

OBSERVATIONS
prononcées à la suite de la communication de M. Gérard Mégie

(séance du lundi 21 janvier 2002)

Emmanuel LE ROY LADURIE : 1/ Situez-vous les débuts de l'effet de serre vers 1860 ou bien considérez-vous que le réchauffement déjà constaté par le recul des glaciers est une fluctuation naturelle ? 2/ Le XXII^e siècle sera-t-il vraiment terrifiant, avec une écologie végétale qui n'arriverait pas à suivre, dans certains cas, le changement ?

*
* *

Alain BESANÇON : Je poserai trois questions. 1/ A-t-on pu déterminer dans quelle mesure le réchauffement de la planète coïnciderait ou non avec une des oscillations naturelles déjà observées dans le passé ? 2/ A-t-on pu évaluer, dans les émissions de gaz à effet de serre, la proportion des gaz d'origine volcanique ? 3/ Pourquoi la Chine, qui est un très grand pollueur, n'est-elle pas concernée par les projets de régulation de l'effet de serre ?

*
* *

Pierre BAUCHET : Le problème, dites-vous, est de renverser la tendance actuelle. Or les émissions de gaz carbonique, ont essentiellement pour origine la combustion de carburants fossiles et, particulièrement, pétroliers. Une grande partie de ces émissions est à imputer au transport, 50 % de celles-ci provenant de la circulation automobile. Malheureusement, on ne voit pas comment substituer au pétrole un moyen quelconque énergétique à une échelle qui soit sensible. On envisage certes la mise en place de piles à hydrogène, mais les optimistes estiment qu'il faudra attendre encore dix ans et les observateurs sérieux parlent de vingt ans au mieux. Il semble en conséquence inévitable que l'on soit amené dans les vingt années qui viennent à limiter le transport automobile dans les pays développés. Cela implique non seulement que l'on change de mode de construction automobile, mais aussi que l'on envisage des modes de vie complètement différents. Dans une civilisation des loisirs, et d'un urbanisme adapté à l'automobile, il va de soi que la consommation d'énergie liée au transport automobile ne pourra qu'augmenter. Je souhaiterais connaître votre point de vue à ce sujet.

*
* *

Bernard d'ESPAGNAT : Je voudrais vous poser trois questions. 1/ A propos du moindre mal entre l'effet de serre et l'énergie nucléaire, n'y a-t-il pas une éducation à faire des écologistes politiques ? Ne doit-on pas les réconcilier avec le quantitatif ? Il ressort en

effet de vos propos que les dangers de l'effet de serre sont bien plus grands, à court ou moyen terme, que les dangers provenant des déchets nucléaires. Or, les écologistes semblent généralement croire le contraire. 2/ Notre pouvoir d'action est très relatif. Nous avons certes raison d'organiser des conférences internationales comme celle de Kyoto, mais nous risquons à tout moment d'être pris à revers par un phénomène naturel : vulcanisme ou encore nouvel âge glaciaire. 3/ Continuer à pratiquer une agriculture et un élevage intensifs a-t-il encore un sens ? Dans nos pays, ces activités qui ne sont pas rentables en elles-mêmes doivent être subventionnées, mais l'on peut s'interroger sur la pertinence de subventions qui contribuent à accroître l'effet de serre – sans évoquer le fait qu'elles renforcent la compétitivité des pays riches et empêchent le Tiers Monde de vendre ses propres produits.

*
* *

Alain PLANTEY : Le pronostic me paraît pessimiste et bien catastrophique. D'abord, pourquoi avons-nous accepté comme base des évaluations dans la négociation l'année 1990, qui défavorise notre pays ? D'autre part, la Terre constitue-t-elle un milieu parfaitement clos ? N'est-elle pas soumise à des influences qui lui sont extérieures et qui peuvent modifier les données que vous avez mentionnées ?

*
* *

Lucien ISRAEL : 1/ Les changements démographiques prévus sont-ils pris en compte dans les modèles dont vous avez parlé ? 2/ J'émetts l'idée qu'il est absolument impossible d'escompter une modification des comportements des individus, du moins à une échelle importante. Par conséquent, toute solution réelle ne peut venir que de la science et de la technique. Est-il prévu d'orienter l'éducation des jeunes vers ces domaines afin qu'ils trouvent des solutions aux problèmes ?

*
* *

Jacques de LAROSIERE : Je ferai une observation sur les forêts. Durant des décennies a régné une incompréhension de leur rôle dans la donne climatique. La Banque mondiale, notamment en Amazonie, a illustré assez clairement cette méconnaissance. Plus près de nous se manifeste le scandale du Parc national des Cévennes. La forêt y a été efficacement protégée contre l'excès de pâturages ovins dès 1829. Malheureusement, aujourd'hui, les tuteurs de ce Parc placé notamment sous l'autorité du ministère de l'Environnement sont des écologistes. De ce fait, 14 000 hectares placés au cœur de la forêt ont été interdits à la chasse, ce qui a créé une surpopulation de cervidés qui sont en train de ravager le paysage et de ruiner la forêt. Les propriétaires des terrains déboisés ont obtenu quatre fois de suite des indemnités auprès des tribunaux et il est intéressant de remarquer que si les propriétaires sont indemnisés aux frais de l'Etat pour des arbres qu'ils ne pourront

jamais exploiter, l'écologie, elle, ne l'est pas puisque le désastre continue. Autrement dit, aux yeux des écologistes, la chasse est mauvaise et périclite une forêt plutôt qu'un principe !

*
* *

Alice SAUNIER-SÉÏTÉ : Croyez-vous vraiment qu'en 1990-1998 il faisait plus chaud qu'au XI^e ou XII^e siècle, quand les blés poussaient dans les hautes vallées alpines ainsi qu'en Islande et dans le sud du Groenland ?

*
* *

Pierre CHAUNU : Une question m'obsède : comment expliquer le comportement des écologistes en ce qui concerne l'énergie nucléaire ? Le problème est sans doute historiquement lié à l'appel de Stockholm. Il y a évidemment une énergie malpropre : celle qui a empêché la troisième guerre mondiale et l'occupation de l'Europe occidentale ! Je ne vois guère d'autre explication.

*
* *

Jacques DUPÂQUIER : Je voudrais revenir sur deux points. 1/ Il y a eu évidemment un réchauffement de la Terre à partir du XVIII^e siècle, et aussi du XIX^e ; à quoi l'attribuez-vous ? Il me semble difficile à expliquer par les seules activités humaines. 2/ Je suis frappé par la largeur de la fourchette d'estimation que vous nous donnez concernant le réchauffement au XXI^e siècle. L'écart entre 1,4° et 5,8° est considérable et je me demande si la modélisation de l'évolution des climats est un outil fiable. Dans tout modèle, il manque toujours quelques paramètres. Il est certes à craindre que l'on dérape car il n'existe pas d'autorégulation de l'équilibre thermique de la Terre. Va-t-on vers un chaos climatique ou bien les premiers effets du réchauffement vont-ils obliger les hommes à prendre des mesures draconiennes contre l'effet de serre ?

*
* *

Réponse : En ce qui concerne les émissions volcaniques de gaz à effet de serre, elles résultent soit d'une émission continue dans les panaches des volcans actifs, soit d'éruptions cataclysmales. Dans tous les cas, elles restent relativement limitées quand on les compare aux autres sources d'émission et ne représentent ainsi aujourd'hui, à l'échelle planétaire, que moins de 1 % en moyenne annuelle des émissions anthropiques de gaz carbonique.

L'occurrence de périodes plus chaudes dans le passé m'amène à évoquer la variabilité climatique. Lorsque nous constatons que la température moyenne a augmenté de 0,6 °C au cours des 150 dernières années, il ne s'agit pas d'une augmentation constante qui affecterait l'ensemble de la planète. Certaines régions se sont réchauffées, d'autres refroidies. De ce fait même, l'augmentation moyenne n'est pas régulière dans le temps. De plus, quand on remonte à cette échelle de temps de mille ans, il faut prendre en considération le fait que les indications que l'on peut avoir sur les climats du passé sont biaisées par le fait que la plupart des indicateurs auxquels on se réfère ne sont valables que pour les moyennes latitudes de l'hémisphère nord et ne rendent donc pas compte de l'évolution à l'échelle globale. Il n'en reste pas moins que la dernière décennie sur la base de cet indicateur moyen lié à la température est la plus chaude du 20^{ème} siècle, voire du dernier millénaire, et que la rapidité de la rupture qui s'est produite depuis cent ans est inquiétante.

Pour ce qui est du futur, il est certain que la Terre connaîtra d'ici quelques milliers ou dizaines de milliers d'années une nouvelle glaciation. On sait que l'alternance des périodes glaciaires et interglaciaires est liée aux paramètres de l'orbite terrestre (inclinaison, précession des équinoxes, excentricité) qui module l'énergie reçue du soleil. Cependant, il reste toujours une difficulté conceptuelle à comprendre comment l'on entre dans un âge glaciaire, dans la mesure où les modèles actuels ne permettent pas de rendre compte du mécanisme qui conduit à l'accumulation sur plusieurs années de la neige, et donc à la constitution des calottes glaciaires. Notre capacité de prédire exactement l'entrée dans la prochaine glaciation reste donc limitée, même si sur la base de la mécanique céleste, bien connue depuis les travaux de Kepler, Newton et Laplace, on peut prévoir que celle-ci n'interviendra pas avant quelques milliers d'années. Il ne faut donc pas attendre de ce côté là un mécanisme de compensation de l'effet de serre additionnel.

En ce qui concerne les prévisions pour le prochain siècle, les incertitudes qui apparaissent dans la fourchette d'estimation de 1,4 °C à 5,8°C sont dues en partie, comme je l'ai souligné, à la difficulté de prévoir les scénarios d'émission de gaz à effet de serre. Ceux-ci prennent en compte les projections démographiques, l'évolution du PIB par pays et de la consommation par habitant - facteurs affectés eux-mêmes de larges incertitudes. Mais au-delà de ces valeurs moyennes, une autre difficulté importante pour la définition de stratégies d'adaptation pertinentes tient à l'impossibilité de prévoir actuellement avec précision les impacts locaux de l'évolution climatique. Les décideurs politiques n'ont en effet guère besoin de connaître l'évolution de la température moyenne de la planète ; en revanche, il est pour eux du plus grand intérêt de savoir, par exemple, à quelle attitude va se situer dans les Alpes l'isotherme zéro ou encore s'il est urgent de se préoccuper de l'approvisionnement en eau sur le pourtour méditerranéen. Les modèles actuels ne permettent pas encore une telle régionalisation précise des conséquences du changement climatique.

Le problème du rôle de la végétation dans le changement climatique est également complexe et les effets de contre réaction difficiles à établir. Ainsi, on pourrait penser que si la teneur en gaz carbonique augmente dans l'atmosphère, la croissance des plantes sera stimulée et les rendements augmenteront. Mais les premières modélisations effectuées à l'aide des modèles les plus avancés couplant l'évolution du climat et de la biosphère, montrent que le cycle du carbone ne serait pas stabilisé et qu'à un terme de quelques décennies, on observerait une augmentation accrue de la concentration en gaz carbonique de l'atmosphère. On a beaucoup parlé au sommet de Kyoto et dans les conférences qui ont suivi, des "puits de carbone" que pourraient constituer des forêts plantées en grand nombre. Tout le problème est de savoir quelle est la durée du piégeage du gaz carbonique ainsi obtenue. Celle-ci est bien évidemment liée à l'utilisation qui est faite du bois une fois la croissance des arbres terminée. Le brûler sans replanter serait évidemment sans effet. Le brûler en replantant permet simplement de stabiliser le puits. Le stocker, par exemple par la construction d'habitats, et

replanter peut avoir des conséquences positives. Mais, il s'agit dans tous les cas de mécanismes transitoires qui peuvent permettre de ralentir provisoirement les augmentations actuelles de gaz à effet de serre. En outre, il faut tenir compte des effets secondaires toujours possibles dans un système aussi complexe que le système climatique. Ainsi, si l'on remplaçait, comme cela a été envisagé, la toundra par de la forêt, on modifierait les propriétés d'absorption du rayonnement par la surface terrestre et, dans ce cas précis, on augmenterait l'absorption du rayonnement solaire par la surface terrestre en diminuant sa capacité à rediffuser la lumière vers l'espace. Or, ce qui nous intéresse *in fine* est bien la température de la surface terrestre et donc le remède pourrait ici être pire que le mal.

En ce qui concerne la production d'énergie nucléaire, il est clair qu'elle n'engendre pas d'émission de gaz à effet de serre, mais qu'elle pose le problème du stockage à long terme des déchets. Force est de constater que toute source d'énergie est, à un titre ou un autre, source de nuisance. Ainsi, dans le cas de l'énergie éolienne, tout le monde y est en général favorable, sauf ceux qui sont directement concernés par son implantation et les nuisances sonores et visuelles qu'elle induit. Si l'on pense à l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur d'énergie, se pose à nouveau le problème de l'acceptabilité sociale d'une technique qui, dans l'imaginaire collectif, renvoie le plus souvent à l'explosion des grands dirigeables comme le Hindenburg. Il convient également de noter que le débat ne porte pas sur l'opposition nucléaire - énergies renouvelables, mais sur le remplacement possible par ces formes d'énergie de l'énergie fossile liée au carbone. La solution aujourd'hui est certainement dans une approche non idéologique *a priori* des différentes formes d'énergie et de leurs modes de production et de distribution. Aucune ne constitue une réponse unique et il est évident que les modes centralisés de production qui caractérisent aujourd'hui les pays du Nord ne sont pas adaptés aux conditions de développement des pays du Sud. Quoi qu'il en soit, le nucléaire au même titre que l'hydraulique et les autres énergies renouvelables seront des éléments incontournables.

Sur le plan politique, il me semble que l'enjeu principal est désormais d'intégrer la problématique du changement climatique et plus généralement du développement durable dans les politiques économiques et publiques. Il s'agit en fait de ne plus traiter ce problème de façon marginale, mais de l'intégrer en amont dans la décision. Cela suppose une sensibilisation forte du mode politique et de l'administration gouvernante de façon à ce que les outils, comme par exemple la fiscalité, soient utilisés de façon pertinente, et non pour envoyer des signaux contradictoires comme cela a été le cas, par exemple, pour la fiscalité sur les carburants. Ceci est d'autant plus important que le développement durable est aujourd'hui un enjeu économique et que, dans les négociations internationales, les Européens qui négocient sur une base environnementale se heurtent à des partenaires, comme les Etats-Unis, qui eux font de leurs intérêts économiques et géopolitiques les moteurs de la négociation. En ce qui concerne les pays en émergence ou en développement, s'ils portent un potentiel important de croissance de la demande énergétique pour les prochaines décennies, leur consommation d'énergie par habitant, et même globalement, reste aujourd'hui encore largement inférieure à celle des pays du Nord et en particulier des Etats-Unis.

Enfin, pour ce qui est des solutions à apporter à la problématique du changement climatique, l'enjeu est de prendre aujourd'hui des décisions à un horizon temporel de quelques années. Le temps nous est en effet compté et la solution à moyen terme ne peut venir du seul progrès technologique ou d'une hypothétique nouvelle source d'énergie à l'horizon de quelques décennies. Même si cela est plus difficile, elle ne peut s'appuyer que sur des changements de comportement, individuels et sociaux. Faute de quoi, les climats de la Terre évolueront rapidement, à l'échelle de quelques siècles, vers une nouvelle situation d'équilibre dont nous ne pouvons savoir *a priori* si elle permettra la survie de l'espèce humaine dans ses modes actuels d'organisation sociale.