses clients dans un bon usage de ceux-ci.

Ainsi, l'environnement et la sécurité doivent être intégrés dans la vie de l'entreprise. Les membres de l'encadrement sont un vecteur essentiel dans la mise en place de la politique environnementale de la Société.

### ***Quels profils retenir ?***

Nous avons avant tout besoin d'experts, qui maîtrisent leur art. Il faut que ceux-ci soient ouverts, capables d'intégrer de nouvelles connaissances et de s'adapter à de nouvelles situations. Dans l'évolution des cadres, Elf Atochem recherche des solutions qui permettent un enrichissement personnel des cadres avec valorisation des expériences antérieures, mais aussi une plus-value pour l'Entreprise, avec un maintien de son niveau de savoir.

Lors du recrutement sont sélectionnés des ingénieurs, généralistes ou spécialisés dans des domaines variés (chimie - génie chimique, mais aussi mécanique, instrumentation, électricité), des universitaires de haut niveau dans des domaines particuliers (droit, santé, biologie), des diplômés des écoles de commerce, etc.

Ces jeunes diplômés commencent leur activité professionnelle dans leur domaine de compétence. Après quelques expériences, ils peuvent assumer des responsabilités dans le domaine de la sécurité et de l'environnement, soit au niveau d'une usine, soit au niveau central de l'Entreprise. Mais en règle générale, ils s'appuieront sur leurs expériences antérieures dans ce nouveau cadre.

### ***Que penser des formations environnement ?***

Une formation initiale uniquement centrée sur l'environnement ne semble pas adaptée à notre industrie. Elle conduirait à une embauche dans ce secteur où nous préférons retrouver des personnes expérimentées. Des problèmes délicats seraient ensuite posés par l'évolution de cette nouvelle recrue au cours de sa carrière.

En revanche, une spécialisation en environnement, après un diplôme d'ingénieur, peut apporter une ouverture, des connaissances qui, même si elles ne sont pas valorisées au niveau du premier poste, peuvent, par la suite, faciliter l'orientation dans le domaine environnement.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Pour faciliter l'adaptation des cadres au cours de leur évolution de carrière, les formations générales et particulières sont des aides précieuses. Nous devons y avoir recours pour être le plus efficace possible. Une formation générale dans le domaine de l'environnement peut apporter une ouverture d'esprit, des connaissances complémentaires permettant d'assumer sa fonction d'une façon plus large et globale et d'approfondir ces notions dans de meilleures conditions en termes de temps, d'accès, de disponibilité

Enfin, notre monde évolue très vite. Face aux nouveaux problèmes qui surgissent régulièrement dans l'environnement, les formations spécialisées restent le meilleur moyen pour les responsables environnement de mieux cerner les problèmes et d'appréhender des solutions. Elles fournissent aussi des opportunités pour rencontrer des personnes issues d'autres horizons, avec lesquelles un échange est toujours fructueux et enrichissant.

### **4.2. La position du groupe Charbonnages de France**

*Jean-Loup MARTIN - Chargé de mission à la Direction générale de Charbonnages de France*

Avant de vous faire part de nos orientations en matière de formation, je me permettrai de vous rappeler, dans un court historique, les traditions, la vocation et les compétences de notre groupe.

#### ***Les origines du groupe Charbonnages de France***

Le groupe CDF est né il y a 50 ans à l'occasion de la nationalisation, le 17 mai 1946, des compagnies minières réorganisées en neuf houillères de bassin.

Les Charbonnages de France ont commencé par gagner la première bataille du charbon, celle de l'indépendance énergétique, indispensable à l'alimentation électrique du pays, avant la montée en puissance du programme nucléaire en 1970. Ils sont depuis lors contraints de gérer l'inexorable régression d'une exploitation minière fortement déficitaire face à un marché international du charbon dynamique et abondant. Le Pacte charbonnier, signé en 1994 entre le Groupe et les partenaires sociaux sous l'égide du ministère de l'Industrie, prévoit l'arrêt de l'exploitation minière en 2005.

De nombreuses activités jalonnent l'histoire du Groupe : exploitation souterraine, exploitation à ciel ouvert, manutention, traitement et lavage du charbon, centrales thermiques, cokeries, unités d'agglomération, réseaux de chaleur, industries chimiques (de la carbochimie au vapocraquage), recherches sur les combustions, la pyrolyse et la sécurité, sécurité minière (écoute sismique et prévention, captage du grisou, bruit, poussière, affaissements miniers), réhabilitation des sites et traitement des sols, génie minier, ingénierie de combustion.

La culture de sécurité, omniprésente dans ces spécialités, prédisposait le groupe CDF à acquérir une véritable culture d'environnement. Le Groupe n'a eu de cesse de développer un large clavier de compétences et l'on pourrait résumer sa dynamique d'évolution des métiers en un cheminement "de la mine à l'électricité, avec un détour par les industries chimiques", porteur d'expérience au regard de l'environnement.

En 1995, CDF a filialisé ses actifs électriques dans la Société nationale d'électricité et de thermique (la SNET, détenue à 80% par CDF et à 20% par EDF), qui reprend le CERCHAR-Mazingarbe (plate-forme d'essai des charbons pour la combustion : LFC et veille technologique pour cycle combiné). Elle travaille en synergie forte avec l'Ingénierie filialisée, CDF Ingénierie.

La SNET se place en situation d'aborder les nouvelles évolutions électriques dans le monde : plus de 40% de l'électricité mondiale est produite sur base charbon, dont 50 % en Amérique du Nord, 30 % dans la zone OCDE (Europe et Pacifique), 65% dans les pays

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

de l'Est, 10% dans la CEI et 40% dans le reste du monde. Le Groupe a diversifié ses compétences en combustion sur les autres combustibles solides difficiles, par élargissement de gamme : biomasse, résidus agricoles, résidus ménagers.

### ***La formation initiale des ingénieurs***

Pour le recrutement de nos ingénieurs, nous avons régulièrement puisé, pour l'essentiel, dans le vivier des grandes écoles d'ingénieurs (X, Mines, ECP, SUPELEC, Arts et Métiers, ENSI). À partir du métier d'origine (extraction minière, centrales électriques, etc.), les ingénieurs, très vite confrontés aux problèmes de sécurité, ont acquis dans les unités ou les laboratoires la réactivité nécessaire pour traiter les problèmes environnementaux qui peuvent se présenter. Ils ont imaginé puis mis en place les technologies innovantes. On peut citer l'implantation des LFC de grandes capacités à SODELIF (125 MW) et SOPROLIF (250 MW) avec notre partenaire EDF et l'utilisation de la biomasse en cogénération à l'Île de la Réunion.

Traitement des sites, traitement des eaux, limitation des effluents atmosphériques à impacts rapides (SO<sub>2</sub>, NO) ou différés (CO<sub>2</sub>) sont des préoccupations constantes. Le groupe CDF et son encadrement se sont très vite engagés, à partir de leur métier de base, dans les spécialités visant à faire face à tous les défis environnementaux sur l'ensemble de la chaîne charbonnière. Le dispositif de formation interne est mis en adéquation avec ses finalités.

### ***Comment rendre les ingénieurs compétents en matière d'environnement ?***

Notre expérience nous a permis de dégager un certain nombre de principes en matière de formation de nos ingénieurs à l'environnement.

Nous estimons qu'il est toujours plus efficace de partir d'un noyau de connaissances solides en sciences et technologies de base, en sciences "dures", où les événements sont facilement analysables et reproductibles.

Nous souhaitons par ailleurs que nos ingénieurs acquièrent une culture générale assez vaste, afin d'être à même de travailler en harmonie avec tous les acteurs intervenant dans la problématique de l'environnement. Ils doivent comprendre tous les langages, sans pour autant renier leur appartenance aux sciences exactes. Il est également essentiel qu'ils gardent constamment à l'esprit les constantes de temps qui caractérisent la gestion de l'environnement.

Ce n'est qu'au terme de ce parcours que nous préconisons pour nos ingénieurs l'accès à des formations complémentaires sur l'environnement.

## **4.3. L'expérience de Gaz de France**

*Bernard LEBLANC - Directeur Général Adjoint*

### ***L'engagement de Gaz de France en matière de protection de l'environnement***

Le gaz naturel est généralement connu comme l'énergie fossile dont l'utilisation est la plus respectueuse de l'environnement. Nous considérons donc que Gaz de France se doit, dans ses activités et par son action, d'être exemplaire dans ce domaine.

Nous nous appuyons, pour ce faire, sur un plan environnement qui recense des actions diversifiées. Nous ambitionnons, à travers ce plan, d'enclencher un cercle vertueux, dans lequel l'attention à la qualité entraîne toujours plus de qualité.

### ***Nos besoins en formation***

Du fait de la variété des métiers exercés dans l'Entreprise et au cours d'une même carrière, Gaz de France a surtout besoin d'ingénieurs généralistes, pour ses activités en France et à l'international.

Nous avons donc fait le choix d'intégrer des formations et des sensibilisations aux techniques environnementales dans nos formations. Ces connaissances ne sont donc acquises qu'en complément d'une formation initiale, que nous préférons généraliste.

Nous nous efforçons de prendre en compte la préoccupation environnementale à l'interne, mais aussi à l'externe, en particulier dans nos relations avec les collectivités locales et avec les entreprises étrangères au secteur énergétique. Ceci nous permet de dispenser à nos clients (notamment les collectivités locales) des formations adaptées à leurs besoins spécifiques, en prenant en compte les dernières évolutions (techniques et réglementaires) en la matière.

### ***Quatre exemples concrets de nos réalisations***

Je peux illustrer mon propos en vous donnant plusieurs exemples concrets de prise en compte des aspects environnementaux par les ingénieurs de Gaz de France :

- \* des travaux rapides et discrets. Nous nous efforçons de travailler dans une optique d'intervention aussi rapide et aussi discrète que possible.

- \* la dépollution des sites des anciennes usines à gaz. Cet effort est sanctionné par la signature d'un accord de reconnaissance avec le ministère de l'Environnement.

- \* l'optimisation de la combustion du gaz

- \* le traitement des composés organiques volatils.

Les résultats du plan environnement actuellement en cours seront présentés en janvier 1997. Un nouveau plan sera alors lancé pour la période 1997-99.

## **4.4. Le point de vue d'EDF**

*Jean-Pierre BOURDIER - Directeur de l'environnement à EDF*

### ***EDF est impliquée dans la problématique de l'environnement***

Il existe au moins quatre éléments évidents qui impliquent de manière forte notre entreprise dans la problématique de l'environnement.

- \* Nous sommes une grande entreprise, dont les activités ont forcément des conséquences sur l'extérieur.

- \* Notre ouverture internationale s'accroît actuellement de manière très claire et nous conduit à prendre en compte des débats environnementaux spécifiques qui existent depuis très longtemps sur certains des marchés où nous intervenons.

- \* La structure de notre entreprise présente une très forte intégration verticale, ce qui accentue notre responsabilité environnementale à tous les niveaux de la chaîne allant de la production à la consommation.

- \* Enfin, nous avons un seul actionnaire, l'État qui n'est pas un actionnaire quelconque, puisqu'il exerce aussi des fonctions de définition de règles et de contrôle en matière d'environnement.

### ***Notre point de vue sur la formation des ingénieurs***

Notre premier réflexe est, comme nos collègues, d'embaucher des gens qui connaissent bien leurs outils et leurs métiers. Étant une très grande entreprise, nous avons besoin de personnel qui soit à même d'exercer des fonctions très variées. Nous devons ainsi recruter des ingénieurs, mais aussi des juristes, des économistes, des commerciaux

L'environnement apparaît néanmoins comme une préoccupation omniprésente, une composante de toutes les missions rassemblées au sein de l'Entreprise. Il nous faut concilier cette préoccupation avec une exigence de professionnalisme dans nos métiers spécifiques.

L'une des réponses apportées à cette question dans l'Entreprise est la formation continue. Nous enregistrons à EDF une très forte demande en termes de formation continue environnementale. Nous avons même du mal à répondre à cette demande, qui est importante en volume et évolue rapidement avec les progrès des technologies.

Les formations initiales sont souvent trop généralistes en matière d'environnement. Nous pensons donc qu'il est toujours plus profitable d'avoir une bonne formation de base dans une spécialité donnée, et d'acquérir ensuite un "plus" environnemental, au travers entre autres de la formation continue.

### **4.5. Le point de vue du consultant généraliste**

*Xavier de SARRAU - Managing partner, président d'Arthur Andersen*

L'environnement peut également être un sujet de préoccupation pour les métiers du tertiaire. Nous nous en rendons particulièrement bien compte en certaines occasions précises. Prenons un exemple concret. Notre cabinet de conseil est actuellement en train de déménager. Vous savez qu'un déménagement favorise toujours les grandes remises en cause. Nous sommes ainsi amenés à réfléchir sur des thèmes aussi variés que la politique d'approvisionnement en fournitures, la gestion des économies d'énergie, le traitement de nos déchets, etc. Autant de questions aussi valables pour le siège d'un groupe et qui sont au coeur du débat auquel nous participons aujourd'hui.

En tant que consultant, je peux confirmer les points évoqués par d'autres intervenants, qui ont souligné que les enjeux de l'environnement se situent au-delà de leur simple aspect technique.

Ce domaine comporte en effet des ramifications très larges, qu'il s'agisse d'éléments de nature juridique, de systèmes de gestion et de management, etc. Je tiens à souligner au passage que cette complexité se retrouve dans d'autres domaines intéressant la gestion des entreprises.

### ***Notre contribution dans le domaine de l'environnement***

Que font nos cabinets en matière d'environnement ? Nous n'effectuons évidemment pas un travail purement technique. Nous n'intervenons pas dans la réalisation de mesures ou la mise au point de méthodes d'amélioration des procédés industriels.

Nous intervenons en revanche dans quatre domaines essentiels.

\* l'audit environnemental, ou eco-auditing. Ce processus comprend un diagnostic sur l'impact qu'aura une activité sur l'environnement, la revue de conformité réglementaire, l'évaluation financière des risques et la production de recommandations de stabilisation.

\* l'eco-management. C'est l'assistance aux systèmes de management en matière d'environnement. Elle débouche par exemple sur la certification ISO 14 000 et, dans le prolongement de celle-ci, sur la mise en place d'un système de suivi qui permette de promouvoir une amélioration continue de l'impact de l'activité de l'entreprise sur l'environnement.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

\* l'eco-reporting. Cette expression recouvre deux activités distinctes. Nous intervenons d'abord pour aider à la réalisation de rapports d'environnement. 300 sociétés de par le monde publient aujourd'hui de tels rapports, très complets. Nous produisons également des attestations de rapports d'environnement.

\* l'eco-accounting. C'est la comptabilité de l'environnement. En dehors de la retranscription dans les comptes de l'impact financier de l'environnement, cela comprend une réflexion sur la façon dont il convient de traiter le résultat financier des entreprises en fonction de leurs contraintes en matière d'environnement.

### ***À quel type de personnel faut-il confier ces missions ?***

Comment mener à bien de telles interventions ? Il est évident que nous ne pouvons avoir recours ni à des ingénieurs ni à des financiers ou à des juristes purs. Nous nous trouvons ici placés dans une situation type où la pluridisciplinarité doit l'emporter. Nous avons déjà parlé d'ingénieurs ouverts à d'autres disciplines, à l'aise dans l'interdisciplinarité. C'est extrêmement important.

Un homme unique ne peut pas concilier toutes les compétences nécessaires. Il nous faut alors travailler en équipe pluridisciplinaire. Un effort de formation est évidemment nécessaire. L'essentiel est de préserver l'ouverture d'esprit de chacun.

Nous accueillons souvent des jeunes étudiants brillants, très diplômés. Ils sont passionnés par leur spécialité, surtout dans ses aspects techniques, mais éprouvent des difficultés à travailler en équipe. Or nos équipes ne doivent pas être une simple addition d'individualités, mais de véritables groupes où chacun contribue par son apport à démultiplier les compétences des autres.

Une fois que les jeunes ingénieurs ont démontré leur esprit d'ouverture et leur capacité de sociabilité, il faut alors tester leur capacité à superviser des projets, à orchestrer des équipes pluridisciplinaires. Les chefs de projet ne sont jamais des universitaires purs.

### ***Des interrogations récurrentes***

Ces questions ne sont pas nouvelles. Dans d'autres domaines que l'environnement, sur chacune de nos missions, nous constatons que des comptables, des juristes ou des conseils en organisation traditionnels ont du mal à intervenir dans une entreprise pour y mettre en place des systèmes sophistiqués.

Mais cette difficulté est particulièrement présente en matière d'environnement. Les disciplines financières ou informatiques sont plus proches que l'environnement des sciences de la gestion. Nous sommes donc spontanément moins à l'aise dans ce dernier domaine.

Dans la mesure où il faut apprendre à diriger des équipes pluridisciplinaires, la formation que je préconiserai pour développer de telles capacités sera donc nécessairement multiple.

## **4.6. L'effort des sociétés concessionnaires d'autoroutes**

*Michel BURDEAU - Délégué général de l'ASFA*

Les sociétés concessionnaires d'autoroutes à péage, au nombre de huit en France, ont principalement deux rôles : d'une part, elles exploitent et entretiennent le réseau existant ; d'autre part, elles ont la charge du financement et de la construction du réseau. Ce sont deux métiers différents. Le réseau actuel est long d'environ 6 500 kilomètres. Aux termes du schéma directeur d'avril 1992, il est prévu d'étendre ce réseau d'environ 2 500 kilomètres sur les deux années à venir.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Tout cela crée évidemment une responsabilité forte en matière d'environnement. À tous les stades du développement du projet autoroutier, la dimension environnementale est présente. Cela a naturellement des conséquences humaines, que je vais m'efforcer de mettre en lumière.

### ***La préoccupation environnementale est présente dès l'origine du projet***

Dès que le projet germe, la préoccupation environnementale existe sous tous ses aspects. On s'inquiète d'emblée de l'impact paysager du projet, des questions relatives à l'eau, au bruit, à la flore, à la faune, à la pollution, etc. On retrouve ces préoccupations aux trois principaux stades de la vie des autoroutes, qui sont leur conception, leur construction et leur exploitation.

On fait toujours appel, directement ou indirectement, à des spécialistes, ou au moins à des personnes dont la compétence comporte une spécificité environnementale assez forte. Actuellement, les sociétés concessionnaires emploient 13.000 personnes. Elles ont toutes un responsable environnement, qui est le plus souvent un généraliste, et comptent parfois dans leurs rangs, pour les plus grosses d'entre elles, des spécialistes. Tout cela contribue clairement à rendre plus présente l'attention à l'environnement dans l'entreprise et même au-delà.

### ***La conception des autoroutes***

Lorsque les premières études, les premiers tracés sont réalisés, on réfléchit d'emblée à la meilleure insertion de l'autoroute dans le paysage, compte tenu des contraintes techniques existantes et d'un parti pris paysager. On nous dit trop souvent que l'autoroute est une simple construction, alors qu'elle peut être, elle aussi, une création paysagère originale.

Il est fait appel à ce stade à toutes les disciplines : l'informatique détermine comment optimiser les déblais et les remblais, à partir de calculs automatiques de tracés. Il est également fait recours aux images de synthèse, qui nous aident à corriger les imperfections du projet, et qui servent aussi de base pour un éventuel dialogue en cas de concertation. Je tiens à insister sur cet aspect participatif, qui est selon moi essentiel à ce premier niveau de la vie du projet. Il faut dès le départ le faire admettre aux personnes qu'il va toucher.

Cette première étape s'achève précisément quand le projet est vraiment accepté. Des intervenants politiques participent à l'élaboration de ce consensus.

### ***La construction de l'autoroute***

Vous seriez sans doute étonnés si vous lisiez la liste exhaustive des disciplines auxquelles nous avons recours lors de cette deuxième étape. Sont consultés par exemple des spécialistes d'ouvrages pour batraciens, des spécialistes du génie végétal, qui s'inquiètent de la préservation d'une espèce de fleur

Les deux aspects les plus fondamentaux, ceux qui retiennent le plus notre attention, sont en réalité l'eau et le bruit. Nous avons vraiment besoin d'experts qui soient capables de pénétrer les arcanes de la réglementation, mais aussi d'analyser les faits de manière sensible. Il est parfois facile de produire des monstres en se réfugiant derrière le règlement. Les exigences réglementaires existantes dans le domaine de l'eau méritent la plupart du temps d'être adaptées aux circonstances particulières. Il faut vraiment s'efforcer d'avoir une approche enrichissante du problème.

L'eau nous pose des problèmes particuliers. L'usage normal de l'autoroute crée en effet une pollution chronique, les eaux de pluies étant balayées, mais il existe aussi des cas de pollution accidentelle. Nous faisons appel aux meilleurs spécialistes pour traiter ces questions.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Il est essentiel de souligner que, si les sociétés d'autoroutes ne se sont pas vraiment rendues expertes dans tous les domaines, leur capacité à dominer les problématiques environnementales entre malgré tout de plus en plus fortement en ligne de compte dans les critères de sélection mis en oeuvre par la puissance publique pour l'attribution des marchés. Les entreprises sont donc amenées à renforcer leurs compétences dans ce domaine.

### ***L'exploitation de l'autoroute***

Tout ne se termine pas avec la mise en service de l'autoroute. Un soin énorme est apporté à l'étude de tous les phénomènes liés à l'usage de l'autoroute. Les chercheurs s'appliquent à analyser les faits naturels nouveaux observables sur les 30.000 hectares de parc autoroutier. Toute une diversité biologique se révèle en effet à ce moment. 12.000 espèces végétales et beaucoup d'espèces animales sont ainsi suivies attentivement, en lien avec les observatoires de l'environnement. Cela aide à mesurer, en liaison avec des universitaires, l'impact à court, moyen et long terme de la présence et de l'exploitation des autoroutes.

### ***Conclusion : le recrutement de spécialistes***

Le secteur autoroutier utilise et recrute des spécialistes ou certains généralistes ayant une vocation pour l'environnement. Nos principaux domaines d'intérêt sont l'eau, l'archéologie et les plantations. Sachez en effet que l'archéologie pèse de plus en plus lourd sur l'avenir de notre activité. Il est souvent rentable pour les sociétés d'autoroute d'employer une personne qui soit capable de dialoguer avec l'administration à ce sujet.

Pour le reste, nous nous efforçons, autant que faire se peut, de répondre aux questions essentielles en développant des formations, soit en interne, soit par des effets induits.

## **4.7. Les activités du Groupe X-Environnement**

*André-Jean GUÉRIN - Président du Groupe X-Environnement*

Je ne suis pas lié au milieu industriel et n'assume donc aucune responsabilité en matière d'emploi. Je voudrais seulement vous faire part de deux expériences qui me touchent.

### ***La vocation du Groupe X-Environnement***

Le Groupe X-Environnement existe depuis six ans et rassemble environ 130 adhérents, à Paris et en province.

Nous organisons régulièrement des réunions et constituons des dossiers thématiques. Nous avons dès l'origine eu le souhait d'aider des jeunes à peine sortis de l'École ou encore en cours de scolarité à assouvir leur soif de connaissances en matière d'environnement. Nous agissons également dans le but de faire entrer la préoccupation environnementale dans la formation de nos élèves. Le débat organisé aujourd'hui se situe dans la même logique. Nous espérons en effet avoir exprimé une sollicitation suffisamment forte envers les pourvoyeurs de formation pour que ceux-ci fassent évoluer le contenu de leur enseignement.

Il existe beaucoup de groupes différents à l'X. Il entre en effet dans les traditions de l'École d'entretenir des relations de camaraderie. La quasi-totalité de la cinquantaine de groupes existants se répartissent en fait en deux catégories : les regroupements autour d'une origine géographique, et les groupes sectoriels, qui relèvent d'un secteur d'activité précis. D'autres groupes, plus marginaux, comme le club de bridge, organisent les loisirs des élèves. Nous n'entrons pas dans aucune de ces catégories. Nos préoccupations nous rapprocheraient peut-être du groupe "Philosophie" par la démarche éthique.



***Pourquoi créer une association de scientifiques autour du thème de l'environnement ?***

Bien d'autres associations d'anciens, dans d'autres écoles que la nôtre, se préoccupent également de l'environnement. Pourquoi cela ?

Les problèmes d'environnement ont presque tous aujourd'hui une connotation scientifique. Par la mise en oeuvre des technologies, par des interactions entre des domaines comme la biologie, la chimie, la physique, etc., ou même la modélisation. Le scientifique est ainsi impliqué presque malgré lui dans l'environnement.

Les discours concernant l'environnement doivent évidemment être soumis au contrôle des connaissances expérimentales. On entend encore trop souvent des propos publics qui décrochent complètement des vérités scientifiques. Les véritables connaissances ne sont pas toujours celles qui sont actuellement affichées.

Pour autant, les choix en matière d'environnement intéressent tout le monde. Ils concernent tous les individus, toutes les générations. La décision ne doit pas appartenir exclusivement aux ingénieurs. Les pratiques des ingénieurs sont sans doute à réformer en ce sens.

***La Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'Homme***

Je voudrais évoquer maintenant une deuxième expérience personnelle, qui est celle que je vis en tant que Directeur de la Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'Homme. La vocation de cette Fondation, qui fête ses six ans, cherche à développer l'éducation du grand public à l'environnement.

Nous avons voulu récemment tester nos pratiques en les confrontant à des expériences similaires menées ailleurs. Nous avons organisé un séminaire européen qui a rassemblé des participants venus de vingt pays. De nombreuses entreprises y ont été associées, car le sujet de ce séminaire tournait autour de l'éducation à l'environnement, en se situant dans l'optique particulière du partenariat entre l'école et l'entreprise. Nous avons donc invité des représentants d'entreprises du secteur de l'énergie, de la chimie, etc.

Nombreux ont été les exemples présentés qui ont pris le pas sur les considérations générales et théoriques. Démarche pragmatique loin des paillettes et des politiques d'image mais démarche expérimentale loin des cursus scolaires.

Il faut se demander pourquoi la collaboration semble particulièrement appréciée dans ce domaine. Les enseignants le souhaiteraient-ils s'il ne s'agissait que d'une activité d'éveil ? Les entreprises investiraient-elles dans l'éducation s'il ne s'agissait que d'image ?

Je crois que l'on peut parler ici, sans exagération, de vertu. Je reprends à mon compte ce mot tel qu'il est employé par André Comte-Sponville. Je pense que les scientifiques ont spontanément un certain "amour de la vérité", mais la "bonne foi" ne leur fait-elle pas trop souvent défaut lorsqu'ils participent à un débat public sur l'environnement ? L'humilité et la tolérance ne manquent-elles pas aussi à nos ingénieurs qui les aideraient à la prudence, paradoxale et nécessaire fidélité à l'avenir ?

Et, selon les mots du philosophe, "Davantage de pouvoir, davantage de responsabilités... L'écologie relève de la prudence, et c'est par quoi elle touche à la morale". Je citerai ainsi en guise de conclusion ce proverbe persan : "La sagesse de l'aveugle est de tâter le sol avant que d'avancer".

## **4.8. Ouvrir les ingénieurs à de nouvelles disciplines : une expérience concrète d'enseignement**

*Bernard REVERDY - Professeur d'Université*

Bien que polytechnicien, je ne suis pas enseignant à l'Institut polytechnique de Grenoble, comme on l'a annoncé. J'enseigne en réalité l'économie à l'Université Pierre Mendès-France. Mais je vais vous parler d'un projet pluridisciplinaire dans lequel sont associés mon université, l'École nationale supérieure des arts et métiers, ainsi que le Politecnico de Turin, afin d'essayer de répondre à l'attente des entreprises, dont nous venons de prendre ensemble la mesure.

### ***Un besoin exprimé par les industriels eux-mêmes***

Nous sommes partis d'un constat, qui concerne plus particulièrement les industries manufacturières. L'ENSAM et le Politecnico de Turin forment en effet des ingénieurs qui sont ensuite le plus souvent employés dans ce type d'industries, comme l'industrie automobile, l'industrie électrique ou l'électronique.

L'activité de ces industries est actuellement régie par le principe pollueur/payeur en matière d'environnement. Elles doivent dans ces conditions prendre en charge des coûts de plus en plus importants. On tente de faire porter aux industriels la responsabilité de l'ensemble du cycle de vie des produits, et non seulement de ce qui est directement lié à l'installation industrielle en elle-même. Cette responsabilité s'étend donc maintenant jusqu'à la fin de vie du produit, qui débouche en général sur une mise en décharge, un retraitement ou une réutilisation.

Les industriels nous ont donc demandé de les aider dans cette nouvelle approche. Nous sommes alors retournés aux sources de notre métier d'ingénieurs, qui est la conception et la fabrication de produits correspondant à un cahier des charges. Le cahier des charges des industries qui nous intéressent était jusqu'à présent essentiellement conçu pour répondre à des besoins d'usage : le produit devait par exemple être capable de certaines performances techniques.

Le cahier des charges se préoccupait en fait très peu de la fin de vie du produit, ou de la pollution générée par l'usage du produit. Ce n'est qu'après la crise de l'énergie en 1974 que l'on a commencé à s'inquiéter de la consommation d'énergie des automobiles. Avant cette date, les cahiers des charges des constructeurs automobiles ne comportaient que des spécifications concernant les performances techniques des véhicules, comme par exemple leur vitesse et leur rapidité d'accélération, ou des indications de confort.

Toutes les préoccupations d'usage, liées à l'environnement, reviennent désormais au concepteur. Celui-ci doit, dans ses méthodes de conception, s'attacher à répondre aux exigences de l'environnement. Cela suppose une formation assez distincte de celle des ingénieurs généralistes en charge du management environnemental. Les ingénieurs de conception, les ingénieurs de fabrication, les ingénieurs de process vont maintenant intégrer cette préoccupation d'environnement liée au produit lui-même et non plus seulement au site industriel où on le fabrique.

### ***Nos ambitions***

Le traitement ex post ne suffit plus aujourd'hui. Il a mobilisé pendant longtemps des ingénieurs de l'environnement, avec des spécialistes de la pollution atmosphérique, de la pollution de l'eau, du traitement de l'eau et du traitement des déchets. Nous ne nous situons plus sur ce terrain là. Nous voulons en effet intervenir sur le traitement à la source, c'est-à-dire au niveau de la conception, dans l'analyse fonctionnelle, dans l'analyse de la valeur.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Nous travaillons en vue de parvenir à produire des produits non pas complètement propres, mais plus propres. Nous coopérons pour cela avec des associations d'industriels, comme la Fédération des industries électriques et électroniques, ainsi qu'avec certains industriels de la région Rhône-Alpes et des industriels italiens de l'électroménager. Nous essayons de former des ingénieurs en leur enseignant, au-delà des disciplines scientifiques classiques, des matières comme l'économie ou la gestion, l'environnement ou encore la sociologie, qui peut les aider à mieux appréhender le comportement des usagers.

Toutes ces disciplines sont enseignées au sein d'un mastère qui dure six mois, soit une période assez courte suivie d'un projet en entreprise de six autres mois. Nous essayons surtout de faire comprendre aux ingénieurs qu'ils ne peuvent pas tout résoudre seuls. Je m'élève en effet contre la tendance actuelle qui consiste à faire faire à l'ingénieur toutes sortes de métiers qui ne sont pas les siens. Je forme par ailleurs des économistes à l'université et je souhaite qu'ils trouvent leur place sur le marché du travail.

J'essaie donc de faire comprendre aux ingénieurs inscrits dans le mastère qu'il existe d'autres disciplines que la leur, et qu'ils doivent apprendre à les utiliser dans des équipes pluridisciplinaires. Loin de nous l'idée de faire de nouveaux ingénieurs de l'environnement. Nos ingénieurs restent qualifiés dans leur formation de base, mécanique, électricité, chimie..., mais nous essayons de leur faire prendre en compte de nouvelles dimensions dès le départ, c'est-à-dire dès le design, l'analyse de la valeur et l'analyse fonctionnelle.

Tout ceci servira évidemment la compétitivité des entreprises, surtout si nous nous plaçons dans le cadre européen. Je suis moi-même consultant auprès de la Commission européenne. Je trouve que les Français sont trop souvent absents des instances de concertation et de décision au niveau européen, et en particulier des commissions qui discutent de l'environnement d'un point de vue technique et qui fixent des normes. Je crois qu'il est important que nous nous efforcions de monter des réseaux pour remédier à cela.

### **4.9. Débat de la table ronde n°3**

#### ***Christine CARNOT***

Codirectrice du DESS sur l'environnement de l'Université de Paris-Sud

Je co-dirige un DESS sur les productions chimiques, où nous effectuons depuis cinq ans un travail spécifique sur l'environnement, en partenariat avec les industriels. Je suis ravie de vous entendre, car nous disposons de bons spécialistes, chimistes, géologues, etc., formés à des techniques marketing, de gestion, et donc capables de s'adapter. Ils sont très polyvalents et peuvent travailler aussi bien dans la gestion des déchets qu'intervenir sur les problèmes qui préoccupent l'ADEME.

Nous n'avons absolument aucun mal à trouver des stages à nos étudiants. Mais nous rencontrons toujours des problèmes au niveau de l'embauche. Je me tourne donc maintenant vers les industriels. Trouvez-vous normal de mettre à profit les compétences de ces jeunes gens pendant six mois, puis de les renvoyer dans leurs foyers ? Vous citez en général toutes sortes de prétextes pour ne pas les embaucher, tout en admettant que leur profil vous convient parfaitement.

#### ***Bernard LEBLANC***

Nous avons besoin de généralistes, ayant éventuellement un complément de formation comme environnementalistes. Mais nous n'avons pas besoin de spécialistes très pointus en environnement.

#### ***Thierry CHAMBOLLE***

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Vous voulez des élèves qui ont déjà des connaissances dans une discipline de base et dont on complète la formation par ce DESS.

### ***Christine CARNOT***

Vous ne prenez pas en compte le fait que nos élèves sont adaptables à toutes les situations. Ils sont très contents de faire des stages de qualité, mais je cherche à comprendre quel est l'état du marché de l'embauche. Je voudrais aussi savoir si vous faites bien la différence entre les formations vraiment performantes et les autres. On sait en effet qu'il existe un très grand nombre de formations, dont certaines ne sont pas très sérieuses. Les industriels sont-ils à même de faire le tri entre la multitude des troisièmes cycles sur l'environnement ?

### ***André GROSMAITRE***

Permettez-moi d'intervenir sur cette question. Votre position est un peu simpliste et le problème plus complexe. À titre d'exemple, nous embauchons chaque année à Elf Atochem une centaine de cadres, toutes directions confondues, sur une population totale de 2.500 cadres. Je pense que ce rapport est assez parlant. Nous ne pouvons évidemment pas embaucher tous les jeunes qui sont formés à l'heure actuelle. Les formations se sont beaucoup développées, sans tenir compte des conditions réelles du marché du travail. Nous sommes très gênés par cette situation, car nous nous impliquons vraiment dans l'accueil des jeunes, entre autres par des stages.

### ***Thierry CHAMBOLLE***

Personne n'ignore que le marché de l'emploi est effectivement assez déprimé. Je pense que Madame Carnot se demande si son DESS entre en compétition avec d'autres troisièmes cycles, et quelles sont les règles de sélection par les entreprises. C'est un sujet auquel il faudrait réfléchir.

### ***De la salle***

Je connais bien les universités, et je crois que nous donnons une formation de qualité à nos cadres supérieurs et à nos ingénieurs. Il me semble pourtant que nos formations comportent une lacune importante. Les hommes qui en sortent savent toujours très bien défendre leur propre point de vue mais il ont souvent du mal à faire une analyse globale, prenant en compte à la fois les coûts et les bénéfices. Ils ont beaucoup de mal à isoler les défauts d'un projet et à appréhender ses inévitables contreparties financières.

On a souvent la tentation de dire que les ingénieurs sont insuffisamment formés dans certains domaines. Notre débat d'aujourd'hui illustre bien cette tendance. Mais je crois qu'il n'est pas forcément efficace de leur donner un "vernissage" supplémentaire en matière d'environnement. Je voudrais parler à ce titre d'un projet auquel je participe actuellement, qui s'intitule Eco-campus. C'est un projet européen qui a pour objectif de faire prendre en charge par l'Université une recherche concernant l'impact énergétique et environnemental de nos activités industrielles. C'est pour moi une façon de contribuer à la formation des étudiants en environnement.

### ***Thierry CHAMBOLLE***

Je suis assez d'accord avec vous concernant l'absence de réflexes économiques de nos ingénieurs. C'est certainement une faiblesse générale de la formation en France.

### ***De la salle***

Je suis intervenu ce matin en tant qu'enseignant. Je me trouve dans la même situation que mes collègues universitaires. Nous formons des étudiants en DESS environnement mais nous avons bien du mal à leur trouver des débouchés.

Par ailleurs, je voudrais maintenant m'exprimer en tant que responsable environnement d'un Conseil économique et social. Je suis un peu étonné par le discours de nos intervenants de l'après-midi. Les paroles de Monsieur Martin me semblent bien résumer

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

le sens de cette table ronde. Il dit refuser d'embaucher un jeune, spécialiste en environnement.

Il préfère utiliser les compétences de quelqu'un de plus âgé, qui travaille dans son entreprise depuis longtemps et qui soit un spécialiste en sciences "dures". On a donc recours à des personnes proches de la retraite, bien coulées dans le moule de l'entreprise. Elles ne risquent pas de faire de vagues, en soulevant des questions d'environnement trop délicates.

Les dirigeants semblent donc incapables de penser l'environnement hors de la structure de leur entreprise. Ils ne pensent qu'à leur propre société, et pas à "la" société. Je voudrais savoir si tous les chefs d'entreprise ont cette attitude. Car si tel est le cas, il est inutile que nous nous donnions tant de mal pour former des étudiants en environnement de bon niveau.

### ***De la salle***

Je puis vous donner quelques précisions au sujet du profil des responsables de l'environnement dans les entreprises. La BIPE a mené à bien une enquête à leur sujet. Elle se demandait à quel âge on commençait à travailler sur l'environnement dans une entreprise. L'étude montre que les responsables sont en général recrutés autour de 35-40 ans. Ils sont formés sur le terrain, dans différents services.

Ces personnes doivent en effet connaître parfaitement l'entreprise, et aussi se constituer un réseau à l'extérieur de l'entreprise. Elles doivent donc acquérir toute une méthodologie. Sans ces préalables, les responsables environnement ne sont pas à même d'être efficaces. Dans le même ordre d'idées, nous savons que nous ne pouvons pas laisser des stagiaires travailler seuls.

### ***Thierry CHAMBOLLE***

Votre réponse n'est pas mauvaise mais elle est peut-être un peu incomplète. Nous attendons évidemment que Monsieur Martin s'exprime, puisqu'il a été pris à parti.

### ***Jacques RÉGLER***

École nationale du génie rural

Je suis un peu surpris de toujours entendre ce même discours de la part des industriels. Je crois en effet que la pratique n'est pas vraiment celle que vous décrivez en ce qui concerne le recrutement de jeunes diplômés. Mais je constate surtout depuis cinq ou sept ans un véritable changement de mentalité chez les jeunes ingénieurs en formation. Leurs préoccupations ont changé. Ils ont acquis une véritable capacité à réintroduire la problématique de l'environnement dans la réflexion de l'entreprise, sans avoir forcément suivi de formation spécialisée pour cela. La faculté d'adaptation et d'imagination des ingénieurs qui sortent à l'heure actuelle des grandes écoles est étonnante. Ils ont une véritable ambition pour leur entreprise. Ils savent qu'ils se verront confier des responsabilités après avoir fait leurs preuves et sont sensibles à cette notion de rite initiatique.

### ***Jean BRÉABE***

Consultant en ressources humaines dans le domaine de l'environnement

Je suis un peu surpris de la naïveté des personnes qui évoquent les difficultés d'insertion des jeunes formés spécifiquement à l'environnement. L'offre est en fait beaucoup trop importante. En cinq ans, environ 75 formations de niveau Bac + 5 portant la mention "environnement" ont été créées rien qu'à Paris. Je me demande si de tels investissements sont bien rationnels.

Je suis aussi un peu attristé de voir que certains industriels considèrent encore l'environnement comme un domaine fourre-tout. En réalité, lorsque l'on parle d'environnement, trois préoccupations de fond ressortent, qui se rejoignent dans une perspective de long terme :

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

\* pour les uns, il s'agit de la gestion optimale intrants/extrants : on veut gérer la ressource à l'optimum, réaliser des économies pour éviter les processus de reconfiguration de la société ;

\* Pour d'autres, l'optique essentielle est celle de la ressource et de l'aménagement du territoire ;

\* pour les derniers, la problématique de l'environnement en tant que tel est dépassée par la problématique de la sécurité et de la gestion du risque industriel.

Beaucoup d'entreprises parlent ainsi d'environnement alors qu'elles agissent d'abord en termes de gestion du risque et de sécurité. Ce débat mérite selon moi d'être clarifié.

### ***De la salle***

Une consultation avait été menée il y a quelques années auprès des entreprises concernant l'âge des responsables de l'environnement. Cette enquête avait montré que les personnes étudiées avaient travaillé pendant une moyenne de treize ans dans l'entreprise avant d'être chargées de l'environnement. Une enquête plus récente montre que l'on est descendu à moins de neuf ans, ce qui démontre un progrès. De plus, on constate que, si l'on recrutait essentiellement dans le passé des ingénieurs issus de grandes écoles, les entreprises mettent aujourd'hui en place des équipes formées essentiellement de jeunes issus d'horizons différents.

### ***Thierry CHAMBOLLE***

Demandons maintenant à Jean-Loup Martin de nous exposer sa position. Je crois que vous ne voulez pas "d'agrégés de l'environnement".

### ***Jean-Loup MARTIN***

Je vais essayer de répondre à l'ensemble des réflexions qui m'ont été adressées, et qui sont pertinentes.

Rectifions d'abord une idée que vous m'attribuez. Je suis persuadé que nous devons embaucher des jeunes, dans le domaine de l'environnement comme ailleurs. Mais il faut aussi que les plus âgés transmettent leur expérience à ces jeunes. Ces deux ambitions doivent enfin être combinées avec la réalité des marchés économiques.

Les entreprises en restructuration, comme la mienne, mais aussi les entreprises qui ont la chance d'être en développement, ne peuvent pas maintenir les jeunes dans l'illusion. Affichons notre volonté farouche d'embaucher des jeunes, soyons responsables en matière d'environnement, assurons aussi le transfert d'expérience entre les plus expérimentés et les novices, mais acceptons malgré tout les conditions du marché.

Je vais vous donner un exemple concret afin d'illustrer nos convictions. En tant que chimiste, devenu économiste, je suis particulièrement sensible aux incohérences du discours médiatique sur l'effet de serre. Le manque de connexions entre les sciences exactes et la science économique est à l'origine de beaucoup d'approximations concernant le phénomène des changements climatiques. On a trop souvent confondu les pollutions classiques, de type SO<sub>2</sub> NO produites entre autres par les véhicules automobiles, et le gaz carbonique.

Une personne qui n'a pas été formée aux sciences exactes comprend mal ces notions. Depuis le début de ce colloque, nous exhalons tous du CO<sub>2</sub> dans cette salle, sans être pour autant indisposés. Les sous-marinières supportent 3 % de gaz carbonique dans les sous-marins et les doses toxiques se situent autour de 12 %.

Or beaucoup d'intervenants dans le débat sur l'effet de serre ont oublié ces seuils, ce qui a conduit à embrouiller le diagnostic sur une question déjà fort compliquée et partant à en fragiliser la ou les solutions.

Sachons donc pondérer les arguments selon leur juste valeur. Pour être des hommes d'environnement efficaces, soyons interdisciplinaires.

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Il faut aussi que les institutions et les universités qui produisent des formations sur l'environnement essaient de coller le plus possible au marché, de répondre au maximum aux besoins des entreprises. C'est la meilleure façon de faire embaucher des jeunes.

### ***Thierry CHAMBOLLE***

L'un de nos interlocuteurs de la salle fait remarquer qu'un jeune à peine recruté défendra plus l'environnement que la société qui l'emploie, alors qu'un salarié déjà ancien se préoccupe davantage de l'entreprise et moins de l'avenir de la société pour laquelle il travaille. C'est en partie vrai. Mais c'est une loi générale : on donne toujours plus de responsabilités dans l'entreprise à quelqu'un qui en a assimilé les valeurs. C'est parfaitement normal.

Nous allons maintenant conclure en demandant à Monsieur Jacques Lévy de faire une synthèse de nos débats.

## 5. CONCLUSION

### 5.1. Synthèse des travaux de l'après-midi

*Jacques LÉVY - Président de la conférence des grandes écoles*

#### ***De nouveaux horizons pour la formation***

Je vais me limiter dans ma synthèse aux questions de la formation. J'ai retenu de vos débats quelques mots clés, parmi lesquelles je citerai : la pluridisciplinarité, l'ouverture, le travail en équipe, la capacité à superviser chaque projet, la flexibilité, mais aussi l'humilité, la tolérance, la prudence

Je pense que toutes ces notions correspondent à des exigences tout à fait légitimes, qu'ont exprimées de manière répétée et un peu partout la plupart des employeurs. On demande à nos jeunes ingénieurs de posséder certaines facultés comportementales, et l'on souhaite que l'enseignement les prépare à développer ces facultés, indépendamment du contenu même des programmes.

Il est évident que toutes ces dimensions doivent être intégrées. En tant que formateurs, il nous appartient de mettre en uvre les méthodes pédagogiques qui permettent d'atteindre les objectifs que nous avons définis ensemble.

Nous allons dans notre discussion un peu à contre-courant des réflexes naturels de la société française. Je crois par exemple que notre enseignement supérieur n'est pas orienté vers l'apprentissage du travail en équipe. Pour le moment, on encourage surtout la performance individuelle. Nous devons donc privilégier des méthodes d'enseignement qui permettent la mise en situation, comme les stages, qui apprennent aux jeunes à faire leurs preuves en équipe.

On reproche à certaines formations de ne pas encourager les ingénieurs à l'humilité. Mais je pense que tout apprentissage, et celui des disciplines scientifiques en particulier, est largement une école de l'humilité. Les faits et la logique ne se laissent pas impressionner.

#### ***La prise en compte de la dimension environnementale***

La dimension environnementale se situe au carrefour de plusieurs disciplines. C'est un domaine où doit prévaloir une approche systémique, globale. Je pense que les formations d'ingénieurs, telles qu'elles sont conçues en France, selon un modèle assez original, trouvent là un champ d'application privilégié.

Faut-il former des spécialistes de l'environnement ? La réponse à cette question est en fait double. On peut d'abord introduire la dimension de l'environnement dans un ensemble de connaissances techniques. J'enseigne moi-même à l'École des mines la technologie des matériaux : je m'efforce de faire apparaître dans mon enseignement la perspective du recyclage comme incontournable.

On peut aussi concevoir des formations plus directement orientées vers les problèmes spécifiques de l'environnement. C'est la raison pour laquelle nous avons récemment créé un mastère recrutant évidemment des jeunes diplômés sortant des Écoles, mais aussi des personnes titulaires d'une expérience professionnelle, qui viennent s'initier à l'ingénierie et à la gestion de l'environnement. De nombreuses autres écoles d'ingénieurs ont d'ailleurs suivi cette voie.

### 5.2. Synthèse des travaux de la journée

*Jacques VERNIER - Député du Nord, Président de l'ADEME*



## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

Je remercie avant tout Madame Lepage d'avoir patronné ce colloque. Elle doit nous rejoindre tout à l'heure après avoir fêté le vingt-cinquième anniversaire de la naissance de son ministère.

Je tiens aussi à remercier le Sénat de son hospitalité, et plus particulièrement mon collègue sénateur Jean-François Legrand qui a animé le débat de ce matin. Je remercie aussi le Groupe X-Environnement, qui est à nos côtés l'organisateur de ces journées, ainsi que tous mes camarades de l'École Polytechnique.

Complimentons également tous les intervenants qui se sont succédés aujourd'hui à la tribune et ceux qui ont joué le rôle de modérateurs des débats. Notre gratitude va enfin à l'organisateur de ce colloque, M&M Conseil, et à toutes les entreprises qui nous ont aidés pour mettre sur pied ce colloque.

Nous avons parcouru trois sujets différents dans la journée. Nous avons d'abord parlé des experts et de l'expertise, puis du principe de précaution, et nous nous sommes enfin demandé comment former des hommes qui soient capables de prendre en charge les problèmes d'environnement.

### ***L'expert n'est pas indépendant***

Une idée-force s'est dégagée de nos débats au sujet de l'expertise. Contrairement à une conception largement répandue, il ne peut y avoir d'expert impartial ou indépendant. Chaque expert a en effet sa propre discipline scientifique de formation, son histoire personnelle, ses connaissances et ses relations.

L'expertise est dans ces conditions d'autant meilleure qu'elle est pratiquée de manière collégiale, dans un esprit d'interdisciplinarité et de polyvalence. Une confrontation entre les différents experts, de préférence publique, est également souhaitable. Le témoignage de Monsieur Dab, qui nous a exposé la manière dont on a essayé aux États-Unis de traiter le problème très controversé de l'influence des champs électriques et magnétiques sur la santé, était très parlant.

On a essayé de réunir en conclave, pendant trois années, sous l'égide de la National Academy of Science, dix-sept personnes réputées avoir au départ des avis différents et même contraires sur le même sujet. On les a forcées à la collégialité. Cette exigence de collégialité est l'un des enseignements essentiels de la journée.

Le deuxième point qui m'a frappé dans les débats de ce matin concerne la manière dont les experts, lorsqu'ils ne sont pas sollicités sur un problème précis par les décideurs, peuvent faire passer un message. Il leur appartient en effet de donner éventuellement l'alerte à la société et aux décideurs. Il est déjà arrivé que l'on reproche aux experts de ne pas avoir sonné l'alarme suffisamment tôt sur des problèmes tels que le Sida ou l'amiante. Pourtant les experts s'étaient exprimés sur les dangers de l'amiante il y a vingt ans, dès 1977, dans des études publiées à l'époque par le Centre international de recherche sur le cancer de Lyon.

Nous devons donc nous demander pourquoi ils n'ont pas été entendus. Est-ce la prévalence de la pensée unique, l'intervention d'intérêts économiques puissants, ou encore l'indifférence qui empêche le message des experts de passer ? Toujours est-il que le feu couve souvent pendant longtemps avant de se déclarer.

### ***Qu'est-ce que le principe de précaution ?***

Cet après-midi, nous nous sommes interrogés sur le principe de précaution. Nous avons constaté que beaucoup de personnes le comprennent plutôt comme un principe d'abstention, valable lorsque doit intervenir une décision nouvelle. La société refuse ainsi souvent de prendre des risques nouveaux.

L'un des intervenants nous a expliqué combien ce refus de tout risque nouveau est problématique. On a pendant longtemps considéré, nous a-t-il dit, que certaines

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

substances ne faisaient courir de risques qu'au-delà d'un certain seuil, alors que d'autres semblent nocives dès l'absorption de quantités infimes.

Or la notion de substance polluante au-delà d'un seuil disparaît progressivement. Mais si toutes les substances sont nocives, sans que l'on puisse déterminer un seuil, cela signifie en fait qu'elles sont toutes à l'origine d'un risque. Quel est alors le niveau de risque acceptable ? La notion même de risque acceptable pose problème dans une société qui raisonne souvent, de manière idéaliste, sur la base d'une hypothèse de risque nul.

On nous a aussi dit qu'il était souvent difficile d'évaluer les risques car ils sont de plus en plus imbriqués : ils sont issus de plusieurs sources et sont souvent cumulatifs dans le temps.

### ***Former des ingénieurs plus ouverts***

Nous nous sommes enfin demandé comment former les experts de l'environnement, à l'intérieur et à l'extérieur des pouvoirs publics et dans l'industrie. Plusieurs industriels se sont exprimés au cours de cette dernière table ronde.

De leurs interventions, nous avons retenu qu'ils préféreraient embaucher des jeunes dont le métier de base était le métier de leur industrie, quitte à leur donner une formation complémentaire, initiale ou continue, dans le domaine de l'environnement.

On a d'ailleurs ajouté que les praticiens de l'environnement devaient acquérir une indispensable culture générale, afin de pouvoir dialoguer avec les élus, les populations, les syndicats, et d'autres personnes extérieures à l'entreprise. Il faut éviter de construire un monde où les ingénieurs parlent aux ingénieurs. La défense de l'environnement n'est plus le thème d'un dialogue exclusif entre les ingénieurs de l'industrie.

Enfin, certains s'inquiètent que l'on ne permette d'accéder à la gestion de l'environnement qu'à des personnes ayant beaucoup d'ancienneté dans l'entreprise. Plusieurs de nos interlocuteurs se sont alors émus dans la salle de l'absence de débouchés pour les jeunes formés à l'environnement. On s'est alors demandé s'il ne serait pas souhaitable de placer dans les entreprises des jeunes qui joueraient le rôle d'un aiguillon, stimulant les dirigeants, remettant en question les procédures et les cultures habituelles.

## **5.3. Clôture du colloque**

*Corinne LEPAGE* - Ministre de l'Environnement

Messieurs les Députés, Mesdames et Messieurs, je suis très heureuse d'être parmi vous ce soir pour m'exprimer sur un sujet qui est particulièrement important et intéressant.

En quelques jours, une multiplicité de colloques sur l'environnement se sont tenus. Le ministère a ainsi organisé, en collaboration avec la FNSP, une manifestation pour fêter son vingt-cinquième anniversaire. Demain se tiendra le colloque "Éthique et environnement" à la Sorbonne, où tous les sujets de fond seront abordés. Mardi auront lieu à Paris les Assises de l'environnement.

Tous ces événements sont évidemment liés. Ils révèlent selon moi l'état de notre société. L'environnement est à la fois une manière de mesurer les conditions dans lesquels se posent les problèmes à notre société et un lieu où les interconnexions apparaissent avec une acuité particulière. Vous avez parlé d'expertise et de principe de précaution. Tout cela renvoie à un mode de comportement vis-à-vis de nous-mêmes, du monde qui nous entoure et des générations qui nous succéderont.

Il existe bien des manières d'aborder les problèmes. Votre approche me semble tout particulièrement intéressante. Accomplir le parcours de l'expertise à la formation des hommes, cela revient à poser les questions de la méthode de management, de la

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

formation des hommes et de la prise de décision. On essaie alors d'établir un lien entre la formation donnée et son aboutissement ultime, qui est la décision.

Je souhaite centrer mon propos essentiellement autour de deux sujets, la formation des hommes et le principe de précaution, qui me semblent être au coeur du débat.

### ***La formation des hommes***

La synthèse de Monsieur Vernier nous a rappelé qu'un chef d'entreprise souhaite plutôt avoir recours à un jeune ingénieur très érudit dans son propre domaine, et le former ensuite à l'environnement. Cette solution semble préférable à celle de l'embauche d'un spécialiste de l'environnement, qui serait plongé sans préparation dans l'univers industriel.

L'environnement n'est pas un domaine simple. Il recouvre en réalité bien des spécialités différentes : on compte ainsi des chimistes, des physiciens, des juristes, des paysagistes, des écologues, des sismologues, etc. L'environnement n'est donc pas une spécialité en soi. On peut alors comprendre l'attitude du chef d'entreprise, qui préfère embaucher une personne rompue aux méthodes de l'entreprise, et qui s'est initiée grâce à son expérience professionnelle aux différents domaines de l'environnement. La démarche du spécialiste risque en fait de ne pas être adaptée à la gestion du risque pour l'entreprise.

Mais je souhaiterais tout de même évoquer la possibilité d'introduire dans les différentes formations existantes une culture de l'environnement, qui nous renvoie à une éthique de l'environnement.

Nous vivons dans une société de l'incertain. En tant que décideurs politiques ou économiques, il nous revient de gérer cette incertitude. Faut-il alors partir du particulier pour aller vers le global, ou privilégier au contraire une progression globale avant d'appliquer une méthode à un domaine particulier ? Je crois qu'il est en tout cas indispensable de diffuser une véritable culture générale de l'environnement, que certaines écoles d'ingénieurs s'efforcent déjà d'inculquer à leurs élèves. Il serait même à mon sens souhaitable d'imiter l'exemple de certaines universités américaines, qui dispensent déjà des cours d'éthique de l'environnement.

Nous aurons de plus en plus de mal à nous diriger dans une société où les boussoles fonctionnent mal si nous ne mettons pas en avant quelques valeurs fortes. L'environnement constitue incontestablement un lieu privilégié de la réduction du risque. C'est en effet par définition un lieu de responsabilité dans le temps, et donc de solidarité intergénérationnelle et spatiale. Toute la difficulté est précisément d'arriver à prendre en compte le long terme et à l'évaluer convenablement.

Tout cela nécessite une prise de conscience de notre responsabilité. Peut-être est-il plus rationnel de délivrer d'abord une formation technique, mais je crois que la conscience d'une responsabilité vis-à-vis de l'environnement n'est possible qu'à la condition de suivre en parallèle une formation spécialisée. Ce n'est que de cette manière que nous parviendrons à un niveau d'expertise et de gestion convenable de l'environnement.

### ***Le principe de précaution***

Une ambiguïté essentielle pèse sur ce principe. D'après la loi de 1995, le principe de précaution nous encourage à ne pas attendre d'avoir des certitudes scientifiques pour engager des mesures de prévention. Mais une autre interprétation est possible, qui est celle du grand public. Elle consiste à dire que, lorsqu'un risque est trop important, il ne faut pas le courir.

Cette interprétation du principe de précaution est en réalité la plus courante. Il est absolument indispensable de le comprendre car il existe dans les faits un risque très grand de voir se creuser un fossé entre la vision des experts et celle du grand public. Nous sommes ici renvoyés à des risques de dérive sur la manière dont le progrès doit

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

être accompagné, mais aussi des risques de méprise, sur ce que la société considère à un moment donné comme acceptable ou non.

Un vrai débat est ici posé, que nous ne pouvons pas nous permettre de négliger. Nous ne pouvons pas répondre aux inquiétudes de l'opinion en citant le contenu du traité de Maastricht. L'affaire de la vache folle a bien montré que nous ne maîtrisons pas les sursauts de la conscience collective. Le gouvernement a d'ailleurs en l'espèce choisi d'interpréter le principe de précaution à la manière du grand public. Il a considéré que, puisque le risque était avéré, et même en l'absence de certitude concernant la réalisation de ce risque, on ne pouvait pas ignorer son existence.

Je crois qu'il y a là un vrai débat de société. Il faudra bien que la société s'interroge, tout comme les entreprises, sur les décisions qu'elle prend et leurs implications en matière environnementale. Les décisions ont un coût. Je pense qu'il est important que des scientifiques, des techniciens, s'interrogent sur ces thèmes, qui sont parfaitement transversaux. Tout un chacun est donc concerné. Les ingénieurs, les décideurs doivent agir dans un nouvel état d'esprit. Le travail que vous avez mené à bien aujourd'hui va tout à fait dans ce sens.

### ***Le rôle de l'expertise***

L'expertise est liée au premier chef à l'application du principe de précaution. Pour appliquer ce principe, il faut en effet disposer de connaissances scientifiques et techniques précises. Ces connaissances sont celles des experts. Comment former les experts ? Quel statut donner à l'expertise et à la connaissance ? Quelle est la part du débat contradictoire dans la connaissance ? Voilà encore une question essentielle.

Notre société privilégie les attitudes de contestation systématique. L'information passe souvent mal, la communication est difficile. Comment dans ces conditions peut-on assurer la crédibilité de l'expert en situation d'incertitude relative ? Comment admettre le débat sur certains sujets de nature scientifique, et quelle reconnaissance accorder à la contestation ? Comment persuader l'opinion publique, et parfois le juge, du bien-fondé d'une décision qui implique un risque, si l'on n'est pas capable de légitimer l'expertise qui est à l'origine de cette décision ?

La légitimation de l'expertise suppose un débat contradictoire et un effort de concertation. Je sais que de tels comportements sont assez éloignés de nos pratiques actuelles. La concertation est une pratique plus anglo-saxonne que française.

Ces sujets sont de vrais sujets de société. Ils sont très importants car ils ont des implications d'ordre médical, politique, social, financier, etc. Mais il est difficile de les intégrer au débat public. Les ingénieurs savent parler de ces sujets mais dans un langage scientifique parfois complexe. Il nous faut arriver à poser le problème dans des termes simples, afin de permettre un débat démocratique. Je pense que nous ne pourrons y arriver que si vous-mêmes, si ceux qui ont à gérer directement le problème, parviennent à s'entendre sur un code de bonnes pratiques.

Une discussion comme celle qui a eu lieu aujourd'hui peut nous faire progresser. Notre société a besoin d'une méthodologie et de principes forts. C'est aussi ce dont les décideurs économiques ont besoin.

Je crois donc que notre débat touche à un sujet très vaste, qui touche à de très vieilles traditions, concernant les modes de décision et d'exécution de ces décisions. Nous devons apprendre à changer. Cela suppose selon moi d'avoir une attitude volontariste. Je crois que notre capacité à changer nos méthodes sera un signe positif pour l'évolution future de la société toute entière. Si nous arrivons à bâtir un consensus social sur ces questions, nous saurons progresser.

Mais si nous ne parvenons pas à un tel consensus, les choses seront très difficiles. Ou bien nous agirons trop tard, et les enjeux auront pris une telle ampleur que nos

## **De l'expertise à la formation des hommes : mieux gérer l'environnement**

démocraties ne seront plus capables d'y faire face, ou bien nous serons confrontés à des catastrophes terribles, que nous devons résoudre avec des méthodes d'urgence.

Il est donc très important que des débats comme celui d'aujourd'hui puissent avoir lieu car ils participent à la construction d'un consensus social. Je suis persuadée que lorsque l'on écrira dans une dizaine d'années la sociologie de la période que nous sommes en train de vivre, on comprendra que les décisions devaient être prises en ce moment précis. Il s'agit d'une période charnière.

Je voudrais enfin terminer en précisant que l'État n'est pas seul responsable. Le principe de précaution nous concerne tous. Les politiques ne sont pas seuls concernés. La société dans son ensemble doit réagir, changer ses comportements, afin qu'une association comme la vôtre, que des ingénieurs comme vous, puissent nous faire des propositions pertinentes, et pour que nous puissions ensemble gagner la bataille.