

Éléments de conclusion et questions

Rédaction de Global Chance

À l'issue de ce tour d'horizon projectif et prospectif, on voit se dégager quelques certitudes, des pistes d'action, des priorités, mais aussi des questions et des incertitudes à lever. Nous allons tenter en quelques lignes d'en souligner quelques-unes qui nous semblent mériter une attention particulière.

Des certitudes

I - La poursuite des politiques énergétiques fondées sur l'abondance énergétique et le recours aux énergies fossiles nous projette droit dans le mur à moyen terme, probablement avant 2050. Elles conduisent à la fois à un épuisement très rapide des ressources, à une instabilité géopolitique et économique majeure, à une augmentation incontrôlée et irréversible des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, sans pour autant apporter l'espoir d'une réponse satisfaisante aux besoins du développement des populations les plus pauvres de la planète.

II - Le recours massif à des technologies de production électriques de substitution ou des technologies d'élimination des rejets ou déchets des technologies actuelles, souvent présentées comme susceptibles de constituer une réponse adaptée au défi climatique, est loin de suffire à y répondre à temps. C'est ainsi qu'une relance massive et aussi rapide que possible du nucléaire mondial, avec tous les risques qu'elle comporterait sur le plan de l'environnement et de la paix mondiale, n'apporterait qu'une contribution mineure en 2030 à la diminution indispensable des émissions de gaz à effet de serre, en tout cas inférieure à 10 % des émissions de CO² prévues à cette époque. La captation et le stockage des émissions de CO² des centrales thermiques, malgré son intérêt potentiel à long terme, ne peut pas prétendre non plus à une contribution autre qu'encore marginale à l'horizon 2030 (quelques % des émissions de 2030). Remarquons qu'il s'agit dans les deux cas de « solutions » concernant la production centralisée d'électricité. C'est une des raisons de la modestie des résultats envisageables

puisque la consommation finale d'énergie mondiale sous forme d'électricité, de l'ordre de 16 % aujourd'hui de la consommation totale d'énergie finale, ne dépassera pas 20 % de cette consommation en 2030. Il faudrait en effet, pour dépasser cette proportion, pouvoir faire pénétrer significativement l'électricité dans des applications nouvelles, en particulier dans les transports (véhicules électriques ou à hydrogène), applications dont la dynamique de diffusion au niveau mondial, en cas de succès, restera encore marginale à l'horizon 2030.

III - Les énergies renouvelables, dont les applications sont susceptibles de répondre aux différents besoins d'énergie finale (chaleur, carburants, électricité) sont de ce fait a priori moins limitées. Mais les dynamiques de diffusion de celles qui ont atteint la maturité (eau chaude solaire, hydraulique, éolien, géothermie, etc.) et les délais de développement industriel des autres (biocarburants à base de lignocellulose, photovoltaïque) en limitent le développement vraisemblable en 2030, à des valeurs voisines de celles, déjà importantes, prévues dans les projections réalisées par l'AIE (qui, rappelons-le, conduiraient cependant à une augmentation des émissions de CO² de 60 %).

Globalement, le cumul de programmes très ambitieux concernant ces technologies de production et de captation-stockage, à supposer qu'ils soient réalisables, compatibles entre eux et admissibles par les populations, ne permettrait au mieux qu'une stabilisation des émissions de CO² vers 2030, mais à un niveau encore beaucoup trop élevé de plus de 30 milliards de tonnes de CO², encore supérieur de 35 % à celui d'aujourd'hui.

Des pistes et des questions

On peut classer les pistes envisagées dans les différents articles de ce cahier en diverses catégories : celles qui permettent de limiter les besoins de services

énergétiques qui ressortissent du concept de « sobriété énergétique » et celles qui permettent d'augmenter le rendement du système énergétique (le rapport entre énergie utile et énergie primaire, à services donnés constants).

La sobriété énergétique

Elle ne consiste pas d'abord, comme on nous le fait trop souvent croire, à imposer des restrictions drastiques aux services individuels dont nous disposons, mais surtout à supprimer tous les gaspillages inutiles et coûteux, à tous les niveaux d'organisation de nos sociétés, en s'appuyant sur la responsabilisation de l'ensemble des acteurs, pouvoirs publics, entreprises, citoyens et consommateurs. Le potentiel correspondant est important, de l'ordre de 10 à 15 % à l'horizon 2030, et évidemment hautement rentable économiquement. Il se heurte cependant à la culture dominante que la publicité nous assène tous les jours pour nous convaincre de consommer toujours plus, au grand bénéfice des industriels.

L'amélioration du rendement du système énergétique.

Cette amélioration comporte deux volets, souvent considérés, à tort, comme tout à fait distincts :

- La maîtrise de l'énergie, qui consiste à tirer au mieux partie d'une énergie finale distribuée à l'utilisateur (carburant, combustible, électricité), pour satisfaire un service donné (confort thermique, déplacement, etc.).
- L'efficacité du processus de transformation des énergies primaires en énergies finales. La valeur actuelle de cette efficacité au niveau mondial est de 65 % pour les énergies commerciales, ce qui signifie que 35 % de l'énergie primaire est perdue dans les diverses transformations sous forme de chaleur. L'amélioration de ce rendement d'usage de l'énergie primaire est donc un objectif majeur.

La maîtrise de l'énergie.

Les articles consacrés à ce sujet et à celui des transports urbains montrent l'ampleur des potentiels d'économie d'énergie et de CO² qui sont attachés à ces stratégies, de l'ordre de 20 % au moins (hors sobriété) par rapport aux consommations énergétiques prévues par l'AIE en 2030 (+60%). De plus, la majorité des investissements nécessaires à cette stratégie est abordable sans surcoût économique, aussi bien dans les pays riches que dans les pays en développement. Mais ces deux articles montrent aussi l'importance majeure des choix d'infrastructure, d'urbanisme, de logement, de transport et d'aménagement du territoire dans une stratégie de maîtrise de la demande d'énergie. Ils mettent aussi en relief la mobilisation indispensable des citoyens au niveau territorial pour engager les actions de proximité nécessaires (organisation et investissement patrimo-

nial), relativisant ainsi le rôle des entreprises énergétiques.

Mais les auteurs soulignent aussi les difficultés qui s'attachent à ces politiques et qui proviennent en grande part de l'antinomie des intérêts de court terme de grands groupes énergétiques ou liés étroitement à l'énergie avec ceux de la collectivité et de la planète. On le voit bien aujourd'hui où le discours des pouvoirs nationaux ou régionaux, qui souligne avec emphase la nécessité de politiques hardies de maîtrise de l'énergie, est instantanément contredit, la plupart du temps, par l'absence de politique pérenne et volontariste au profit de mesures portant essentiellement sur l'offre d'énergie. C'est le cas en Europe par exemple où les résultats très significatifs du livre vert sur les possibilités d'économie d'énergie de la Communauté Européenne (20 % à l'horizon 2020) n'ont même pas encore trouvé de traduction dans les scénarios énergétiques que propose la Commission Européenne. C'est le cas en France où la seule décision majeure de la loi sur l'énergie concerne l'offre d'énergie (la décision de construction du réacteur EPR), malgré un discours mobilisateur sur la nécessité de la maîtrise de l'énergie. C'est encore plus le cas aux États-Unis où toute la stratégie proposée par GW. Bush repose sur la mise en place de technologies d'offre d'énergie ou de captation-stockage de CO².

L'efficacité énergétique de la transformation énergétiques primaires en énergies finales

C'est traditionnellement aux producteurs d'énergie que revient la fonction d'amélioration de l'efficacité du système d'offre d'énergie aux usagers, tant il est vrai que leur propre rentabilité y est attachée. Tout producteur d'électricité a en effet un intérêt vital à augmenter le rendement de ses centrales de production, à diminuer les pertes de transport et de distribution, pour optimiser sa fourniture. Mais les deux articles consacrés à ces questions (« *L'intégration systémique de la demande de services à l'offre d'énergie* », B. Chateau, et « *L'énergie répartie et la production décentralisée d'électricité* », M. Labrousse), montrent à l'évidence que cette action sectorielle n'est pas du tout suffisante ni optimale.

Ils montrent en effet que l'efficacité du système énergétique dépend très largement du degré d'intégration de l'ensemble du système énergétique de l'offre au service final. Il est très significatif à ce sujet de voir l'influence de la nature des technologies sur la dépense d'énergie primaire : à service rendu égal (y compris en termes de protection contre le réchauffement climatique) le « paradigme fossile » consommerait en 2050 35 % de plus d'énergie que le « paradigme renouvelables ». Quant au « paradigme nucléaire », il en consommerait 60 % de plus au même horizon. Ces différences majeures de rendement énergétique ne tiennent pas seulement aux rendements intrinsèques des filières de transformation et à l'intensité plus ou

moins forte d'usage des filières à piètre rendement (l'électricité par exemple). Elles tiennent aussi pour une très grande part aux gains très importants que l'usage d'énergies de proximité (renouvelables ou fossiles) est susceptible d'apporter. Et là, ce sont les avantages des co-génération (chaleur électricité, chaleur froid électricité, etc.) qui sont en cause. La proximité des sources permet en effet de faire usage de plusieurs vecteurs énergétiques complémentaires issus d'une même énergie primaire et donc de valoriser cette énergie de façon beaucoup plus efficace. De même, plusieurs sources locales d'énergie primaire (dont certaines resteraient sans usage dans une optique de centralisation, par exemple pour des raisons de transport) peuvent contribuer en commun à la production des vecteurs énergétiques nécessaires aux usagers qui en sont proches. Un concept dans lequel chaque utilisateur devient aussi producteur local. Le ou les réseaux servent alors principalement à permettre les nombreux échanges de proximité entre utilisateurs-producteurs, nécessaires pour optimiser le rendement global du système. L'émergence d'outils de transformation énergétiques de petite taille produits en grande série dans des conditions économiques favorables (turbines à gaz, piles à combustibles, petites unités de fabrication de biocarburants etc.) et les progrès de l'informatique rendent ce concept dès à présent opérationnel. Bien entendu, cela suppose de réaménager les réseaux existants pour leur permettre d'accueillir, en complément des outils centralisés de production, une multitude de producteurs de petite taille. Dans les pays qui ne disposent pas encore de réseaux, en particulier pour l'électricité, une telle solution risque d'ailleurs de s'imposer, au détriment des grands réseaux que nous connaissons aujourd'hui, pour de simples raisons économiques. Mais là encore, pour bénéficier de ces avancées, il faut dès maintenant commencer à intégrer dans nos schémas d'investissement de réseaux cet aspect très nouveau. On peut prendre conscience du chemin à parcourir quand on analyse les prévisions de RTE (Réseau Transport d'Électricité) en France à 20 ans qui ignorent très largement l'apparition de ces nouveaux outils.

L'enjeu est d'autant plus important que le développement de ce concept serait de nature à permettre une valorisation à la fois beaucoup plus complète et beaucoup plus rapide des différentes énergies renouvelables. À terme, l'amélioration de rendement global du

système énergétique qu'on peut attendre d'un basculement vers les énergies renouvelables utilisées de façon répartie est de l'ordre de 10 points en 2030 et de 23 points en 2050, de 65 à 83 % (voir scénario Négawatt 2006, www.Negawatt.org).

Résumons-nous.

La crise majeure, énergétique, économique et environnementale à laquelle on peut s'attendre dans quelques décennies si les évolutions actuelles des consommations d'énergie mondiales se poursuivaient, n'est pas inéluctable. Les potentiels cumulés d'un effort de sobriété énergétique, d'une politique volontariste de maîtrise de l'énergie et d'une intégration systématique de la demande et de l'offre d'énergie sont à la hauteur de l'enjeu : ils permettraient en effet d'infléchir rapidement la pente croissante de consommation d'énergie mondiale, de la stabiliser avant 2030 et d'engager ainsi à temps le processus de réduction indispensable de cette consommation à l'horizon 2050 d'un facteur 2 environ, sans laquelle les efforts de substitution par des énergies non carbonées resteront très insuffisants.

Mais c'est d'un nouveau paradigme énergétique qu'il s'agit, qui renverse les priorités politiques actuelles fondées principalement sur l'offre d'énergie et l'espoir de ruptures technologiques en s'appuyant sur les grandes compagnies énergétiques et le marché pour tenter d'y parvenir.

On voit se dessiner une autre logique, qui donne la priorité à la gestion de la demande de services énergétiques, à un aménagement des territoires et de la production industrielle optimisés pour prendre en compte les spécificités des territoires et des sociétés et éliminer les gaspillages énergétiques actuels ; les acteurs et décideurs principaux n'en sont plus seulement les producteurs d'énergie, mais bien plutôt les citoyens à leurs divers niveaux d'organisation.

Il nous paraît urgent, en France et en Europe, d'approfondir ces questions, de réfléchir à la mise en cohérence des différentes composantes de ce nouveau paradigme qui doit se traduire par des « scénarios » (au sens d'une mise en scène) à moyen et long terme qui permettent aux citoyens de comprendre la nature des enjeux et des contraintes, d'apprécier et de discuter les priorités, de participer activement à l'élaboration et à la réalisation des programmes qui doivent en découler. ■