

Climat et compétitivité énergétique : deux défis liés pour les prochaines décennies

Sauver le climat tout en desserrant la dépendance énergétique de nos économies, la sobriété énergétique est au cœur des deux grands défis des décennies à venir. Le point sur l'état des connaissances, les outils et les mesures à mettre en œuvre pour les relever et inventer une vision commune qui assure la viabilité de l'humanité.

par Dominique Dron,
*Présidente de la Mission
interministérielle de l'effet de serre*

Si la préoccupation climatique prend aujourd'hui de plus en plus de poids, c'est non seulement du fait des précisions apportées par les derniers travaux scientifiques sur la menace d'un dérèglement climatique déjà en cours, mais aussi parce que ce sujet rejoint celui hautement sensible des ressources énergétiques, notamment pétrolières et gazières. Les deux thèmes convergent vers un horizon proche, entre 2020 et 2050, au cours duquel des actions déterminantes, modifiant for-

tement les technologies et les organisations actuelles, auront dû être prises. L'article qui suit tente de résumer ces enjeux croisés. Il introduit la présentation faite par Mark Tuddenham de la façon dont certains autres pays industrialisés préparent la transition énergétique de ce siècle, ainsi que le rappel par Jean-Charles Hourcade et Philippe Quirion des diverses évaluations économiques réalisées au sujet de l'application du protocole de Kyoto, puis d'une stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre. Le sondage commenté par François Moisan montre ensuite comment nos concitoyens perçoivent l'ampleur des actions à mener et les voies qu'ils envisagent pour ces dernières.

Le point qui suit s'appuie d'une part sur l'état des connaissances scientifiques sur le climat telles que regroupées et discutées au cours des négociations internationales sur le sujet, d'autre part sur les facteurs clés présents dans le dernier épisode de ces négociations, à savoir la conférence des parties de New Delhi, en novembre 2002, dans le cadre de la convention des Nations unies sur le changement climatique (CNUCC, UNFCCC en anglais). La mission interministérielle de l'effet de serre (Mies), créée en 1993, coordonne au niveau national l'élaboration et le suivi des pro-

grammes nationaux pour l'atténuation du changement climatique ; elle prépare, notamment en relation avec les autres Etats-membres de l'Union européenne, les positions françaises dans les négociations internationales, et dirige la délégation française à ces occasions.

La question climatique à travers le troisième rapport du groupe international d'experts sur le climat (Giec) comporte un nombre accru de certitudes et de fortes probabilités

Les centaines de scientifiques rassemblés depuis 1988 dans ce travail multidisciplinaire international, observé de près par l'ensemble des Etats et des ONG des Nations unies, se sont accordés en 2001 sur une évaluation plus précise de la vraisemblance du changement climatique. Les résultats de leurs travaux, regroupés dans le troisième rapport d'évaluation (TAR en abréviation

anglaise), fournissent un nombre suffisant de certitudes et quasi-certitudes pour en déduire que la conclusion la plus raisonnable à en tirer à ce jour est qu'un dérèglement climatique est bien enclenché ; qu'à son origine se trouvent largement les émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES), dont pour une bonne moitié le gaz carbonique (CO₂) émis par les combustibles fossiles utilisés en quantités croissantes depuis l'ère industrielle ; et qu'une action d'ampleur doit être menée par l'ensemble de l'humanité d'ici la fin du XXI^e siècle pour le contenir dans des limites acceptables pour sa survie.

Donnons quelques exemples des éléments qui conduisent à cette conclusion.

✓ Il est certain que les concentrations de gaz carbonique dans l'atmosphère ont atteint des niveaux jamais vus depuis 420 000 ans, et évoluent depuis deux siècles à une vitesse jamais enregistrée depuis 20 000 ans. C'est l'analyse des bulles d'air trouvées dans les carottages des glaces antarctiques qui autorise ces affirmations, et permet de préciser que le carbone du CO₂ emprisonné présente de plus en plus les compositions isotopiques caractéristiques des combustibles carbonés fossiles. Les concentrations en

méthane (CH₄) et oxyde nitreux (N₂O) montrent des dynamiques parallèles.

✓ L'évolution des températures, enregistrée sur ces périodes par les isotopes de l'oxygène des carbonates et les microfossiles planctoniques, est corrélée aux variations des concentrations de CO₂ sur la durée. Pour les cinquante dernières années, il est probable (c'est-à-dire d'une probabilité allant de 66 à 90 % dans le langage du Giec) que l'essentiel du réchauffement moyen planétaire effectivement enregistré vient de la montée des GES. La vitesse du phénomène observé (plus d'un demi-degré en un siècle) et attendu (de 1,4°C à 5,8°C de plus en moyenne en 2100) est cent fois plus rapide que les variations naturellement imprimées au climat de la Terre par ses paramètres astronomiques et traduites dans les alternances entre ères glaciaires et interglaciaires (quelques degrés en 10 000 ans chaque fois).

✓ Il est certain qu'une fois les concentrations de GES stabilisées dans l'atmosphère, la stabilisation des températures prendra plusieurs siècles et celle du niveau des océans quelques millénaires.

✓ Il est pratiquement certain (plus de 99 % de probabilité dans le langage Giec) que le CO₂ fossile émis influencera de façon déterminante les

concentrations en CO₂ de l'atmosphère, devant toute autre source, durant tout le XXI^e siècle. La contribution du CO₂ dans ce forçage climatique au regard des autres GES devrait passer de la moitié aux trois quarts pendant ce siècle.

✓ Il est très probable (de 90 à 99 % de probabilité) que des précipitations de plus en plus intenses et surtout de plus en plus variables d'une année sur l'autre s'ensuivront, notamment sous les latitudes moyennes.

Préserver le climat, c'est vraisemblablement réduire de moitié les émissions de gaz à effet de serre anthropiques d'ici 2050

Les gaz à effet de serre qui s'accumulent dans l'atmosphère sont ceux qui excèdent la capacité d'absorption des « puits » océaniques et continentaux. Seule la moitié du CO₂ anthropique étant absorbée par les fonctionnements naturels (océans, biomasse), le TAR estime nécessaire de réduire nos émissions globales

sous le niveau qu'elles avaient en 1990, et ce en quelques décennies si l'on veut stabiliser les concentrations autour de 450 ppm (450 millions). Or, celles-ci n'avaient oscillé qu'entre 200 et 290 ppm durant les 420 000 dernières années, et ont grimpé depuis la moitié du XVIII^e siècle à plus de 360 ppm à ce jour.

Ce niveau de 450 ppm correspondrait à une élévation finale de température du globe d'environ deux degrés, niveau qui aujourd'hui paraît à même d'éviter dans la durée, sinon la perte des écosystèmes coralliens (affectés dès un degré de réchauffement moyen), du moins des événements de grande ampleur tels que l'affaiblissement du Gulf Stream et une élévation d'environ cinq mètres du niveau des océans. Or, une planète déjà densément peuplée sur ses territoires viables absorberait difficilement les migrations colossales induites par l'élévation du niveau marin ou l'intensification de la sécheresse dans les zones déjà arides.

L'humanité rejette aujourd'hui environ sept millions de tonnes de gaz à effet de serre comptés en tonnes d'équivalent carbone (GteC) par an, les puits en captent la moitié.

Pour stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, tant que les puits fonctionnent de la même façon, il faut donc ramener nos émissions à 3 ou 3,5 GteC, soit les diviser par plus de deux. Avec une population de l'ordre de neuf milliards d'habitants, ceci signifie en bilan moyen net un tiers de tonne de carbone par personne, alors que la moyenne actuelle dépasse une tonne avec une dispersion importante selon les pays qui sera illustrée ci-après.

De plus, nous avons rappelé que les conséquences de l'accroissement de l'effet de serre sont très inertes : lentes à se déclencher, et lentes à disparaître. Nous devons donc stabiliser les concentrations de GES bien avant d'atteindre effectivement des températures créant des phénomènes dangereux et irréversibles à notre échelle. Un autre exemple de ces phénomènes serait la réduction du pouvoir d'absorption des puits dès 2030 selon certains résultats récents.

Les conditions d'occurrence de ces phénomènes conduisent par conséquent à identifier, pour les éviter, un scénario

Pour stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, tant que les puits fonctionnent de la même façon, il faut donc ramener nos émissions à 3 ou 3,5 GteC, soit les diviser par plus de deux.

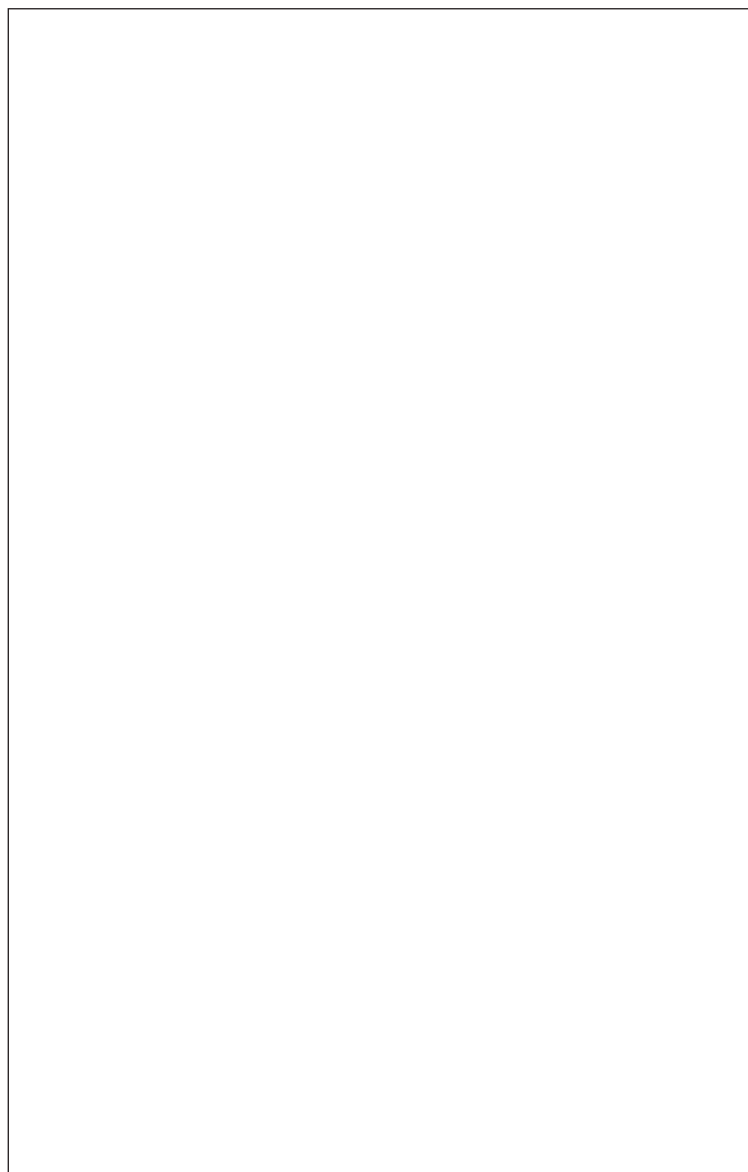
rio de division par plus de deux des émissions mondiales, pour certains avant la fin du siècle, pour d'autres beaucoup plus rapidement, c'est-à-dire aux alentours de 2030 pour stabiliser les concentrations en définitive à un niveau proche de l'actuel, considérant que pour certaines zones du monde, des conséquences dangereuses ont déjà été observées ou sont en voie de se manifester (destruction des récifs coralliens et des cycles biologiques qui en dépendent, mais aussi des économies qui leur sont inféodées directement ou non, en particulier pour les ressources halieutiques). L'ordre de grandeur pertinent serait en tout état de cause une réduction de moitié des émissions mondiales actuelles dans le demi-siècle [1].

Que signifie cette perspective pour les politiques énergétiques ?

Les émissions des Etats sont très dispersées : 0,4 teC pour un Indien, 0,7 pour un Chinois, 1,8 pour un Français, 2,2 en moyenne européenne, plus de trois pour un Russe, plus de cinq pour un

Américain. Les Etats industrialisés disposent de davantage de moyens, de technologies, de rejets, et d'une démographie beaucoup moins dynamique, voire en recul ; de plus, leurs modes de vie fournissent un exemple attractif

pour les pays en développement. Une division par deux des émissions mondiales en 2050 signifie donc, pour eux, une division de leurs émissions par 3 à 5 dans le même temps. Nous retrouvons le fameux « facteur 4 » que le



Les énergies renouvelables pourraient assurer à terme de 25 à 40 % de notre consommation énergétique, mais seules des modifications importantes de nos modes de vie permettront de juguler l'accroissement de l'effet de serre.

Joachim Ludejoged/Magnum photos

Wuppertal Institut évoque depuis plus de dix ans. La revue bibliographique réalisée pour la Mies par M. Tuddenham (voir son article dans ce même numéro) montre ainsi que pour le Royaume-Uni, l'Allemagne, les Pays-Bas ou la Suisse, un objectif de réduction de 60 à 80 % de leurs émissions de GES en 2050, soit une division par trois à cinq, est très sérieusement examiné.

Nous avons vu que la part déjà largement dominante du gaz carbonique issu des combustibles fossiles au changement climatique (appelé aussi forçage radiatif), s'accroîtrait au cours de ce siècle pour atteindre 75 % du total. Or, la consommation énergétique mondiale se fonde aujourd'hui à 80 % sur les combustibles fossiles, et elle tend à augmenter fortement (par exemple, de 50 % entre 1990 et 2020).

Que nous permettent les substitutions énergétiques ? Selon certains travaux de l'Agence internationale de l'énergie, nous pourrions assurer à terme 25 à 40 % de notre consommation par des énergies renouvelables, et la part du nucléaire, qui fournit aujourd'hui 7 à 8 % de l'énergie mondiale, pourrait peut-être doubler dans de bonnes conditions de sécurité d'ici 2030 si les questions de la gestion des

déchets et de la prolifération nucléaire étaient résolues. Ceci porterait la part d'énergie fossile à la moitié environ de notre consommation de l'époque, et compte tenu de l'accroissement tendanciel des demandes, ne ferait que stabiliser nos émissions de gaz carbonique au niveau actuel.

Pour les réduire d'un facteur 4, compte tenu de la contribution décroissante des autres GES au forçage radiatif global, il faut donc diminuer sensiblement dans la même proportion nos consommations énergétiques moyennes.

La situation pétrolière fait de l'efficacité énergétique un paramètre-clef pour l'économie

De façon générale, la dépendance des économies du monde par rapport à la production pétrolière constitue un facteur important de leur vulnérabilité, tant pour les pays industrialisés que pour les pays en développement

non producteurs de pétrole, à travers en particulier les à-coups sur les prix du baril. Or ce prix reste bien davantage le

La dépendance des économies du monde par rapport à la production pétrolière constitue un facteur important de leur vulnérabilité, tant pour les pays industrialisés que pour les pays en développement non producteurs de pétrole, à travers en particulier les à-coups sur les prix du baril.

fruit de situations géopolitiques mal contrôlables ou instrumentées, que celui d'une confrontation paisible entre offres et demandes.

Selon les spécialistes, compte tenu de la croissance de la consommation des grands pays en développement, les tensions sur l'énergie pétrolière et son renchérissement se généraliseraient à partir de 2005 pour les plus pessimistes, 2020 pour les plus optimistes. Or, l'Europe est structurellement moins consommatrice d'énergie que les Etats-Unis, et tout renchérissement mondial de l'énergie serait un avantage concurrentiel pour elle. C'est bien ce que percevaient des industriels américains, qui écrivaient en ce sens à leurs négociateurs lors des discussions de Kyoto.

En particulier, comme le rappelle constamment la Commissaire à l'Energie et aux Transports, Mme Loyola de Palacio, l'Europe est en train de passer de 50 % de dépendance énergétique en 1990 à

70 % vers 2025, majoritairement du fait de la croissance des transports routiers (surtout le fret) et aériens, quasi exclusivement dépendants du pétrole. Or les ressources pétrolières conventionnelles de la mer du Nord, britanniques et norvégiennes, soit la moitié de notre consommation de pétrole actuelle, seront en déclin d'ici sept à huit ans, renvoyant l'Union européenne à sa dépendance vis-à-vis du Moyen-Orient et de la Russie. Pour le gaz, nous aurions davantage de répit : de vingt-cinq à cinquante ans pour l'Union et la Norvège respectivement.

Cette situation serait économiquement insupportable, a-t-elle estimé, en concluant à la nécessité stratégique pour l'Europe de réduire sa dépendance vis-à-vis notamment des transports routiers, en favorisant dans toutes les décisions où la substitution est pertinente les transferts modaux vers le rail, le fluvial et le cabotage maritime, et en réduisant les besoins en hydrocarbures du transport, et sans doute les besoins en transports tout court compte tenu des horizons envisagés

pour une généralisation effective de technologies moins dépendantes des hydrocarbures [2].

Certaines situations pourraient devenir explosives en l'absence d'anticipation

Dans les banlieues urbaines éloignées (type seconde couronne parisienne à foncier bon marché), l'accession à la propriété est plus fréquente qu'en zone plus riche (prêts avantageux). Mais le budget

des ménages y est largement consommé par le logement (27 à 29 % du revenu) et par le transport, pour un total pouvant atteindre 60 % des revenus des ménages [3]. Or les technologies de transport individuel sans hydrocarbures ne seront pas significativement (plus de 20 % du parc) et facilement disponibles avant vingt à trente ans, selon les constructeurs. Les tensions sur le pétrole puis sur le gaz

affecteront donc fortement ces populations si le contexte créé par les pouvoirs publics n'a pas anticipé cette situation.

L'efficacité énergétique, notamment vis-à-vis des procédés et organisations dépendant du pétrole, devient donc un paramètre-clé de la compétition économique des entreprises et des sociétés pour les trente ans qui viennent, pour des raisons de climat et de tensions pétrolières. C'est en grande partie du fait de ces bénéfices potentiels en termes d'économies d'énergie que les politiques climatiques, moyennant certains ajustements fiscaux, ne devraient en définitive pas du tout atteindre les coûts globaux pour le PIB que certains brandissent (voir l'article de J.-Ch. Hourcade et P. Quirion, et celui de M. Tuddenham). Mais il est certain que, par exemple, une moindre facilité de recours aux transports, vraisemblable, quoique peut-être seulement pour quelques décennies en fonction des politiques de prévention et d'adaptation mises en œuvre d'ici là, pourrait conduire les acteurs économiques et politiques à reconsidérer en profondeur l'organisation de leurs circuits ou du fonctionnement des territoires dans l'intervalle.

L'efficacité énergétique, notamment vis-à-vis des procédés et organisations dépendant du pétrole, devient donc un paramètre-clé de la compétition économique des entreprises et des sociétés pour les trente ans qui viennent, pour des raisons de climat et de tensions pétrolières.

Les outils de l'adaptation à ce nouveau contexte sont scientifiques et techniques, économiques, et culturels

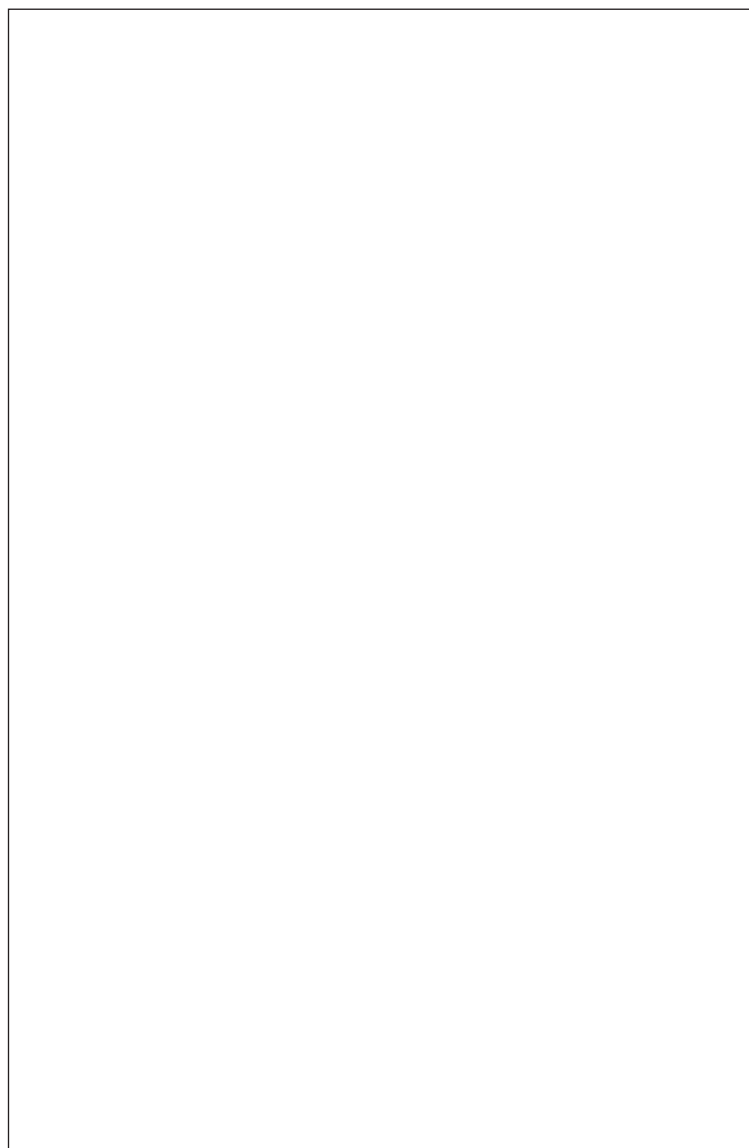
Sans entrer dans le détail, la recherche en efficacité énergétique, substitution énergétique et captation des gaz à effet de serre, qui existe et se structure, devrait changer de dimension rapidement. Ceci concerne tous les domaines, et d'abord ceux dans lesquels les émissions grimpent le plus rapidement : les transports, les bâtiments résidentiels et tertiaires.

En outre, les objectifs d'indépendance énergétique et d'efficacité climatique devraient conditionner au moins partiellement les investissements structurants lourds soutenus par les fonds structurels, de cohésion et d'appui à l'élargissement, et la BEI ; en particulier, les programmes d'infrastructures de transports devraient préparer la réalisation d'une économie robuste et sobre par rapport au pétrole, ce qui suppose de faire du développement communautaire des réseaux ferroviaires, fluviaux et de cabo-

tage maritime une priorité effective des investissements de transports.

Par ailleurs, la sensibilisation du grand public à l'évolution indispensable de nos modes de vie est une grave lacune aujourd'hui des politiques cli-

matiques. Un sondage récent effectué par l'Ademe (voir l'article ci-après de F. Moisan) montre que les trois-quarts de nos concitoyens s'attendent à ce que l'accroissement de l'effet de serre ne puisse être jugulé par les seules technologies et



Georges Barroli/REA

Les programmes d'infrastructures de transports devraient préparer la réalisation d'une économie robuste et sobre par rapport au pétrole, ce qui suppose de faire du développement communautaire des réseaux ferroviaires, fluviaux et de cabotage maritime une priorité effective des investissements de transports.

que les modes de vie devront être profondément modifiés. La carence d'information sur la durée rend dans ce contexte encore plus difficile, par exemple, l'action des collectivités locales, en première ligne sur le sujet. Dans les pays en développement aussi, l'éducation et l'information liées au climat sont de plus en plus réclamées dans les conférences internationales, et sont explicitement incarnées par l'article 6 de la convention.

Enfin, les signaux économiques qui structurent à moyen terme les perspectives des acteurs publics et privés devraient contribuer à préparer la transition [4], en donnant un coût aux gaz émis et/ou un prix à l'énergie consommée qui soient progressivement adaptés ; la directive d'harmonisation de la taxation des produits énergétiques et, pour les entreprises grandes consommatrices d'énergie et très exposées à la concurrence hors Union européenne, la directive sur les permis négociables, sont complémentaires dans cette perspective, et fournissent un premier pas vers une appréciation coordonnée du prix du carbone au niveau européen. Néanmoins, nous en sommes davantage aujourd'hui, sur ce plan, à une tentative d'harmonisation de base, souvent niveleuse, qu'à des

décisions intégrant déjà ces objectifs dans les niveaux préconisés.

Quid des négociations internationales après COP8 ?

Le sommet de Johannesburg a accéléré la ratification du protocole de Kyoto [5] à la fois par les pays industrialisés et les pays en développement (PED). Seuls aujourd'hui, les Etats-Unis et l'Australie ont annoncé qu'ils ne ratifieraient pas le protocole ; la Chine, l'Inde et le Brésil ont ratifié, les Etats d'Europe Centrale également ; le président

russe a aussi confirmé que son pays ratifierait le protocole à l'issue de la consultation de la Douma, en cours. Ce dernier point est capital, car dès lors, les conditions d'entrée en vigueur du protocole seront réunies, à savoir plus de cinquante-cinq Etats représentant plus de 55 % des émissions des pays industrialisés. Nous pouvons aujourd'hui espérer une entrée en vigueur

du protocole en 2003 ou 2004, en fonction de l'évolution de la situation russe.

Les objectifs chiffrés du protocole ne représentent qu'une inflexion dans le rythme de croissance des émissions de gaz à effet de serre de l'humanité, mais ils incarnent aussi le consensus international sur le fait que l'humanité doit désormais réunir les moyens de juguler le dérèglement climatique en cours à des niveaux supportables par elle. Pour

Les objectifs chiffrés du protocole ne représentent qu'une inflexion dans le rythme de croissance des émissions de gaz à effet de serre de l'humanité, mais ils incarnent aussi le consensus international sur le fait que l'humanité doit désormais réunir les moyens de juguler le dérèglement climatique en cours à des niveaux supportables par elle.

atteindre les gains d'efficacité environnementale et énergétique évoqués précédemment, la participation des principaux pays en développement (PED) et des Etats-Unis à la construction de sociétés et d'organisations économiques sobres en

carbone et en énergie est indispensable. Le but principal des négociations futures consiste à les impliquer dans le processus, pour établir des politiques, communes ou non, adaptées aux situations des pays et à l'ampleur du problème. Or Etats-Unis et PED font de la participation de l'autre partie au processus une condition de leur propre engagement, comme on l'a vu de

nouveau à Delhi lors de la huitième conférence des parties. Il faut donc aborder les deux négociations de façon parallèle. On notera que les Etats-Unis ont engagé un programme de recherche énergétique important, et que la Chine investit fortement dans l'efficacité énergétique, notamment à partir de ses centrales à charbon [6].

La crédibilité des pays industrialisés dans leurs engagements pris à Kyoto est un préalable indispensable pour les PED, et passe par deux actes clairs : le respect par l'Union européenne et cinq autres États (dont le Canada) de la déclaration politique de Bonn en 2001 de porter à 410 M\$ par an à compter de 2005 leur aide climatique aux PED, d'une part ; la capacité des pays industrialisés ayant ratifié le protocole de prouver leurs progrès effectifs en réduction de gaz à effet de serre en 2005 (*demonstrable progress*). C'est d'ailleurs à compter de 2005 que les calendriers de la Convention prévoient l'engagement officiel des négociations sur la « deuxième phase du protocole », post-2012 ; d'ici là, il est illusoire d'entamer des négociations sur d'éventuels objectifs de progrès quantifiés pour les

la capacité des pays industrialisés ayant ratifié le protocole de prouver leurs progrès effectifs en réduction de gaz à effet de serre en 2005

pays en développement. A COP8, toutes les tentatives de l'Union européenne ou d'autres Etats industrialisés pour ne serait-ce qu'entamer un dialogue sur le sujet de l'avenir ont échoué, alors même que l'importance du protocole de Kyoto était à nouveau soulignée dans la déclaration finale.

Du côté des Etats-Unis cependant, la position négative fédérale n'est pas partagée par l'ensemble des Etats, dont plusieurs se sont engagés dans des programmes d'efficacité énergétique dans divers secteurs (recherche, réglementation, outils économiques). De nombreuses branches d'entreprises militent aussi pour une position plus ouverte des Etats-Unis, qui leur permette de s'insérer dans la course technologique et le marché international de permis futurs, d'autant que l'isolement diplomatique américain fut très sensible à Johannesburg. L'opinion publique, longtemps indifférente, commence aussi à s'émouvoir des raisons de cet isolement.

Certes, les Etats-Unis souffrent pour accomplir cette transition d'une organisation urbaine et territoriale très peu dense et donc fortement consommatrice notamment de transports individuels ; les équipements automobiles, industriels et ménagers y sont aussi très énergivores du fait de prix de l'énergie maintenus très bas. Cette vulnérabilité énergétique, notamment dans ses aspects territoriaux et culturels,

que l'on pourrait appeler vulnérabilité structurelle, ne peut se corriger rapidement, puisqu'elle fait intervenir non seulement un changement radical de politique sur les prix de l'énergie,

mais aussi une reconception urbaine ne pouvant s'imaginer que sur plusieurs décennies. Pour une première période, leur seule issue se trouve donc dans la voie technologique.

Nous pouvons supposer que des résultats des programmes de recherche lancés dépendront en grande partie la forme et la date de leur retour dans le processus multilatéral, sans doute pas avant 2005 au plus tôt. Peut-être certains acteurs américains imaginent-ils aussi rejouer avec les gaz à effet de serre le scénario des chloro-

La crédibilité des pays industrialisés dans leurs engagements pris à Kyoto est un préalable indispensable pour les PED, et passe par deux actes clairs : le respect par l'Union européenne et cinq autres États (dont le Canada) de la déclaration politique de Bonn

fluorocarbones (CFC) destructeurs de la couche d'ozone, remplacés aujourd'hui par des hydrofluorocarbones (HFC) : nier l'urgence tant qu'ils ne disposent pas de technologies à vendre, puis tenter de les imposer au plan international dès qu'élaborées, au besoin sous peine de sanctions commerciales analogues à celles du protocole de Montréal sur la couche d'ozone. Ces hypothèses, ajoutées au renforcement de l'unilatéralisme croissant des prises de position américaines à l'international, pourraient contribuer à expliquer leur rejet total et agressif du protocole de Kyoto... A moins que des sécheresses et inondations encore plus catastrophiques n'accroissent brutalement la sensibilité de leur opinion publique et de certains secteurs économiques comme l'agriculture ou les assurances au dérèglement climatique, ou encore que l'évolution de la situation moyen-orientale n'aggrave brusquement les tensions pétrolières, y compris pour les Etats-Unis.

Dans l'intervalle, il s'agit donc moins, sur la scène internationale, de débattre d'outils économiques ou politiques, de progrès ultérieurs impliquant les PED que, d'abord, d'assurer le respect de nos engagements et, ensuite, de commencer à forger une vision de

moyen et long terme commune à l'ensemble des pays. Nous avons vu que la viabilité de l'humanité semblait aujourd'hui passer par une moyenne d'émissions nettes inférieure à 0,4 teC par habitant à terme, contre plus d'une tonne aujourd'hui. Ce constat pourrait servir de base à cette vision commune, et permettre de travailler à ce à quoi pourraient concrètement ressembler, dans les diverses régions du monde, de telles civilisations, en fonction de leurs contextes. C'est un moteur puissant d'inventivité, d'innovation et d'échanges, qui pourrait aider à surmonter les oppositions frontales actuelles entre pays riches et pays pauvres.

Bibliographie

[1] Voir par exemple *Energie 2010-2020 : les chemins d'une croissance sobre*, dirigé par P. Boisson, Commissariat général du Plan, 1998 ; EST : *Transport Sostenible pour l'Environnement*, « région alpine », OFEFP, ADEME, BÜJF, OCDE, 1999 ; *Les changements climatiques*, Gérard Mégie et Jean Jouzel, dans Johannesburg 2002 : Quels enjeux ? Quelle contribution des scientifiques ? Ministère des Affaires étrangères, 2002.

[2] Voir par exemple *Energie : maîtriser notre dépendance*, Commission européenne, DG Transports et Energie,

2002 ; *Pour une politique soutenable des transports*, D. Dron et M. Cohen de Lara, rapport à la Ministre de l'Environnement, Documentation française, rapports officiels, 1995 actualisé 2000.

[3] Cf. *Economie et environnement dans les décisions publiques*, M. Cohen de Lara et D. Dron, rapport à la Ministre de l'Environnement, Documentation française, rapports officiels, 1998 ; *Transports et effet de serre*, D. Dron, Sociétal, janvier 2001 ; *Pour une approche stratégique des questions de transport et d'environnement*, A. Morcheoine et J.-P. Orfeuill, Responsabilité et Environnement n°21, Annales des Mines, janvier 2001.

[4] *Energie : maîtriser notre dépendance*, Commission européenne.

[5] Pour un historique succinct et précis des négociations sur le climat, voir la brochure *Changements climatiques : de la Convention de Rio aux accords de Bonn et Marrakech*, MIES, 2002.

[6] Voir par exemple *Les économies d'énergie en Chine*, P.-H. Bourrelier, Responsabilité et Environnement n° 27, Annales des Mines, juillet 2002.