

Pour dire le rôle de l'État, ne pas se tromper de diagnostic !

Canicules et ouragans, travail des scientifiques et hausse du prix du pétrole, multiplication des rapports : les esprits ont considérablement évolué et la nécessité d'une réduction drastique des émissions françaises de gaz à effet de serre s'est aujourd'hui imposée. Reste un risque: qu'une erreur de diagnostic nous cache ce que devra être le rôle de l'État. Le prix du pétrole a beaucoup augmenté mais il n'est pas sûr qu'il s'élève et demeure à un niveau suffisamment haut pour que l'humanité gagne la lutte contre le réchauffement climatique. D'où l'intérêt de la France à agir sans attendre une coordination mondiale ou européenne et, dans cette optique, le rôle essentiel de l'État national. Quelques propositions pour un programme susceptible de susciter la confiance. Au pouvoir politique de réunir les autres conditions de l'adhésion générale, de convaincre que l'effort demandé est amplement justifié.

par Henri PREVOT, *Conseil général des Mines*

Bonne nouvelle : dans son premier discours de Président de la République, Nicolas Sarkozy a déclaré : « *Je veux dire à nos amis Américains (...) qu'une grande Nation comme les Etats-Unis a le devoir de ne pas faire obstacle à la lutte contre le réchauffement climatique (...) parce que ce qui est en jeu, c'est le sort de l'humanité. La France fera de ce combat son premier combat* ».

Quand, en 2003, le Premier ministre donna comme consigne de réfléchir à une division par quatre en cinquante ans des émissions françaises de gaz à effet de serre, il fut généralement accueilli, rappelons-nous, par un scepticisme parfois amusé. Depuis, alertés par des canicules et les ouragans, par le travail des scientifiques et la hausse du prix du pétrole, les esprits ont considérablement évolué. Il y a un risque tout de même : *qu'une erreur de diagnostic nous cache ce que devra être le rôle de l'État et nous engage dans une voie sans issue*. Le prix du pétrole a beaucoup augmenté récemment mais il n'est pas sûr du tout qu'il s'élève et demeure à un niveau suffisamment haut pour que l'humanité gagne la lutte contre le réchauffement climatique.

Se préparer à une éventuelle hausse du prix mondial du pétrole ou décider nous-mêmes de dépenser davantage pour consommer ou pour économiser l'énergie dont nous avons besoin – c'est-à-dire *se préparer à subir* des décisions qui seront, peut-être, prises par d'autres, *ou maîtriser notre avenir* –, voilà le choix qu'il faut mettre devant les yeux des décideurs politiques et de l'opinion.

Depuis quatre ans, nombre de rapports, d'articles, d'études ont cherché comment la France pourra beaucoup diminuer ses émissions.

La direction générale de l'énergie et des matières premières a établi des prévisions « tendanciennes » et élaboré

un schéma de « division par quatre » ; une étude a été faite pour la mission interministérielle sur l'effet de serre ; l'Académie des technologies s'est également penchée sur la question. L'Assemblée nationale a formé une mission d'étude qui a procédé à un très grand nombre d'auditions fort intéressantes. Des sénateurs ont rédigé des rapports sur les aspects technologiques, les réseaux de chaleur, la production d'électricité. Le Conseil général des Ponts et Chaussées a fait des études de prospective sur le transport et a exploré les possibilités de réduction des consommations pour le chauffage des bâtiments. Le Premier ministre a créé un groupe dit « facteur 4 » qui a réuni un grand nombre d'associations.

Pour ma part, j'ai publié en février 2004 dans la *Revue de l'énergie* un article qui présentait un tableau complet de ressources et d'emplois d'énergie conduisant à une division par trois des émissions françaises de gaz carbonique d'origine fossile, accompagné d'une réflexion sur le coût d'un tel programme ; en janvier 2007, le livre « *Trop de pétrole ! – énergie fossile et réchauffement climatique* » a été édité par le Seuil et, en février 2007, un article a été publié par la revue *Esprit*.

Parmi les travaux les plus récents, il faut citer le rapport presque achevé de la commission formée au sein du Centre d'analyse stratégique (le CAS, qui a succédé au Commissariat général du Plan). Dans son état actuel de version provisoire (1), ce rapport repose sur un diagnostic qui, bien que communément partagé, est à mon avis erroné, de sorte que les propositions qu'il présente ne me paraissent pas répondre à l'objectif qu'il se donne.

Je vais aborder ici principalement deux questions qui sont souvent refoulées ou traitées en demi-teinte ou clair-obscur, en leur apportant une réponse tranchée : 1) *La*

France a intérêt à agir sans attendre une coordination mondiale ou européenne, et 2) *Le rôle de l'Etat national est essentiel*. Puis je dirai quelles qualités un programme doit avoir pour espérer susciter la confiance, sachant que l'essentiel en cette matière relève de l'action politique. Enfin, je récapitulerai quelques décisions qui me paraissent nécessaires bien que certaines soient rarement formulées.

Pour cela je m'appuie sur un constat dont on ne tire généralement pas les conséquences : l'humanité dispose de deux ou trois fois trop d'énergie fossile, au vu des quantités de gaz carbonique que l'atmosphère peut recevoir sans que sa température n'augmente de façon catastrophique. Les ressources sont de plusieurs milliers de milliards de tonnes de carbone, les réserves accessibles au prix où nous sommes prêts à payer l'énergie sont supérieures à 2 000 milliards de tonnes de carbone (2) ; or, pour éviter une hausse excessive de température, il ne faudra pas avoir émis dans l'atmosphère plus de 1 000 milliards de tonnes de carbone en deux cents ans. L'idée qu'il y a trop d'énergie fossile étonne souvent ; pourtant, c'est précisément cette surabondance qui fait qu'il y a un problème d'effet de serre !

La France a intérêt à agir sans attendre une coordination mondiale

Les avantages d'une politique nationale

Dans les publications qui nous présentent comment diminuer considérablement nos émissions, il est rare que l'on ne lise pas ici ou là que tout cela n'est valable que dans le cadre d'une coordination mondiale ou européenne. C'est dit en passant, comme allant de soi, pardi ! Quelles que soient nos émissions, nous devons faire des dépenses pour nous adapter aux effets d'une hausse de température sur laquelle nous n'aurons, nous, Français, aucune influence : acheter des climatiseurs, élever des digues pour nous préserver de la hausse du niveau de la mer, reconverter certaines activités. Pourquoi donc consentirions-nous en plus à un effort particulier pour diminuer des émissions qui, aujourd'hui, sont très inférieures à celles des autres pays développés et qui représentent moins de 2 % du total des émissions mondiales ?

Soyons donc prêts à nous engager dans une politique très volontaire, mais seulement lorsque un accord mondial solide sera effectivement mis en œuvre. Non pas un accord comme le protocole de Kyoto, dont l'objectif est dérisoire, comparé au but à atteindre, et qui n'est assorti d'aucune sanction, mais un accord conduisant en vingt ou trente ans à une forte diminution des émissions totales, un accord contraignant qui engage effectivement toutes les parties prenantes. Donc, attendons ! Nous attendrons en effet. Combien de temps ? Dans la meilleure des hypothèses, on peut espérer un accord entre les principaux pays consommateurs d'énergie fossile. En 2005, les pays du G8 avaient invité à leur réunion de Gleneagle en Grande-Bretagne, cinq autres pays (dont la Chine, l'Inde et

le Brésil) pour traiter, précisément de la lutte contre l'effet de serre et ils ont fait de même en 2006. Il est possible de voir dans ces réunions l'amorce d'une démarche qui, en situant la lutte contre l'effet de serre dans le cadre d'une gouvernance mondiale, pourra convaincre chacun des Etats concernés d'agir effectivement sous le regard des autres Etats. Il n'y aura certes pas de sanction codifiée, mais ces Etats auront entre eux des relations suffisamment diverses et consistantes pour être encouragés à respecter leurs engagements. Si, ensemble, ils représentent plus de 80 % des émissions, leur action suffira pour diminuer les émissions mondiales sans qu'il soit nécessaire de rechercher un engagement explicite de l'ensemble des nations. Il faudra néanmoins un accord général pour éviter que l'action des pays qui s'engagent ne les pénalise dans la concurrence internationale ; cet accord passe par l'OMC, curieusement laissée à l'écart, jusqu'à aujourd'hui, de la lutte contre l'effet de serre.

Notons au passage que les actions déterminantes (que ce soit la constitution d'un parc de production d'électricité nucléaire, le remodelage des villes, la mise au point de nouvelles technologies de motorisation, le stockage du gaz carbonique, etc.) ne peuvent pleinement faire sentir leurs effets qu'après dix, vingt ou trente ans. Or un engagement entre pays devra être conçu de façon à ce que, dans les quelques années suivant la signature, chacun puisse prouver qu'il le respecte. En conséquence, cet engagement portera sur les moyens mis en œuvre pour diminuer les émissions, c'est-à-dire les « politiques et mesures ». S'il n'y a pas d'engagement sur les émissions, il n'y aura pas de « quotas nationaux », donc pas de négoce de parties de quota national. Décidément, les futurs accords entre pays consommateurs d'énergie fossile auront sans doute une allure bien différente des accords de Kyoto.

Tout le monde sera d'accord, évidemment, pour dire qu'il nous faut rechercher très vite un consensus entre les pays consommateurs et pour juger que les principaux acteurs doivent être ceux qui, aujourd'hui, émettent les plus grandes quantités de gaz carbonique, c'est-à-dire les Etats-Unis. Mais on ne peut écarter la possibilité qu'un tel accord soit bien difficile à trouver ; on ne peut exclure que la consommation d'énergie fossile et les émissions de gaz carbonique continuent d'augmenter. Lorsque le prix du pétrole est supérieur à 40 \$/bl, il est intéressant d'exploiter les schistes et sables bitumineux ; lorsqu'il est supérieur à 60 \$/bl, il est intéressant de produire du liquide à partir de charbon et les réserves de charbon sont très abondantes. Or, l'expérience a montré que la consommation ne faiblit pas lorsque le prix du pétrole atteint ou dépasse 70 \$/bl. Sans une action spécifique des pays consommateurs, les émissions continueront donc d'augmenter jusqu'à épuiser les réserves d'énergie fossile. Belles perspectives pour la hausse de température ! (3)

Les conséquences seraient tellement dramatiques qu'« il se passerait quelque chose ». Quoi ? Des migrations massives avec les réactions prévisibles des pays que l'on ne pourrait plus alors appeler pays d'accueil, des actes de violence, des attentats de toutes sortes

dans les pays qui seront accusés avec une apparence de raison d'avoir détraqué l'atmosphère. La nécessité d'une régulation se fera impérieuse. L'énergie fossile étant surabondante, la régulation par la demande s'étant avérée impossible, il suffit de regarder une carte de géographie pour se rendre compte que la régulation pourra se faire *par l'offre* : dans vingt ans, les énergies fossiles abondantes seront le gaz et, surtout, le charbon. Or les quatre cinquièmes de ces ressources sont détenus par moins de dix pays, dont les Etats-Unis, la Russie, la Chine et l'Inde, tous quatre dotés des attributs de la puissance : le territoire, la population, la culture, les armes, les moyens financiers. Il leur sera facile de limi-

venir. Or, je le disais, il faut vingt ou trente ans pour que les mesures significatives portent leurs effets.

En ces matières qui touchent à l'avenir de l'humanité, on peut adopter le langage de la morale et attirer l'attention sur notre responsabilité à l'égard des populations qui ont peu de moyens pour réagir aux désordres climatiques et à leurs effets. On peut également adopter le langage pragmatique et montrer où est, concrètement, notre intérêt, dût-on passer pour cynique. Un pays qui aura montré effectivement, et pas seulement par des discours, qu'il agit pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre, fera mieux entendre sa voix pour apaiser les tensions qui naîtront des grands désordres climatiques et pourrait ne pas



© Hamilton/REA

Il faudra, à l'avenir, isoler les bâtiments nouveaux et anciens ; créer des réseaux de chaleur alimentés par de la biomasse agricole et forestière, par de la géothermie, par les usines d'incinération de déchets ou par du charbon avec stockage du gaz carbonique ; s'équiper de pompes à chaleur, la source froide étant de l'eau de préférence à l'air, et pour les constructions nouvelles, tirer parti au mieux de la chaleur du soleil.

ter les ventes de gaz ou de charbon ; facile et profitable car ils tireront un grand profit de la hausse des prix provoquée par cette rareté qu'ils auront eux-mêmes créée pour le bien de l'humanité.

Nous pouvons donc être sûrs de devoir apprendre à vivre en consommant beaucoup moins d'énergie fossile qu'aujourd'hui, *non pas du fait de l'épuisement des ressources* mais à la suite de décisions politiques qui seront prises, soit par les pays consommateurs, soit par les pays producteurs. Il est inutile d'attendre des accords internationaux pour s'en convaincre. Cela arrivera en douceur ou brutalement, en tout cas dans les vingt ou trente ans à

être la cible de ceux qui déclareront défendre la cause des malheureux par des actes de violence. Ajoutons que l'action de l'Union européenne (celle de la France seule n'y suffirait pas), en diminuant la pression de la demande, aura un effet sur le niveau du prix du pétrole, ce qui sera particulièrement bénéfique pour les pays en développement. Enfin, *last but not least*, les techniques, les savoir-faire, l'organisation, les outils de politique publique que nous aurons développés pour diminuer nos émissions seront autant d'atouts à la disposition de nos entreprises pour le temps où les pays du monde entier décideront de diminuer drastiquement leurs émissions.

Bref, les avantages d'une politique nationale de lutte contre les émissions seront non seulement économiques mais aussi stratégiques, peut-être vitaux. Encore faut-il savoir quel sera le coût d'une telle politique.

Le coût d'une politique nationale de lutte contre l'effet de serre

Disons d'emblée que, parlant d'une politique nationale sans coordination internationale, il s'agira évidemment d'actions qui ne gênent pas les entreprises soumises à la concurrence internationale. Il est stupéfiant de constater qu'une politique européenne impose des efforts à des entreprises pour qui l'énergie est un important poste de dépense et qui sont confrontées à la concurrence d'autres entreprises qui ne sont pas soumises aux mêmes contraintes. On croit rêver ; mais cela dure et se renouvelle. Veut-on vraiment que ces entreprises, aujourd'hui liées au territoire européen par leurs implantations industrielles, se préparent à renouveler leurs équipements dans d'autres pays ? Le programme de réduction des émissions que j'ai élaboré demande donc un effort au secteur résidentiel et tertiaire et à celui des transports, à l'exception des grands transports de marchandises par route. Fort peu de travaux, d'études ou de publications nous parlent des coûts. Evidemment, c'est courir le risque de se tromper (4) ; mais il y a d'autres raisons, sur lesquelles je reviendrai plus loin, qui dissuadent de parler de coût.

Le « coût » de la lutte contre l'effet de serre est la différence entre ce que l'on dépense lorsque l'on émet moins de gaz carbonique venant du gaz ou du pétrole et ce que l'on dépense lorsque l'on utilise du gaz ou des produits pétroliers (5). Si l'on ramène cette différence à la quantité d'émissions évitées et que l'on chiffre cette quantité en tonnes de carbone, cela nous donne un « coût de la tonne de carbone évitée », exprimé en euros par tonne de carbone, €/tC.

Le plus souvent, ce que l'on dépense lorsque l'on émet moins de gaz carbonique (travaux d'isolation, utilisation de biomasse, utilisation d'électricité nucléaire) ne dépend pas du prix du pétrole. Le coût du carbone dépend donc directement du prix du pétrole (6). Si le coût du carbone d'une action est de 400 €/tC pour un pétrole à 50 \$/bl, il est de zéro pour un pétrole à 100 \$/bl. Or, curieusement, lorsqu'on nous parle du coût du carbone, il est très rare que l'on nous dise quel est le prix du pétrole sous-jacent. *Comment peut-on sérieusement discuter dans ces conditions ?*

Le coût du carbone dépend évidemment du coût des énergies qui n'émettent pas de gaz à effet de serre, en particulier l'électricité et la biomasse. Il dépend aussi des dépenses nécessaires pour acheminer et utiliser cette énergie : véhicules bi-énergie (carburant liquide et électricité), pompes à chaleur, panneaux solaires, production de biocarburant. On peut classer toutes les actions qui permettent de diminuer les émissions par ordre croissant de « coût du carbone » et, parmi les moins coûteuses, ne retenir que celles qui sont nécessaires pour atteindre l'objectif d'émission.

A mon avis, si l'électricité est produite et vendue au moindre coût, hypothèse qui n'est pas anodine et sur laquelle je reviendrai, on doit pouvoir diviser nos émissions par deux ou trois avec des actions dont le coût du carbone est inférieur à 400 €/tC pour un pétrole à 50 \$/bl. (7)

Sans prétendre prévoir ce qui se passera – qui pourrait le dire, d'ici trente ans ? – on peut tracer un paysage qui tire parti des techniques connues. En voici un en quelques mots, présenté ici seulement pour montrer que tout cela est possible.

Pour le chauffage, on isolera les bâtiments nouveaux et anciens mais en évitant un surcoût supérieur à 400 € par tonne de carbone évitée pour un pétrole à 50 \$/bl ; on créera des réseaux de chaleur alimentés par de la biomasse agricole et forestière, par de la géothermie, par les usines d'incinération de déchets ou par du charbon avec stockage du gaz carbonique (8) ; on s'équipera de pompes à chaleur, la source froide étant de l'eau de préférence à l'air ; les bâtiments anciens qui ne peuvent pas être raccordés à un réseau de chaleur et qui sont équipés d'un chauffage central pourront être chauffés par l'électricité hors des heures de pointe (il suffira d'introduire dans l'eau du chauffage central une résistance télécommandée par le fournisseur de chaleur, qui allumera le brûleur à gaz ou à fioul pendant les pointes de consommation électrique) ; les constructions nouvelles sauront tirer parti au mieux de la chaleur du soleil. Pour le transport, le vélo, la marche à pied et l'utilisation de transports en commun se développeront ; des véhicules très économes apparaîtront sans doute ; le carburant pétrolier sera remplacé par du biocarburant produit en utilisant toute la plante, et non plus, comme aujourd'hui, à partir d'une petite partie, l'amidon, le sucre ou les huiles ; et les véhicules hybrides rechargeables, dont l'autonomie électrique serait de 30 ou 40 kilomètres, se multiplieront avec des accumulateurs (nouvelles batteries ou ultracondensateurs) pouvant être chargés et déchargés un très grand nombre de fois.

Aujourd'hui les émissions de gaz carbonique sont de 105 MtC. Une évolution tendancielle les porterait, d'ici trente ans, à 140 MtC. Si l'on veut les diviser par deux ou trois, il faudra alors en émettre 100 MtC de moins que selon l'évolution tendancielle.

Le schéma sur lequel je travaille suppose que, sur ces 100 MtC, les économies d'énergie interviennent pour 35 MtC, la biomasse en chauffage et biocarburant pour 30 MtC, les autres ressources renouvelables (solaire, éolien, déchets, etc.) pour 10 MtC et l'énergie nucléaire pour la différence, soit 25 MtC.

Si les actions retenues « coûtent » au plus 400 €/tC, certaines étant à coût presque nul, on peut évaluer le coût total du programme à 25 ou 30 G€/an. Dans trente ans, le PIB, qui est aujourd'hui de 1 700 G€, sera sans doute supérieur à 2 500 G€. En prenant de la marge, on peut donc dire que *le coût d'une division de nos émissions par deux ou trois, c'est-à-dire, je le redis, le surcroît de dépenses comparé à l'utilisation sans limite d'énergie fossile, serait inférieur à 1,5 % du PIB, dans l'hypothèse d'un pétrole à 50 \$/bl, moitié moins si le pétrole est à 75 \$/bl.*

Ajoutons qu'à peu près toutes les mesures indiquées ci-dessus – isolation des bâtiments, urbanisme, chauffage sans émission de gaz carbonique fossile, construction de centrales nucléaires, relance de la production de biomasse, production de biocarburant de nouvelle génération – relèvent de la décision nationale. La production en grandes quantités de véhicules bi-énergie demande sans doute un marché de taille européenne.

Il est donc possible de diviser par trois nos émissions de gaz à effet de serre en prenant des décisions à l'échelle nationale ; si le prix de l'électricité est calé sur le meilleur prix de revient, cela pourrait coûter moins de 1,5 % du PIB. Même s'il paraît faible (un an de croissance économique), l'importance de ce chiffre ne doit pas être minimisée : c'est autant que l'impôt sur le revenu par exemple.

Voici un calcul dont les conclusions sont assez dérangeantes. Un réacteur nucléaire EPR de 1,6 GW coûte 3 milliards d'euros. Si le montant de l'effort demandé aux consommateurs d'énergie augmente progressivement, au rythme de 1 milliard d'euros par an pendant trente ans, avec le même effort il serait donc possible de donner à l'Inde, à l'Allemagne, à la Pologne, à l'Espagne, etc. un réacteur nucléaire dans les deux premières années, un autre la troisième année, trois réacteurs sur les deux années suivantes, etc. soit, en quarante ans, 250 réacteurs qui, s'ils fonctionnent en base pour remplacer du charbon, éviteront sept fois plus d'émissions qu'un programme national de lutte contre l'effet de serre. Il est évident qu'il serait beaucoup plus intéressant de commencer par cela. Mais, pour toutes sortes de raisons, ce n'est pas possible. Le serait-ce, nous ne bénéficierions pas de l'avantage stratégique d'une forte diminution des émissions et cela ne nous dispenserait pas de mener ce programme de division par deux ou trois de nos émissions.

Autre constatation qui montre qu'il n'existe pas de politique européenne de l'énergie : remplacer des centrales au charbon ou au fioul fonctionnant en base par un réacteur nucléaire permettrait de diminuer les émissions autant que la production de biocarburant à partir de plantes cultivées sur plus de 4 millions d'hectares.

Dire si la France a intérêt ou non à s'engager sans attendre de coordination mondiale ou européenne est donc une décision politique qui, aujourd'hui, n'a pas été prise. Face à un coût de 1,5 % du PIB, si l'électricité est vendue à son meilleur prix de revient, les avantages économiques et stratégiques me semblent devoir imposer une réponse positive.

Or, l'on ne trouve pas de recommandation en ce sens dans les rapports récents remis aux ministres, probablement parce que ceux-ci ne parlent pas de coûts – c'est dommage.

Il faut dire qu'une réflexion sur les coûts oblige à aller plus loin – assez loin, en réalité. Est-ce pour cela qu'on en parle peu ?

Comment réduire les coûts autant que possible ?

On évitera les dépenses d'isolation des bâtiments excessives ; on utilisera la biomasse d'abord sous forme thermique, plutôt que de faire du biocarburant comme aujourd'hui.

C'est assez facile à comprendre. Mais ce n'est pas tout.

Si l'électricité est vendue non pas à son meilleur prix de revient mais au prix d'un marché européen fort éloigné de l'optimum, le coût de la lutte contre l'effet de serre sera doublé. S'il est, non plus de 30 milliards d'euros mais de 50 ou davantage, si les Français voient la « rente nucléaire » filer ailleurs au profit des consommateurs allemands, italiens ou espagnols ou encore dans la bourse d'actionnaires d'EDF dont on ne connaîtra pas la nationalité, sans doute ne seront-ils pas d'accord pour voir construire en France toute la capacité de production dont on aurait besoin. Pour réussir à beaucoup diminuer nos émissions dans des conditions économiques acceptables, il faudra à mon avis maintenir le tarif administré de l'électricité, faire en sorte que la construction des centrales nucléaires soit financée dans les meilleures conditions, quitte à donner, s'il le faut, la garantie de l'Etat, faire en sorte que le parc de production soit utilisé de la façon la plus efficace, quitte à créer un monopole de production d'électricité nucléaire – comme en Grande Bretagne, ajouterai-je pour rassurer ceux qui seraient offusqués ou effrayés par une telle audace, blasphématoire aux oreilles des adeptes de la religion du marché et de la concurrence (9).

Voilà donc où nous amène une réflexion sur les coûts. Cela nous ferait-il « sortir de l'Europe » ? Evidemment, répondent ceux qui, pour cette raison, ne veulent pas envisager de prolonger un régime qui nous a donné pendant des décennies de l'électricité propre et sûre. Crainte vaine pourtant car le traité sur l'Union européenne ne s'oppose nullement à des mesures nationales nécessaires dès lors que l'on considère que la lutte contre l'effet de serre est au rang de la sécurité publique, de l'ordre public et des intérêts essentiels de la nation (10) et que, par son effet sur les coûts, le régime de l'électricité conditionne le succès d'un programme de forte diminution de nos émissions.

Le rôle de l'Etat

Comme les ressources en énergie fossile sont trop abondantes, la régulation ne peut être confiée au marché ; il appartient donc aux Etats d'intervenir directement. Inutile de souligner l'importance d'une coordination internationale. La France attendra-t-elle, avant de prendre des mesures significatives, une telle coordination ? Supposons que, pour les raisons présentées plus haut, elle ait décidé d'agir sans attendre.

Les parties prenantes sont les particuliers, les collectivités territoriales, particulièrement les communes, les entreprises qui fourniront des services ou des produits permettant de diminuer les émissions. Ce sont des millions de centres de décision qu'il s'agit de coordonner. Voilà un aspect essentiel à mes yeux du rôle de l'Etat.

Pour une action coordonnée, choisir des indicateurs, fixer des critères

Il est habituel de dire que les actions utiles sont celles dont le « coût du carbone évité » est inférieur à une cer-

taine valeur qui, elle-même, dépend du prix du pétrole. L'ennuyeux est que le « coût du carbone » est une notion difficilement accessible car il s'agit d'une différence entre une dépense réelle et une dépense virtuelle, cette dernière dépendant d'un prix du pétrole dont personne ne peut dire comment il évoluera. Ce coût du carbone ne peut donc pas être un point de repère qui permettra à tous d'agir dans le même sens en toute clarté. Heureusement il peut être remplacé par un autre indicateur équivalent : le « prix du pétrole équivalent », PPE, d'une décision qui se réclame de la lutte contre l'effet de serre ; le PPE d'une décision est le prix que devrait avoir le pétrole pour que l'utilisation d'énergie fossile coûte aussi cher que cette

utilisant toute la plante permettra d'en éviter largement plus de 2, le critère de la bonne utilisation du sol doit être d'éviter plus de 2 tonnes de carbone par hectare et par an.

Si l'on retient ces deux indicateurs et ces deux critères, cela veut dire que d'autres ne sont pas pertinents, donc qu'ils égarent. Par exemple, le critère de « l'efficacité énergétique », utilisé pour caractériser des biocarburants, c'est-à-dire le rapport entre l'énergie restituée et l'énergie fossile consommée, n'a aucun intérêt : laissez pousser librement une végétation sauvage sur un sol, coupez-la à la faucille ou à la scie à bras, laissez-la sécher au soleil et brûlez-la dans votre cheminée avec un rendement médiocre ; l'efficacité énergétique de cette action sera



© Denis/REA

La confiance repose beaucoup sur la qualité de la relation entre les responsables politiques et les parties prenantes, directement ou à travers les élus nationaux ou locaux, les associations intéressées, les médias, etc. Encore faut-il que le programme d'action auquel il nous sera demandé d'adhérer puisse lui-même susciter cette confiance. Cohérence, efficacité, équité, réduction des incertitudes et juste partage des responsabilités sont sans doute des conditions nécessaires à la confiance et à la mobilisation de tous.

décision. Par exemple, dire que les bonnes décisions ont un coût du carbone inférieur à 400 €/tC, le pétrole étant à 50 \$/bl, revient à dire que leur PPE est inférieur à 100 \$/bl. Ce critère ne dépend pas du prix du pétrole. N'est-ce pas une qualité précieuse ?

Lorsqu'une décision conduit à utiliser de la biomasse, il faudra un autre critère pour s'assurer que le sol est utilisé de façon efficace car, dans un monde qui manquera de nourriture, il est inadmissible de ne pas l'employer au mieux. Comme l'utilisation thermique de la biomasse permet dès aujourd'hui d'éviter largement plus de 3 tonnes de carbone par hectare et par an (11) et que l'utilisation de biomasse pour faire des biocarburants de seconde génération

quasiment infinie mais vous aurez bien mal utilisé le sol ! Les « économies d'énergie » sont un critère parfois trompeur également : le rendement énergétique d'un chauffage individuel au gaz est bien meilleur que celui d'un chauffage à la biomasse à travers un réseau de chaleur.

Faire en sorte que se réalisent les actions qui répondent aux critères

Revenons au premier critère : comment fera l'Etat pour que soient menées toutes les actions qui seraient intéressantes, même sans tenir compte de l'effet de serre, si le pétrole était à 100 \$/bl ?

Il existe une réponse simple et peu coûteuse : *faire croire à tout le monde que le prix du pétrole montera à ce niveau et s'y maintiendra*. Une « communication » intense, faite de dires d'experts accompagnés d'une forte pression morale cherchera à convaincre les particuliers, les communes et les entreprises qu'il en sera ainsi. Je n'invente rien en disant cela : rappelons-nous que l'on nous promettait un pétrole à plus de 100 \$/bl pour la fin de 2006. Des rapports récents laissent entendre que le prix du pétrole pourrait atteindre et dépasser ce niveau bientôt. Fort bien : si tel est le cas, l'action de l'Etat s'en trouve grandement simplifiée. Inutile d'apporter quelque aide que ce soit, inutile de créer des obligations. L'initiative privée suffira à diminuer de beaucoup nos émissions ; il suffira de parler de 100 \$/bl si le consommateur continue de disposer d'électricité aux conditions du tarif actuel ; sinon, on prévoira que le prix du pétrole passera à 150 \$/bl.

Cette méthode – annoncer un prix du pétrole très élevé – est vraiment commode car, si elle fonctionne, elle rend inutiles les décisions publiques peu populaires.

Cela convaincra peut-être un propriétaire de s'équiper avec une pompe à chaleur ou d'engager de grosses dépenses d'isolation même sans aide publique ; mais, si le prix du pétrole diminue, il aura l'impression d'avoir été trompé. Quant aux entreprises et aux communes, elles seraient bien imprudentes celles qui investiraient sur la base de ces hypothèses. Il existe bien des arguments en effet pour penser que le prix du pétrole même s'il dépasse un temps 100 \$/bl, ne se maintiendra pas durablement à ce niveau. Comme je l'ai dit plus haut, le prix mondial de l'énergie ne conduira à une vraie baisse des émissions que si les pays détenteurs de la ressource forment un cartel très fort. Certes, cela doit s'envisager, mais ce ne sera pas pour tout de suite. D'ici là, les marchés qui seront créés par une politique de forte diminution de nos émissions n'existeront que si l'Etat du pays consommateur prend les décisions adéquates. La prospérité et jusqu'à l'existence des entreprises concernées dépendent donc des décisions publiques ; il n'est pas surprenant que l'Etat soit l'objet, de leur part, de toutes sortes de démarches. Il doit donc s'armer pour pouvoir leur répondre de façon transparente, objective, sans pouvoir être soupçonné de favoriser les uns et non les autres.

Arrêter des critères simples et les publier : voilà la *première* action d'un *Etat impartial*.

Sur la base de ces critères, l'Etat stratège fera un appel à propositions puis il recherchera la meilleure façon de rendre possibles les bonnes actions climat. Les moyens sont nombreux. Les plus classiques sont un impôt sur les énergies fossiles, les incitations financières ou fiscales et la réglementation, agrémentée éventuellement de la possibilité de négocier le respect de ses prescriptions. Je ne m'étendrai pas ici sur les avantages et inconvénients des uns et des autres mais ferai seulement quelques observations.

La fiscalité

Si l'on voulait fixer un impôt au niveau qui serait juste suffisant pour que se réalisent toutes les actions utiles

sans avoir besoin de réglementation ni d'incitations financières ou fiscales, avec mes hypothèses, si le pétrole est à 50 \$/bl, il faudrait un impôt de 40 cts€/l pour porter le prix du gazole à près de 1,5 €/l et le prix du fioul à 1 000 €/m³ (12). Je ne pense pas que l'on puisse envisager de porter rapidement l'impôt à ce niveau. Pendant une longue période transitoire, un impôt sur l'énergie fossile ne suffira donc pas : il faudra, selon les cas, des incitations financières ou fiscales et une réglementation.

Cet impôt a pour objectif de diminuer la consommation d'énergie fossile conformément à un objectif fixé par l'Etat, non de compenser des effets externes de l'émission de gaz à effet de serre. Son montant dépendra donc du prix de l'énergie fossile et du prix à la consommation finale que le consommateur-citoyen est prêt à accepter. Une bonne solution serait de fixer l'impôt de façon à ce que *le prix à la consommation finale augmente progressivement et de façon programmée*, indépendante des fluctuations du prix du pétrole. Le consommateur paierait son énergie plus cher que si l'on ne se préoccupait pas de l'effet de serre mais il serait sûr de l'évolution des prix, ce qui rendrait le surcoût plus facilement accepté (13).

Encore une remarque : on lit parfois que l'impôt pourrait atteindre des niveaux très élevés sans gêner le consommateur-contribuable car d'autres impôts ou charges, en particulier les charges sur salaires, seraient diminués de sorte que la pression fiscale soit la même qu'avant la création de cet impôt climat ; au total, la fiscalité serait plus efficace et l'on parle alors de « double dividende ». Sauf démonstration que je ne connais pas, j'en doute fort (14). Si l'on pense utile de modifier la fiscalité ou les charges sur salaires, faisons-le (15) : il n'y a pas de raison d'en attribuer le mérite à la lutte contre l'effet de serre. Par ailleurs, si l'on rend très chère l'utilisation d'énergie fossile, on incitera les consommateurs à engager, pour ne pas en consommer, des dépenses supérieures à ce qui serait nécessaire pour atteindre l'objectif fixé par l'Etat ; comme le montant des impôts sera inchangé, cela diminuera encore plus le pouvoir d'achat disponible pour autre chose que la consommation ou les économies d'énergie.

Les incitations financières ou fiscales

Les incitations seront limitées, globalement, par les financements disponibles. Elles sont parfois un bon moyen de politique publique, en particulier pour rendre possible l'utilisation d'énergie non fossile par les réseaux de chaleur. Mais, là aussi, il arrive qu'elles atteignent des valeurs excessivement élevées, ramenées à la tonne de carbone fossile évitée. Surtout, il leur manque d'être calculées en fonction du prix effectif du pétrole : ou bien elles sont insuffisantes ou bien elles créent un effet d'aubaine. Il est difficile d'échapper à cette difficulté. Une méthode pourrait être d'accorder des prêts dont les conditions de remboursement sont fonction du prix effectif de l'énergie fossile à la consommation finale ; comme celui-ci dépend de futures décisions de l'Etat, il appartient à ce dernier

Quelques propositions concrètes

Il est évidemment utile de rendre obligatoire une information sur les équipements électroménagers ou sur les logements ; l'information pertinente ne portera pas sur la consommation d'énergie mais sur les émissions de gaz à effet de serre, ce qui est parfois très différent car l'électricité nucléaire ou un chauffage à la biomasse, par exemple, n'émettent pas de gaz à effet de serre. Les économies d'énergie doivent être encouragées, à condition de ne pas être trop onéreuses. Et tout le monde s'accordera pour intensifier la recherche et le développement sur le stockage du gaz carbonique, les accumulateurs d'électricité pour véhicules hybrides, la production de biocarburant de seconde génération. Mais ce sera loin d'être suffisant.

Voici quelques propositions complémentaires :

- ✓ dire expressément que la France s'engage dans un programme de forte diminution de ses émissions quelle que soit la décision des autres pays, et en montrer les enjeux stratégiques immédiats et à terme ;
- ✓ ne pas justifier une politique de réduction de la consommation d'énergie fossile par la perspective d'une hausse du prix mondial de l'énergie ;
- ✓ pour distinguer les actions qui seront encouragées de celles qui ne sont pas suffisamment efficaces ou qui sont trop coûteuses, afficher deux critères clairs, objectifs impartiaux, l'un sur les coûts, l'autre, lorsque il est fait recours à la biomasse, sur la bonne utilisation des sols. Dire, par exemple, qu'une action est justifiée par la lutte contre l'effet de serre seulement si les dépenses qu'elle cause sont inférieures à ce que coûterait l'utilisation d'énergie fossile si le pétrole était à 100 \$/bl ;
- ✓ revoir à cette aune toute les actions et les réglementations en cours : biocarburant, éoliennes, électricité photovoltaïque, cogénération ; il apparaîtra alors que la réglementation thermique applicable aux bâtiments neufs est largement suffisante ; sur les bâtiments existants, éviter de créer de nouvelles règles trop onéreuses ;
- ✓ démontrer une cohérence entre l'objectif recherché et les moyens mis en œuvre : si l'objectif est une division par deux de nos émissions en trente ans, engager la construction, dès maintenant, de deux réacteurs nucléaires par an ;
- ✓ créer un impôt sur les énergies fossiles dont le but sera d'augmenter progressivement le prix à la consommation finale du carburant pétrolier, du fioul et du gaz dans les secteurs du transport (hors le grand transport de marchandises), du résidentiel et du tertiaire. Le prix pourrait, par exemple, augmenter de 1 ou 1,5 c€/l chaque année, en monnaie constante ;
- ✓ remplacer l'obligation d'incorporation de biocarburant par une « obligation de bioénergie » en donnant aux distributeurs de carburant la possibilité d'y répondre en incorporant du biocarburant ou en faisant une dotation financière pour rendre possible l'utilisation thermique de biomasse ;
- ✓ pour diminuer le coût du programme de diminution des émissions, maintenir le tarif administré de l'électricité et réunir les conditions pour que l'investissement de production d'électricité bénéficie des financements les moins coûteux ;
- ✓ autant que possible donner aux incitations financières la forme de prêts ou d'avances dont les conditions de remboursement seront fonction du prix de l'énergie fossile à la consommation finale.

Quant à la politique au sein de l'Union européenne :

- ✓ œuvrer activement à l'élaboration d'une politique de l'énergie au niveau européen ;
- ✓ comme il n'existe pas encore de politique européenne de l'énergie et que la politique de l'énergie touche à la sécurité publique, conformément au traité sur l'Union européenne, ne pas appliquer les règles communautaires qui font obstacle à la réalisation des objectifs nationaux, les différends éventuels étant jugés par la Cour de Luxembourg (il existe une abondante jurisprudence sur les missions économiques d'intérêt général et sur les questions de sécurité publique) ;
- ✓ suspendre « le marché du CO₂ » tant que n'auront pas été réunies les conditions nécessaires pour qu'il soit pertinent (protection contre la concurrence et suffisante prévisibilité) ;
- ✓ œuvrer pour que soit décidée une fiscalité sur le carburant utilisé par le transport de marchandises et sur le carburant des transports aériens et maritimes ;
- ✓ rechercher activement un accord international, tout particulièrement entre le pays qui émettent le plus de gaz à effet de serre.

d'en prendre le risque, même si cela suppose un ajustement des règles de financement public des investissements privés.

La réglementation

La réglementation est le meilleur instrument de politique publique pour obliger les consommateurs à faire ce qu'ils ont intérêt à faire. Lorsqu'ils ont décidé de changer de fenêtres, ils ont tout intérêt à mettre des doubles vitrages par exemple. De même, on pourrait rendre obligatoires des actions qui coûtent plus cher que l'utilisation d'énergie fossile mais dont le surcoût est faible. Mais le risque de cette façon d'agir est de rendre obligatoires des actions beaucoup trop coûteuses. Par exemple, avec les données publiées, on calcule que le surcoût de la nouvelle réglementation thermique sur les constructions, la RT 2005, serait économiquement intéressante, comparée à la RT 2000, si le pétrole était à 200 \$/bl. On est loin de notre critère de coût. De même, les distributeurs de carburant sont obligés d'incorporer une certaine quantité de biocarburant sous peine d'une amende fiscale égale à environ 1 000 euros par m³ de carburant pétrolier en trop : payer la pénalité leur coûterait aussi cher que ce que leur coûterait le carburant fossile si le pétrole était à 300 \$/bl ; cela ne veut pas dire qu'ils paient le biocarburant à ce prix, mais cela donne aux producteurs de biocarburant la possibilité d'augmenter les prix au-delà du raisonnable. Les obligations d'achat d'électricité produite par les éoliennes ou par des installations qui, à partir de gaz, produisent à la fois de l'électricité et de la chaleur (la cogénération), ou par les cellules photovoltaïques ont aussi un coût excessivement élevé même si l'on compare à une production d'électricité à partir d'énergie fossile, atteignant l'infini si l'on compare à la production d'électricité nucléaire.

Calculer le coût des actions qui se réclament de la lutte contre l'effet de serre présente donc un risque, celui de devoir se rendre compte que l'on traite les unes et les autres de façon très inégale en leur donnant souvent des avantages tout à fait excessifs.

Le respect d'une obligation peut être « mutualisé ». En effet, toute limitation créée *ipso facto* un « droit » ; la possibilité peut être donnée à ceux qui n'épuisent pas ce droit d'en vendre une partie à un autre qui se trouve trop contraint, et il s'établit un marché de permis d'émettre. Un tel dispositif est efficace seulement si sont réunies trois conditions : une bonne police, une protection contre la concurrence d'entreprises qui ne sont pas soumises aux mêmes contraintes et, enfin, une prévisibilité correspondant au temps nécessaires pour que les décisions les plus efficaces portent leurs fruits. Le marché européen ne remplit ni la seconde ni la troisième condition ; il n'est pas étonnant qu'il ait donné des indications aberrantes : pendant une longue période le cours du carbone sur ce marché a augmenté en même temps que le prix du pétrole alors que, sur un marché pertinent, il aurait dû diminuer, puis il a brusquement baissé (des deux tiers en quelques heures), sans s'en remettre. Il est plus étonnant qu'on veuille le prolonger

sans avoir corrigé ses vices de fond. Par contre il est possible de concevoir des marchés très pertinents, à l'image du marché sur lequel les centrales électriques des Etats-Unis pouvaient échanger des permis d'émettre du gaz sulfureux.

Voici une proposition. Il est normal de demander aux automobilistes une contribution à la lutte contre l'effet de serre, proportionnelle à la quantité de carburant pétrolier qu'ils consomment. Spontanément, on dira qu'il faut que les automobilistes, qui consomment du *carburant*, financent une production de *carburant* qui n'émet pas de gaz à effet de serre ou, en tous cas, en émet moins que l'utilisation de produits pétroliers. Il y a mieux à faire car, plutôt que de produire du gazole ou un ersatz d'essence à partir de biomasse, il est beaucoup plus efficace d'utiliser la biomasse pour se chauffer, ce qui libérera du fioul, qui est une très bonne base pour faire du gazole. Demandons donc à l'automobiliste de payer pour diminuer la consommation de fioul (16) ! Au lieu d'obliger les distributeurs de carburants à introduire du biocarburant dans le carburant qu'ils vendent, il suffirait de leur demander d'acquiescer des « certificats de bioénergie », ce qu'ils pourraient faire de trois façons : incorporer du biocarburant, doter un fonds qui financera l'utilisation thermique de biomasse, notamment à travers des réseaux de chaleur, ou encore en acheter à un autre distributeur de carburant. La quantité de certificats de bioénergie sera proportionnelle aux quantités de gaz carbonique évitées grâce à l'utilisation de la biomasse. Par rapport à la situation actuelle, pour une même contribution demandée aux automobilistes, on évitera ainsi l'émission de trois ou quatre fois plus de gaz carbonique fossile sans augmenter les surfaces cultivées à cette fin. Il suffirait d'ajouter une ligne à la loi fiscale pour financer ainsi les réseaux de chaleur programmés par de nombreuses communes grandes, moyennes ou petites.

Décloisonner la politique publique serait un vrai progrès ; mais cela demande que l'on transgresse des habitudes de pensée et un découpage administratif et, dans le cas d'espèce, que l'on s'oppose à des groupes d'intérêts fort actifs.

Réunir les conditions de la confiance

Les conditions de la confiance sont subtiles et relèvent de toutes sortes de registres : la raison, l'adhésion personnelle, la conformité à des valeurs, la propension plus ou moins affirmée à imiter les autres, à suivre l'opinion commune. La confiance repose beaucoup sur la qualité de la relation entre les responsables politiques et les parties prenantes, directement ou à travers les élus nationaux ou locaux, les associations intéressées, les médias, etc. Encore faut-il que le programme d'action auquel il nous sera demandé d'adhérer puisse lui-même susciter cette confiance. Cohérence, efficacité, équité, réduction des incertitudes et juste partage des responsabilités sont sans doute des conditions nécessaires à la confiance.

✓ *La cohérence*, dans une perspective à long terme.

Tout d'abord et essentiellement, une cohérence logique : s'il existe un problème d'effet de serre, c'est que

l'humanité dispose de ressources en énergie fossile trop abondantes ; la consommation sera donc limitée non par l'épuisement des ressources mais par des décisions politiques des pays consommateurs ou des pays détenteurs ; j'ai supposé ici que la France décide de limiter sa consommation et prend les décisions adéquates sans « se réfugier » derrière des perspectives de forte hausse du prix mondial.

Il faut ensuite une cohérence entre les ressources et les utilisations d'énergie, entre les objectifs affichés et les actions prévues, entre les actions et les possibilités techniques, en prenant en compte des délais de réalisation ; une cohérence entre les coûts et les moyens de financement ; une cohérence entre les actions prévues et la dynamique des marchés, les cadres légaux, réglementaires, fiscaux. Au nom de la cohérence, il faut prévoir un impôt pour financer des incitations, par exemple.

Au chapitre de la cohérence, on n'oubliera pas de prendre en compte les ordres de grandeur : économies d'énergie, biomasse et électricité nucléaire, voilà trois postes qui comptent chacun pour 25 à 40 millions de tonnes de carbone par an (MtC/an) ; tout le reste réuni compte pour moins de 10 MtC/an.

- ✓ *L'efficacité*, c'est-à-dire que l'action permette de se rapprocher de l'objectif et qu'elle soit menée au moindre coût ; cela demande que l'on ne se trompe pas d'indicateur ; l'objectif n'est pas d'économiser l'énergie, il est de diminuer les émissions de gaz à effet de serre ; les ressources rares sont l'argent et le sol, non pas les quantités d'énergie disponibles. L'efficacité passe notamment par l'utilisation thermique de la biomasse et par une forte augmentation de la capacité de production d'électricité nucléaire. Elle demande également que l'on ne crée pas des obligations inutilement coûteuses, notamment pour produire du biocarburant ou isoler les bâtiments.
- ✓ *L'équité* : que l'effort demandé à tous soit le même selon des critères clairs et objectifs ; que ceux qui ne pourraient pas supporter l'effort demandé soient aidés.
- ✓ *Une incertitude maîtrisée et un juste partage des risques* : si l'incertitude est trop grande, la confiance ne sera pas au rendez-vous. J'ai montré comment un impôt sur l'énergie fossile pourrait effacer l'incertitude sur l'évolution du prix du pétrole, créant un cadre propice à l'initiative individuelle. Cela ne suffira pas : le prix dépendant de décisions de l'Etat, c'est-à-dire de décisions futures donc incertaines, il appartient à l'Etat de prendre en charge le risque né de cette incertitude ; cela pourrait se faire à l'aide de prêts dont les conditions de remboursement seront fonction du prix de l'énergie à la consommation finale.

Voilà donc des conditions de la confiance que l'on pourrait qualifier d'objectives. Il appartient maintenant au pouvoir politique de réunir les autres conditions de l'adhé-

sion générale, de convaincre que l'effort demandé est amplement justifié, même sans attendre de coordination internationale, au regard de notre sécurité à long terme et de notre responsabilité envers les générations futures et, dès aujourd'hui, envers les pays qui ont peu de ressources financières.

Notes

(1) Version provisoire d'avril 2007, publiée sur le site Internet du CAS.

(2) De gaz, pétrole, pétroles non conventionnels et charbon, sans compter les hydrates de méthane présents dans les océans – qui feraient plus que doubler les quantités totales.

(3) Si l'on en consommait 2000 milliards de tonnes en deux cents ans, la hausse moyenne de température par rapport à aujourd'hui serait, après stabilisation, de 4°C, ce qui serait invivable pour des milliards de personnes.

(4) Voir Prévot (Henri) « *Trop de pétrole !* », Seuil, 2007, ou, à défaut, www.2100.org/PrevotEnergie ; voir aussi, pour le bâtiment, une étude de Jean Orselli : http://www2.equipement.gouv.fr/rapports/themes_rapports/habitat/2004-0189-01.pdf

(5) Et du charbon, bien sûr ; mais on consomme fort peu de charbon en France.

(6) Il en va différemment de la production d'éthanol, qui utilise aujourd'hui beaucoup d'énergie fossile (ce pourrait être de l'énergie de biomasse), et, bien sûr, de l'utilisation d'énergie fossile avec stockage du gaz carbonique : dans ce dernier cas le « coût du carbone » dépend très peu du prix de l'énergie fossile.

(7) Il se peut que ce soit 450 ou même 500 €/tC. Cela ne change ni le mode de raisonnement, ni les ordres de grandeur, ni la liste des « bonnes actions climat ».

(8) Les réseaux de chaleur pourront également être alimentés par de la chaleur nucléaire : l'eau de refroidissement de centrales électriques pourrait servir de source froide à des pompes à chaleur géantes ou la chaleur pourrait venir directement de centrales spécialement conçues à cet effet.

(9) Quant à la fourniture d'électricité au consommateur, pour la marier au mieux avec d'autres formes d'énergie, rien de tel qu'un marché concurrentiel.

(10) Je développe ce point de vue dans « *Trop de pétrole !* ».

(11) Le miscanthus, ou herbe à éléphant, par exemple, produit plus de 20 tonnes de matière sèche par hectare et par an si la disponibilité en eau est suffisante, soit 8 tep thermiques, avec très peu d'intrants chimiques. Du point de vue de l'effet de serre, c'est au moins cinq fois plus que la production d'éthanol ou de biodiesel.

(12) Les impôts étant les mêmes qu'aujourd'hui ; ce niveau est indépendant du prix du pétrole.

(13) De la même façon qu'un ralentissement sur l'autoroute est mieux accepté lorsque l'on est informé du retard qu'il cause.

(14) Je rejoins ici l'avis de Roger Guesnerie in *Kyoto et l'effet de serre*, La documentation Française, page 26.

(15) C'est dans cet esprit que des candidats à l'élection présidentielle ont prévu une « TVA sociale ».

(16) Ou moins de gaz, car ce que nous voulons diminuer, ce n'est pas la consommation de produits pétroliers mais les émissions de gaz à effet de serre.