

Clubs Mines-Stratégie, Mines-Énergie et Mines Environnement & Développement Durable

Trop de Pétrole !

Énergie fossile et réchauffement climatique

Échos de la présentation par notre camarade Henri Prévot (CM 67) de son récent ouvrage éponyme (Le Seuil, éditeur) le jeudi 29 Mars 2007 à nos trois Clubs réunis.

La bataille du climat

On entend dire couramment que, en matière d'énergie, nous sommes face à un double défi, l'épuisement des ressources fossiles et le réchauffement probablement dramatique de nos climats découlant de nos émissions de gaz à effet de serre. Raisonner ainsi, c'est admettre que l'on a perdu dans sa tête la bataille du climat.

Après de longues études particulièrement délicates, on a pu pour l'essentiel reconstituer les évolutions climatiques des ères géologiques. Si les facteurs astronomiques sont premiers, les concentrations en gaz à effet de serre, connues grâce aux analyses des calottes glaciaires, jouent un rôle, souvent accélérateur. La conjoncture astronomique actuelle apparaissant neutre pour de longues années, on a toutes les raisons de penser que le réchauffement actuel peut être raisonnablement imputé aux émissions de gaz carbonique résultant de la combustion du charbon et du pétrole depuis les débuts de l'ère industrielle¹.

La prévention d'une grave détérioration de nos climats passe donc par l'infléchissement de la courbe actuellement exponentielle de nos émissions de gaz à effet de serre. Les recherches poursuivies depuis quelques années permettent de penser que le réchauffement pourrait être limité au chiffre acceptable de 2°C si l'humanité parvenait à diviser ses émissions de moitié ce qui, pour la France, implique une diminution des deux tiers de nos émissions actuelles.

L'homme peut influencer sur la Nature à l'échelon planétaire

Un tel objectif apparaît - nous le verrons ci-après - accessible, mais au prix de profondes remises en cause, non pas tellement de nos modes de vie, mais de nos modes de pensée et d'une utilisation beaucoup plus réfléchie des énergies à notre portée.

¹ Les émissions de cendres volcaniques exceptionnelles (comme celles du Pinatubo en 1993), peuvent induire un refroidissement sensible mais pendant une période n'excédant pas deux ans.

Inventer une gestion pour une part politique impliquant les États

Il nous faut en particulier admettre deux choses :

- Désormais l'homme peut influencer sur la Nature à l'échelon planétaire. On n'en est plus à constater qu'une bombe atomique dissipe une énergie comparable... à celle d'un orage !
- Le gain de la bataille du climat suppose, sauf percée technologique à intervenir pour capter le CO² au lieu de le rejeter dans l'atmosphère, un recours au carbone fossile en quantité bien moindre qu'économiquement accessible. La régulation par les prix, la seule existante à l'échelle planétaire s'avèrera inefficace. Il nous faudra inventer une gestion pour une part politique impliquant les États, responsables des conditions de vie de leurs ressortissants.

Un mouvement en ce sens a été initié dès 1992 Au *Sommet de la Terre* à Rio et confirmé en 1997 à Kyoto. Mais le *Protocole* élaboré n'a été signé ni par les États-Unis, ni par la Chine, ni par l'Inde, ni par le Mexique, ni par le Brésil qui ensemble rejettent déjà 44% du CO² d'origine fossile. L'essentiel reste donc à faire.

En ce qui concerne les moyens de réduire nos émissions de gaz à effet de serre, les possibilités sont assez claires, quoique pas toujours conformes aux idées couramment admises.

On ne peut vraiment compter que sur la biomasse et le nucléaire

Les possibilités d'économies d'énergie directes sont limitées si l'on veut éviter de modifier fortement et brutalement nos modes de vie. Si l'on sait faire des logements à bilan énergétique positif même sous nos climats, les effets ne pourront être que faibles à court terme puisque notre parc de logement ne se renouvelle qu'au rythme de 1% par an. Restent, également à effet faible, le renforcement des isolations sous toiture, le remplacement des portes et fenêtres par des modèles plus étanches dans les constructions existantes... Dans les transports, on misera sur l'amélioration du rendement des moteurs, les transports en commun et le ferroutage...

Le potentiel hydro électrique est exploité en quasi-totalité, au moins en France. Le photovoltaïque est dérisoire et ne produit que de jour. L'éolien n'est pas non plus à l'échelle des besoins, produit d'une manière aléatoire (le parc installé allemand fonctionne en moyenne 15% du temps) et finalement coûte très cher. De plus, sauf électricité nucléaire abondante, ses arrêts pour vent trop faible, ou trop fort, doivent être compensés par du thermique émettant du CO². On ne peut donc vraiment compter que sur la biomasse et le nucléaire.

Le potentiel de développement de la biomasse est important

Le terme « biomasse » désigne toutes les productions agricoles au carbone d'origine atmosphérique prélevé par photosynthèse. En brûlant ces productions agricoles on ne fait que restituer à l'atmosphère ce qu'on lui a prélevé au préalable. Sauf incendies de forêts et dégradation des sols ou emploi intensif d'engrais, grands consommateurs d'énergie, on peut admettre que les échanges s'équilibrent et que la biomasse est une énergie globalement *sans carbone*. Or avec le perfectionnement des techniques agricoles et forestières le potentiel de développement de la biomasse est important.

L'utilisation systématique et sur une assez grande échelle de cette biomasse demandera du soin, de la formation, de la recherche, un peu d'argent ; mais elle pourra se faire d'une manière relativement aisée,

- d'abord en la brûlant, en remplacement de pétrole, de gaz ou de charbon, dans des chaudières, spécialement pour le chauffage collectif, dans des réseaux de chaleur comme il en existe déjà pour la récupération de l'énergie des ordures ménagères (procédé qui pourrait aussi être développé) ou dans de nouveaux réseaux à créer
- ensuite, mais avec un moins bon rendement global, en la transformant en biocarburants ; aujourd'hui le biocarburant est de l'éthanol utilisé en mélange ou transformé en ETBE pour moteurs à essence et de l'ester d'huile végétale pour moteurs diesels².

Mais la biomasse ne pourra couvrir tous les besoins. Les terres disponibles pour l'agriculture et la sylviculture sont en quantités limitées et les rendements ne peuvent croître indéfiniment, surtout si on évite les engrais. Pour tenir l'objectif de baisse d'émission de gaz carbonique, il faut recourir au nucléaire, ... dans les pays qui en ont la maîtrise.

Le nucléaire avec ses énormes avantages et inconvénients suscite bien des passions. C'est une énergie absolument *sans carbone*, produite d'une façon régulière mais modulable avec un coût proportionnel très faible ; mais, il implique des investissements élevés (deux fois moindre cependant à capacité équivalente que l'éolien), on ne sait pas trop que faire des déchets et surtout, on ne peut radicalement exclure tout risque de catastrophe grave et étendue du type Tchernobyl.

L'important est que la prise de conscience intervienne suffisamment tôt

Nous sommes apparemment devant un choix cornélien : ou bien continuer avec nos solutions classiques et déboucher inéluctablement sur de très graves perturbations de nos conditions de vie sur la planète, à commencer par celles des régions chaudes où elles sont déjà souvent précaires ; ou bien recourir de façon importante au nucléaire, intégrant,

- les possibilités de brûler bien des déchets dans les futures centrales de 4^e génération,
- le fait qu'il n'y a eu qu'un accident nucléaire vraiment grave à l'échelle de la planète en cinquante ans, cela dans une centrale à la sûreté notoirement insuffisante et suite à des manœuvres tout à fait anormales et dangereuses qui n'auraient jamais dûes être entreprises.

Pratiquement, la pression des faits devrait imposer le deuxième terme de l'alternative. L'important est que la prise de conscience intervienne suffisamment tôt pour que les mesures correspondantes puissent encore être efficaces.

² Ces productions utilisent fort mal le sol et permettent d'éviter seulement 1 à 1,5 tonne de carbone par hectare et par an, alors que l'usage thermique permet d'en éviter quatre fois plus. Plus tard, lorsque l'on aura saturé les possibilités d'utilisation thermique, il sera utile de produire un biocarburant « de seconde génération », utilisant toute la biomasse et permettant d'éviter de 2 à 4 t de carbone par hectare et par an.

Économie à réaliser sur les émissions de carbone :100 millions de tonnes par an

L'étude minutieuse des données qui nous sont les plus familières et les plus accessibles, celles de notre pays, peut être synthétisée ainsi :

- émission annuelle actuelle, 105 millions de tonnes de carbone, émission dans 30 ans (horizon de l'étude, nécessaire pour que les mesures envisagées puissent produire tout leurs effets) 140 millions, objectif à 30 ans pour diminuer les émissions par 3, 40 millions, soit une différence de 100 millions de tonnes de carbone.
- participation du secteur industriel, au-delà des effets induits par l'évolution des coûts énergétiques, 0 (il faut à tout prix éviter que nos productions soient délocalisées vers des pays moins soucieux de l'effet de serre que nous),
- économies d'énergie au sens large, intégrant une meilleure utilisation des énergies fatales (incinération des ordures ménagères , refroidissement des centrales), 35 millions,
- biomasse 30 millions, dont 10 de plus qu'aujourd'hui par combustion en chaudière,
- éolien, solaire pour le chauffage de bâtiments et l'eau chaude sanitaire, géothermie et autres énergies renouvelables, 10 millions,
- électricité d'origine nucléaire, pour le chauffage des bâtiments en dehors des heures de pointe (en particulier par des pompes à chaleur), l'alimentation des véhicules électriques ou *hybrides rechargeables*, et autres utilisations *effaçables*, 25 millions.

Un coût qui décroît vite quand le prix du pétrole augmente

La mise œuvre d'un tel programme a un coût car il implique l'utilisation d'énergies pour une part différentes, et souvent plus chères, de celles utilisées actuellement et l'engagement de frais, de construction de centrales nucléaires³, de mise en place d'équipements de production de biocarburants, de recherche et développement, de soutien aux productions agricoles,

Ce coût peut être chiffré annuellement en ajoutant à la différence annuelle de dépense de combustible, l'annuité, remboursement du capital sur la durée de vie des installations que ce programme implique et intérêt à 4% en monnaie constante. C'est un coût qui décroît vite quand le prix du pétrole augmente.

Au cours de 100\$ le baril ce coût est nul. Si le prix du pétrole était à ce niveau, le programme se réaliserait en suivant intelligemment les incitations du marché.

Mais comme on sait fabriquer à partir de charbon, disponible en abondance, des hydrocarbures liquides à un prix analogue à ceux issus d'un pétrole à 50\$/bl ou 60 \$/bl il y a peu de chance que le cours du pétrole se situe durablement au dessus de ce niveau.

À ce niveau de 50\$ le baril, ce programme, à condition être entrepris résolument tout de suite, coûterait annuellement entre 1 et 1,5% du PIB français, ce qui pour un tel enjeu constitue plutôt une bonne surprise.

Le même calcul effectué modalité par modalité permet de classer celles-ci par coûts à la tonne de carbone économisé croissants. Cela permet de distinguer les plus avantageuses. à privilégier et les plus coûteuses à exclure. La barre se situe au niveau de 400 € par tonne de carbone évité, niveau des opérations les plus *chères* du programme, le remplacement d'un carburant pétrolier par un biocarburant ou par de l'électricité. L'utilisation de l'hydrogène dans l'automobile dont le score se situe au dessus n'apparaît pas, par exemple, à retenir.

³ Environ 1 par an, ou plutôt de remplacement progressif des centrales actuelles par des centrales EPR de plus grande capacité sur le même site

L'impôt climat, la réglementation et la subvention, en combinaison

Sans préjuger des décisions de l'État pilote naturel d'un tel programme. on peut reconnaître rapidement les options qui s'offrent à lui : l'impôt climat, la réglementation et la subvention, en combinaison pour reporter les coûts sur les consommateurs en limitant les effets pervers.

L'impôt, par exemple par une taxe sur le pétrole en amenant le prix à 100\$/bl, a l'avantage de la simplicité, de la stabilité et de la lisibilité, de la cohérence avec la régulation par les prix ; il alimente directement les caisses du principal maître d'ouvrage, en particulier pour le développement du nucléaire. Faute d'un impôt décrété au niveau mondial, la France peut décider seule un impôt sur la consommation finale de carburant pétrolier, de gaz et de fioul - sauf sur le grand transport de marchandise, où un accord européen est nécessaire. Cet impôt aura pour effet d'augmenter progressivement le prix à la consommation finale, indépendamment du prix du pétrole et de ses fluctuations.

La réglementation est plus adaptée à la mise en œuvre rapide de ces mesures de bon sens, Elle est facile et peu coûteuse à mettre en œuvre et son coût est supporté directement par le consommateur. Son principal inconvénient est de pouvoir être trop influencée par la pression des lobbies, désireux de voir adopter des mesures dont ils bénéficieront, sans se préoccuper des coûts induits.

La subvention, ou l'exonération fiscale, a généralement les faveurs des consommateurs ; elle est adaptée au lancement de nouvelles pratiques. Mais elle est difficile à faire évoluer quand les données changent et devient coûteuse en frais d'administration dès que le nombre de bénéficiaires devient important.

La France doit-elle se croiser pour le climat ?

Ces questions reconnues, reste le problème de fond : la France doit-elles, se croiser pour le climat ? Doit-elle lancer ce programme raisonnable sans attendre un consensus international sur cette question à l'évidence planétaire ?

À notre avis oui pour de fortes raisons.

Il faut bien qu'un pays, ou quelques pays, commence ; le mouvement se prouve en marchant.

Tout retard se payerait très cher ; il faudrait agir beaucoup plus fort et dans la précipitation.

La France prendrait de l'avance, à partir de ses bases solides en matière de nucléaire, de transport ferroviaire, de bâtiments économes... , dans les techniques qui feront prime sur le marché quand l'ensemble de la planète se verra dans l'obligation de réagir en catastrophe.

La France acquerrait une relative indépendance énergétique qui pourrait s'avérer précieuse alors que la nécessaire régulation risque fort de passer, dans dix ou vingt ans, aux mains des pays, relativement peu nombreux, producteurs de gaz et de charbon – les réserves de pétrole étant alors déjà bien consommées.

La France et l'Europe pourraient jouir d'une position privilégiée vis-à-vis du tiers-monde pour avoir adopté plus tôt que les autres un comportement responsable à l'égard d'un fléau dont les régions chaudes seront sans doute les premières et principales victimes.

Lisez le livre de notre camarade

Et si, convaincu par ce plaidoyer, vous désirez en savoir davantage, dépasser le *Pourquoi il faut le faire ?* et aborder le *Comment on pourrait le faire ?*, lisez le livre de notre camarade. Vous y trouverez des réponses honnêtes à ces deux questions, aussi simples et claires que la complexité du sujet le permet.