



Groupe *Ressources rares et environnement*

Jean Bergougnoux, président
Hervé Guyomard, vice-président

Synthèse

D'ici à 2025, la communauté internationale devra répondre au défi du réchauffement climatique. Le rythme de la transition vers les énergies non carbonées, son efficacité et sa stabilité détermineront l'élévation de la température à l'échelle du globe en fin de siècle.

Une coopération mondiale difficile et nécessaire

Les négociations de l'après-Kyoto s'annoncent difficiles, en raison des divergences d'intérêts nationaux : les pays émergents ne souhaitent pas compromettre leur développement économique, et certains pays développés, pariant sur les technologies futures, s'opposent à toute remise en question de leur mode de vie. Par ailleurs, certaines agricultures pourraient être à court terme globalement gagnantes à la modification environnementale, tandis que d'autres économies seraient sûrement perdantes à des mesures de correction trop rapides. Parmi les premières, on peut compter la Russie, le Canada, une partie de l'Europe du Nord et des États-Unis, mais aussi l'Égypte compte tenu de ses ressources hydriques. Parmi les secondes, on trouve les pays émergents, en premier lieu la Chine. Cette dernière, aujourd'hui frappée non par le réchauffement mais par les conséquences de son mode de rattrapage économique (érosion des terres arables, pollution des fleuves, de l'air et des sols), dispose d'une quinzaine d'années d'expansion de sa population active pour asseoir au cours de ce siècle sa dominance économique sur la zone asiatique, notamment à l'égard de l'Inde.

Rien ne se fera sans la Chine

En 2025, la Chine sera le premier émetteur de GES ; elle consommera 50 % des matières premières. Deux enjeux de la coopération mondiale s'imposent : d'une part, cette coopération ne sera fructueuse que sous la forme d'engagements quantifiés de réduction des émissions établis pays par pays. Ces objectifs, d'abord déclinés à horizon 2020, devront respecter la logique d'une répartition équitable des efforts entre pays développés, grands émergents et pays les moins avancés, afin de refléter l'inégale responsabilité historique et les différents niveaux de développement économique, et susciter ainsi l'adhésion des participants. D'autre part, l'établissement d'un dialogue entre deux *free riders* historiques, la Chine et les États-Unis, est le second élément clef de la concertation, qui pourrait s'opérer grâce à une médiation de l'Union européenne. Qu'elle tienne ou non ses objectifs¹, l'administration Obama laisse présager par sa seule prise de position un effet d'entraînement sur les grands émergents pour 2025.

L'abondance relative des énergies fossiles rend l'action plus difficile

La difficulté de la transition énergétique mondiale réside paradoxalement dans l'abondance relative du pétrole et du gaz, et dans la profusion du charbon à notre disposition : l'évolution tendancielle de leur consommation amènerait à doubler les émissions de CO₂ d'ici à 2050, au lieu de les diviser par deux. Face au spectre de l'épuisement des ressources, la palette des alternatives en matière d'énergies est aussi une source d'incertitudes scientifiques. Grands pays pétroliers et gaziers, États disposant d'importantes ressources pétrolières non conventionnelles (pétrole extra-lourd, sables asphaltiques, schistes bitumineux...), de gisements difficilement exploitables (offshore profond), leaders des énergies renouvelables (États-Unis, Allemagne) ou des technologies d'exploitation « propres » (procédé CTL chinois permettant la production de charbon liquéfié)... les décennies à venir verront les acteurs jouer de différents avantages comparatifs, tenant compte ou non de la lutte contre le réchauffement climatique, et rendant plus complexe la mise en œuvre de la coopération internationale. En Europe même, le déficit d'harmonisation des politiques énergétiques nationales illustre cette difficulté présente au cœur du moteur de l'intégration, où le nucléaire français s'oppose aux orientations de l'éolien allemand.

L'accès aux énergies fossiles dépend en outre de déterminants tendanciellement complexes : l'inégale répartition de gisements détenus en majorité par l'OPEP, le maintien du prix du baril à un niveau élevé du fait de l'instrumentalisation de la tension entre la demande et les capacités de production par les pays producteurs, les risques de conflits géopolitiques, la volatilité et la hausse tendancielle des cours entravent l'exercice de prévision : au cours de l'année qui vient de s'écouler, l'Agence internationale de l'énergie a ainsi doublé ses estimations, et place actuellement le

¹ Notamment un retour au niveau d'émissions de 1990 pour 2020.

cours du baril de brut à \$100 jusqu'en 2015, et à \$200 en 2030. S'ajoute à ces difficultés la problématique du déficit d'investissement : l'abondance des énergies fossiles potentiellement disponibles est en effet un leurre. Ces ressources satisferaient les besoins mondiaux en pétrole et en gaz pour les deux siècles à venir, et pour des centaines d'années de consommation de charbon, mais elles ne nous protègent pas du risque de pénurie, si les investissements pétroliers et gaziers restent insuffisants¹. Or, d'ici à 2020, la satisfaction de la demande mondiale sous-entend l'augmentation de la production des pays de l'OPEP de près de 50 %, et ce même dans un scénario où les efforts d'économie d'énergie sont les plus importants. À plus court terme, l'insuffisance des investissements productifs, freinés par la crise économique, fonde l'alarmisme des prévisions sur la possibilité de répondre à la demande en 2010-2011, surtout si cette période coïncide avec un redémarrage économique.

D'autres déterminants ont vocation à impacter directement la disponibilité des hydrocarbures en 2025, parmi lesquels la volatilité des cours, qui joue à double tranchant sur l'approvisionnement mondial. D'une part, la hausse du cours du pétrole encourage les économies d'énergie, mais elle incite également certains producteurs d'électricité à recourir au charbon, augmentant par là même les émissions de GES. Une baisse des cours peut également avoir des effets pervers : elle n'incite pas à intensifier les économies d'énergie à court terme et compromet les investissements de production, entraînant une insuffisance de l'offre sur le moyen terme et donc une nouvelle hausse prévisible des prix à cet horizon.

Plus que la rareté des ressources énergétiques, les deux scénarios du *Diagnostic stratégique* traduisent la raréfaction du facteur temps : c'est bien aujourd'hui que se décident les trajectoires qui permettront d'endiguer les phénomènes climatiques extrêmes qui accompagneraient une augmentation catastrophique de la température à court terme et de garantir l'approvisionnement énergétique à long terme. Les hypothèses prospectives reposent donc sur la vitesse de réaction de la communauté internationale face au changement climatique². Ces alternatives et leurs implications en termes de prix des hydrocarbures circonscrivent le champ des possibles dans le panorama ouvert par les prévisionnistes. Elles déterminent également les politiques qui seront mises en œuvre aux niveaux communautaire et national.

¹ D'ici à 2030, les cinq plus grandes compagnies pétrolières devront compenser le déclin des gisements en réalisant des investissements équivalents à quatre fois leur niveau de profit, dont plus du quart pour les hydrocarbures.

² Deux scénarios se dégagent, que la demande suive une croissance tendancielle ou qu'elle décroisse à l'aune d'efforts de restriction de la consommation d'hydrocarbures. Dans le premier cas, le divorce entre la demande et l'offre sera concrétisé par l'explosion du cours du brut (baril à 200 € en 2025) suivant une trajectoire erratique ; dans le second cas, la jugulation des fluctuations coïncidera avec un prix du baril moitié moins cher.

Les voies de la transition

L'initiative historique du marché communautaire d'échange de quotas d'émissions de CO₂ a permis à l'Europe de devenir un acteur exemplaire de la lutte contre le réchauffement climatique avec l'ambition affichée de tenir le rôle de médiateur dans la négociation mondiale. Seule région du monde où le Protocole de Kyoto a véritablement été mis en œuvre, l'UE met aujourd'hui en avant la tenue de ses engagements à horizon 2012 et n'hésite pas à afficher des objectifs audacieux afin d'inciter les pays développés à la suivre sur cette voie : en 2007, elle a ainsi résolu de réduire de 20 % ses émissions de GES de 1990 à 2020 et offert d'aller jusqu'à 30 % en cas d'accord international. Cette stratégie semble payante, comme l'a prouvé son rôle décisif dans l'adoption par le G8 d'une réduction de moitié des émissions mondiales de GES à l'horizon 2050.

La transformation de l'objectif « 3 x 20 »¹ en véritable « *green deal* » suscitant une dynamique mondiale vertueuse impose de tenir ces engagements², en résistant notamment à la tentation d'édulcoration du Plan Climat européen érodé par des régimes dérogatoires. Si l'harmonisation de l'approvisionnement énergétique n'est pas à l'ordre du jour d'ici à 2025, la lutte contre le changement climatique devrait permettre à l'UE de jeter les bases d'une véritable gouvernance énergétique européenne, en imposant aux États membres des cadres et des objectifs communs (émissions de GES, part d'EnR...).

Le scénario français

En France, la lutte contre le changement climatique et la transition énergétique vers des énergies décarbonées reposent à la fois sur une utilisation plus rationnelle de l'énergie et sur le progrès technologique, par la voie du Grenelle de l'environnement. Dans les prochaines années, la politique énergétique française doit ainsi évoluer vers quatre cibles : l'utilisation de plus en plus rationnelle de l'énergie ; un développement raisonné des énergies renouvelables ; la poursuite à un rythme adapté de la politique électronucléaire et, enfin, le renforcement des actions de R & D et de formation aux métiers de l'énergie. Quel que soit le contexte mondial, ces déterminants restent les mêmes, et leur résultat dépend de la déclinaison des objectifs par secteur. Les gisements de réduction les plus importants se trouvent dans le transport et le résidentiel tertiaire³ : le développement des modes alternatifs à la route, la diffusion des véhicules électriques, mais aussi les améliorations des moteurs thermiques classiques constituent les principales pistes de solutions pour le premier, les progrès technologiques dans le chauffage et l'isolation sont les principaux composants de la rénovation du bâtiment. Les conclusions du groupe *Ressources rares* traduisent

¹ Réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre, augmentation de 20 % du recours aux énergies renouvelables et accroissement de 20 % de l'efficacité énergétique en 2020.

² Selon sa trajectoire d'émission actuelle, l'UE-15 ne remplirait que la moitié du contrat prévu pour 2010.

³ Respectivement – 30 % et – 50 % d'ici à 2025.

l'ampleur des investissements mais aussi celle des opportunités : la réduction des émissions de GES de - 30 % d'ici à 2025 par le biais d'une réduction de la consommation d'hydrocarbures¹ représente une cible ambitieuse, mais qui reste à notre portée, si l'importante restructuration du bilan énergétique français s'engage dès maintenant. Les hypothèses retenues amplifient donc le cadre du Grenelle de l'environnement afin de concrétiser ce programme : 12 millions de véhicules électriques, purs et hybrides rechargeables, sont ainsi envisagés à cet horizon.

À l'horizon 2020 et au-delà, le mix énergétique national² a vocation à être réorienté grâce au développement des énergies renouvelables³, à la poursuite du nucléaire et à la réduction au minimum de la production d'électricité à partir de fuel, de gaz ou de charbon (sauf à expérimenter une installation munie d'un procédé de capture du CO₂). La filière nucléaire s'est imposée au fil des années comme un levier indispensable afin de concilier satisfaction de la demande et moindres émissions : la production nucléaire mondiale pourrait ainsi augmenter de plus de 70 % dans les 20 ans à venir⁴, ce qui n'augmenterait pas pour autant sa part dans la production d'électricité. Pionnière dans ce domaine, la France doit accentuer ses efforts de recherche pour mettre au point les réacteurs de 4^e génération ainsi que la gestion des déchets radioactifs de haute activité à vie longue. Relever le pari du développement durable suppose en effet des investissements conséquents, qui seront récompensés s'ils s'affranchissent de la conjoncture économique, et notamment de la volatilité des cours : il s'agit notamment de dépasser l'écueil de certaines politiques passées en résistant à la tentation du relâchement des efforts en cas de détente sur les marchés pétroliers d'ici à 2020.

¹ - 40 % de la consommation pétrolière, - 25 % de la consommation de gaz.

² Cf. le rapport de la commission Énergie présidée par Jean Syrota, *Perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020- 2050*, Centre d'analyse stratégique, La Documentation française, 2008.

³ Plus de 20 % de l'énergie primaire d'ici à 2020 conformément au troisième « Paquet Énergie Climat ».

⁴ Scénario AREVA.