

NÉGATEP 2011

Le scénario Négatep¹ a été élaboré en 2006 puis réévalué en 2011 à la lumière des éléments nouveaux intervenus depuis, comme ceux liés au Grenelle de l'environnement.

PAR GÉRARD PIERRE*

Les données mondiales sont les suivantes :

Démographie : prévision de 9 à 10 milliards d'individus à l'horizon 2050. Avec l'aspiration à vivre dans les conditions actuelles des pays développés, le besoin global en énergie pourrait presque doubler en 50 ans.

Ressources énergétiques fossiles : les disponibilités en combustibles fossiles ne devraient pas permettre de répondre à cet accroissement des besoins. Le pétrole ayant atteint quasiment son maximum devrait décroître prochainement. Le gaz est loin de son maximum mais avec la croissance forte prévue dans les 10 à 20 ans à venir, le maximum devrait être atteint et suivi d'une baisse lors de ce siècle. Il reste le charbon qui devrait fortement croître. Mais globalement les combustibles fossiles qui assurent plus de 80 % des besoins mondiaux à ce jour, ne pourront répondre à l'augmentation des besoins.

Écologie : principal problème de la planète, les émissions de gaz à effet de serre liés à l'utilisation de ces combustibles fossiles. Même si leurs croissances restent limitées comme il est précisé ci-dessus, les rejets font courir le risque d'un réchauffement climatique trop important, pour être supportable sans conséquences majeures pour l'humanité. Les scientifiques qui étudient les conséquences de l'augmentation des gaz à effet de serre estiment que l'ensemble de la planète n'est capable d'absorber que la moitié des émissions actuelles. Il faut donc, au niveau mondial diminuer par deux les émissions de ces gaz, pour ne pas augmenter l'effet de serre. Mais il ne serait pas équitable de demander à tous le même effort. Les habitants des pays développés qui en rejettent le plus par habitant doivent réaliser l'effort principal. Il est couramment admis que ces pays doivent diviser au moins par quatre leurs propres émissions.

Tel sera appliqué à la France l'objectif du scénario Négatep qui repose sur des propositions économiquement viables, tout en gardant l'objectif de la loi d'orien-

tation sur l'énergie de 2005 qui prévoit :

- de préserver notre indépendance énergétique,

- de garder un prix compétitif de l'énergie,
- de préserver l'environnement,
- de garantir la cohésion sociale en assurant à tous l'accès à l'énergie.

La figure 1 permet de suivre l'évolution relative du PIB, des consommations et des rejets de gaz carbonique en France depuis 1960. Nous constatons que les rejets de gaz carbonique ont fortement baissé depuis la fin des années 70 jusqu'à l'an 2000. Ceci correspond à la mise en service des centrales nucléaires.

Outre ce constat du passé, la figure indique l'évolution attendue de la consommation dans l'hypothèse de la continuité, c'est-à-dire si aucun effort supplémentaire n'est fait pour réduire la consommation (données DGEMP¹ extrapolées à 2050). Pour atteindre le facteur 4, il faut agir sur les économies d'énergie (écart entre consommation haute dans la continuité et consommation basse objectif Négatep). Mais il faut aller au-delà et accentuer la baisse sur les rejets de gaz carbonique en sélectionnant des sources d'énergie non émettrices de gaz carbonique comme les renouvelables et le nucléaire.

Pour arriver à cette division par quatre d'ici 2050 Négatep agit sur trois facteurs principaux (voir figure 2) :

- Une baisse d'environ 10 %, de la consommation finale d'énergie par les

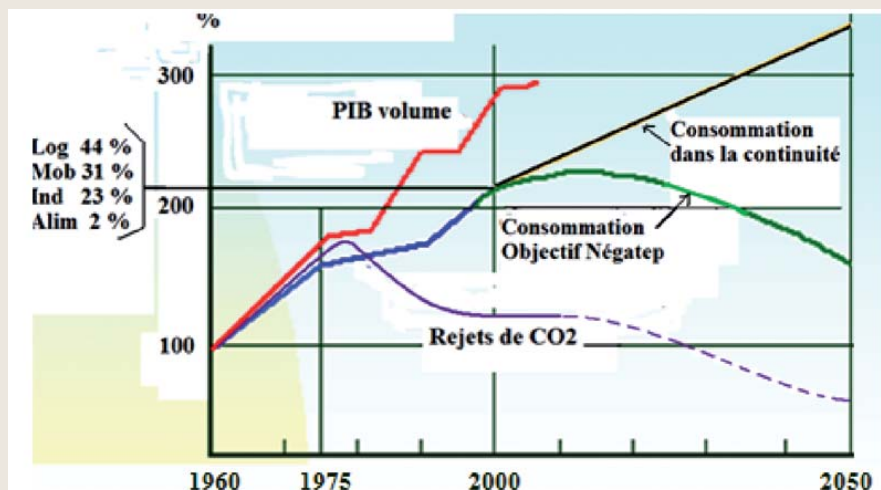
économies d'énergie, alors que la population augmente d'environ 10 %. La demande annuelle, actuellement de plus de 160 Mtep (millions de tonne équivalent pétrole), doit être ramenée à environ 150 Mtep, alors que le scénario de référence de la DGEMP prévoit une augmentation de la demande à hauteur de 226 Mtep en 2050, si rien n'est fait.

- La multiplication par presque 4 (3,7) de toutes les énergies renouvelables chaleur : le bois, le solaire...

- La substitution partielle de l'électricité aux énergies fossiles dans l'habitat et dans les transports, dans la mesure où cette électricité est issue de sources non carbonnées. Pour diviser par quatre les rejets de CO₂ d'ici 2050, il faut dans l'habitat et le tertiaire, miser sur les économies d'énergie, les énergies renouvelables thermiques et l'électricité produite sans CO₂. Les investissements nécessaires sont rentables compte tenu d'un prix de pétrole proche des prix actuels (100 à 150 \$/baril). L'habitat ancien chauffé au fioul ou au gaz consomme en moyenne 25 000 kWh par an. Réduire de moitié est relativement facile en profitant des travaux normaux d'entretien pour améliorer l'isolation, remplacer les fenêtres et huisseries, remplacer une chaudière par une plus performante ou sélectionner une pompe à chaleur, faire appel au solaire thermique pour une forte part de l'eau chaude sanitaire, etc.

Pour les nouvelles constructions, mieux

FIG. 1 : ÉVOLUTIONS RELATIVES SUR BASE 100 EN 1960, DU PIB, DE LA CONSOMMATION ET DES REJETS DE CO₂



isolées au départ, les énergies renouvelables thermiques sont à associer à des pompes à chaleur en individuel ou à des réseaux de chaleur en collectif.

Pour les transports, le défi est plus difficile. Il faut encore des progrès, voire des percées technologiques. Le développement des transports en commun.

Les progrès techniques (voiture 3 l/100 km). Les véhicules hybrides rechargeables permettent d'ores et déjà de remplacer partiellement le pétrole par l'électricité, mais au prix d'un surcoût d'achat non négligeable.

Les véhicules électriques doivent trouver un créneau en zone urbaine.

Les agrocarburants de deuxième génération (ceux qui ne viennent pas en compétition avec l'alimentation) doivent se développer.

Une nouvelle organisation de la cité permettra de réduire les besoins de transport : il faut aller dans ce sens, mais cela aussi coûtera très cher.

Il faut veiller à ce que l'industrie reste en France au lieu de se délocaliser vers des pays moins regardant vis-à-vis des rejets de CO₂. Globalement, hors production

d'agrocarburants, le scénario se fonde sur une baisse modérée (de 44 à 40 Mtep) de la consommation d'énergie, avec une substitution importante (12 Mtep) des énergies fossiles par l'électricité et les renouvelables. L'industrie consommera 15 Mtep supplémentaires pour une production équivalente d'agrocarburants. Les énergies renouvelables fourniront principalement de la chaleur.

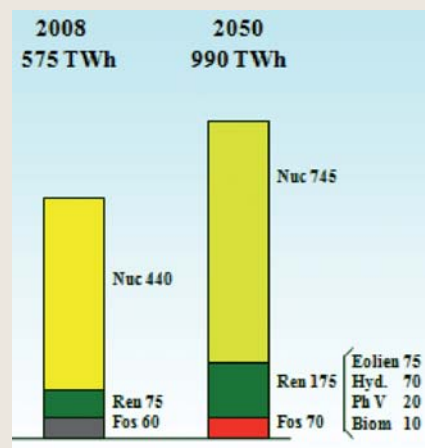
Négatep table sur un quadruplement (de 11 à 45 Mtep), ce qui représente un quart des besoins totaux d'énergie.

La biomasse (le bois et tous les déchets celluloseux, etc.) doit tripler son apport d'énergie, soit directement pour le chauffage (méthane), soit comme matière première pour produire des agrocarburants.

Le soleil doit jouer un rôle important, associé ou non à des pompes à chaleur. La géothermie et la récupération des pertes thermiques peuvent apporter une contribution, à condition de développer des réseaux de chaleur.

Pour la production d'électricité, l'hydraulique qui ne peut guère se développer, continuera à jouer un rôle important pour l'équilibre du réseau, tandis

FIG.3 : LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE EN TWh



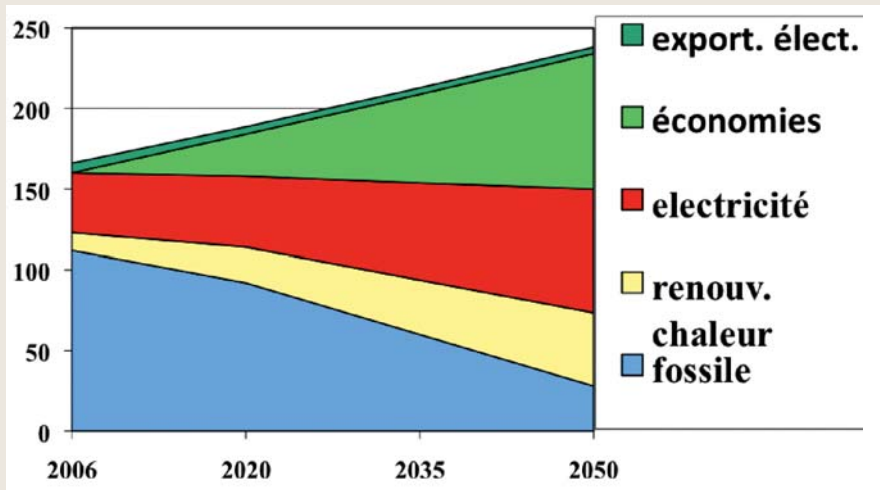
que l'éolien et le solaire, limités par leur coût et, surtout, par leur caractère intermittent ou fluctuant nécessitent un renforcement très important des réseaux de transport électrique, réseaux qui doivent être capables d'absorber un excédent ou de compenser un déficit de puissance. Pour toutes ces raisons, Négatep limite la part de ces électricités à un peu plus de 10 % de la production. Le développement du nucléaire peu émetteur de CO₂ est indispensable pour atteindre le facteur 4, comme le montre la figure 3 récapitulant la production électrique.

Pour les lecteurs qui souhaiteraient des compléments, il est possible de se procurer ce scénario sur le site de « Sauvons Le Climat » à l'adresse suivante : www.sauvonsleclimat.org

*Gérard Pierre est président de la section Bourgogne et Franche-Comté de « Sauvons Le Climat ».

- 1) Les auteurs, Pierre Bacher et Claude Acket, sont membres du conseil scientifique de l'association « Sauvons Le Climat ».
- 2) DGEMP : Direction générale de l'énergie et des matières premières.

FIG.2 : LE SCÉNARIO NÉGATEP



PETIT LEXIQUE

k : kilo (mille) ;
t : tera (mille milliards) ;
G : giga (milliard) ;
M : mega (million) ;
kWh : kilo watt heure, quantité d'électricité produite pendant une heure par une puissance de 1 kW ;
W : Watt, unité de puissance électrique ;

1 tWh : mille milliards de Wh, un réacteur de 1000 MW de puissance produit chaque année environ 8 tWh ;
ordre de grandeur : un réacteur de type EPR fournit l'équivalent de la consommation électrique des deux millions d'habitants de Paris intra-muros (pendant 60 ans)