

La programmation pluriannuelle de l'énergie doit être réaliste sur les plans techniques, économiques et sociaux.

La future PPE définit six objectifs initiaux à l'horizon 2025, 2030 et 2050. Or il y a confusion entre les objectifs et les moyens d'atteindre ces objectifs qui doivent être financièrement « soutenables ». En effet, les trois premiers points (réduire les émissions de gaz à effet de serre et les consommations énergétiques finales et primaires des énergies fossiles) sont bien des objectifs.

Mais les trois derniers points (augmenter la part des énergies renouvelables, la quantité de chaleur et de froid renouvelables livrée par les réseaux, et réduire la part du nucléaire) sont des moyens pour parvenir éventuellement à réaliser les trois premiers objectifs.

Le problème est que les moyens sont, à certains égards, contre productifs pour les objectifs.

La stratégie énergétique initiale de la France.

Dans les années 1950/1980, la France a finalisé une stratégie énergétique cohérente, avec pour objectif principal la diminution de sa dépendance au pétrole, via un programme ambitieux de centrales nucléaires et d'ouvrages hydroélectriques, et la promotion du chauffage électrique.

Associé au développement massif du transport de passager par des trains électriques longue distance, et d'un parc d'automobiles à petites cylindrées, souvent Diesel, ce programme énergétique a fait, incidemment, de la France, le grand pays industrialisé le moins émetteur de CO₂ de la Planète. La France peut attendre encore longtemps avant que les pays d'un niveau de développement similaire n'atteignent sa performance. Pour elle, il n'y a donc nullement une urgence à adopter les objectifs de progrès du reste du Monde, d'autant que, partant d'émissions déjà bien optimisées, ses progrès seront plus difficiles et coûteux en ressources.

Les objectifs.

Comme on vient de le voir, l'objectif de faibles émissions de CO₂ était contenu dans la stratégie antérieure de la France. Seuls, des progrès significatifs supplémentaires peuvent être réalisés par une isolation du bâti à condition de bien prendre en compte des critères coûts/bénéfices réalistes, ainsi que par le transfert de l'utilisation des combustibles fossiles vers des solutions électriques.

La réduction des consommations énergétiques relève en partie des mêmes solutions, avec les mêmes méthodes de décision.

Par contre, la réduction des énergies primaires, pour un pays dont l'électricité est nucléaire, n'a aucun sens. Elle suppose l'abandon des centrales thermiques classiques et du moteur à explosion, basés sur le cycle de Carnot. Nous montrerons qu'à l'échéance du projet, on ne peut compter sur des technologies alternatives.

La question du nucléaire

L'acceptation ou non du risque nucléaire est une question dont les citoyens doivent légitimement être partie prenante. Encore faut-il évaluer ce risque à la lumière des faits :
— aucun réacteur de type identique à celui des centrales françaises n'a jamais rejeté de radioactivité dans la nature ; Three Miles island s'est soldé sans fuites, malgré une fusion partielle du cœur. Et Tchernobyl et Fukushima sont de types très différents.

— Les déchets nucléaires très radioactifs et à longue durée de vie sont de faibles volumes : 10 000 m³ à fin de vie de toutes les centrales françaises existantes, soit trois piscines olympiques.

Mais bien sûr, comme pour tous les risques ayant une probabilité d'occurrence très faible, avec un potentiel de gravité très élevé, le débat est nécessaire.

Ceci dit, la position française actuelle, c'est-à-dire garder le nucléaire mais le limiter à 50% du mix énergétique est incompréhensible. En effet, elle prive la France d'une partie de l'avantage acquis dans les années 1970, tout en maintenant le risque. Pire, en reléguant le nucléaire à une énergie qui ne serait plus majoritaire, on la mettra en difficulté financière et technique, ce qui pourrait être un facteur aggravant de dysfonctionnement, donc de risque. L'objectif à très long terme d'un abandon pur et simple coupera en outre toute velléité de recherche en rupture, alors qu'il existe des filières non encore opérationnelles, mais dotées d'un potentiel de sécurité amélioré.

Il n'y a donc que deux positions cohérentes :

- soit pousser à fond l'avantage nucléaire
- soit programmer rapidement sa fin, comme en Allemagne, en le remplaçant par des centrales à combustibles fossiles.

Les énergies renouvelables.

Il faut d'abord couper court à une propagande fallacieuse, qui invoque un éventuel « foisonnement » entre tous les sites éoliens et solaires, pour autant qu'on les interconnecte sur l'ensemble de l'Europe. Il y aurait toujours du soleil et du vent « quelque part ». Ceci est faux pour plusieurs raisons : (Fig 1)

— il existe de nombreuses situations, même en hiver, à fortiori la nuit, pratiquement sans vent sur toute l'Europe, et sur plusieurs jours. Les installations off shore améliorent un peu la situation sans la modifier fondamentalement. Chacun peut vérifier cette assertion en consultant les sites des pays européens dédiés au suivi de la production électrique, comme « eCO2 mix » pour la France. ***La conséquence est très importante : pour annuler le risque réel, plus fréquent que décennal, d'une absence d'électricité en hiver à la pointe, il faut, en plus des énergies aléatoires que sont le vent et le solaire, une puissance disponible en moyens de production « pilotables » égale à celle qu'il faut fournir à cette pointe.*** C'est le cas actuel de l'Allemagne, qui a investi plus de deux fois ses besoins à la pointe : une fois en ENR, et une fois en gaz, charbon et lignite.

— Même si un foisonnement existait, la puissance électrique disponible sur le réseau ne se transmet pas aussi facilement qu'on le croit : il faut des interconnexions coûteuses, socialement peu acceptées, il y a des pertes importantes en ligne, la stabilité du réseau électrique est mise en cause, les transferts ne sont pas instantanés.

— il n'y a guère de chances, même à échéance de 2050, qu'on puisse stocker l'électricité à hauteur des besoins induits par une part prépondérante d'ENR aléatoires sur le réseau. Il est facile de calculer qu'une période de quelques jours avec peu de vent en hiver, pour être « secourue » par stockage, nécessite des moyens irréalistes. Même avec l'hydraulique, qui est le seul stockage de masse dont on dispose actuellement, c'est impensable : il faudrait monter toute l'eau du lac d'Annecy au sommet du massif de Belledonne. (Fig 2)

— la biomasse est d'un potentiel limité. Au début du 19^{ème} siècle, la forêt française n'existait quasiment plus, consommée par la demande énergétique. C'est le charbon qui l'a sauvée.

La confusion entre KWh et KW

Les grands media, et même certaines instances éminentes des institutions gouvernementales confondent régulièrement KWh et KW, c'est-à-dire énergie et puissance.

Les KW sont une unité de puissance : ils définissent ce que peut donner, à un instant donné, une installation de production. La capacité est la puissance maximum disponible. C'est ce qui détermine la taille des installations, donc le montant de l'investissement. C'est aussi ce qui chiffre la « pointe » annuelle, en hiver, par grand froid, à 19h.

Les KWh sont de l'énergie, sur une période donnée. C'est de la production. C'est donc du chiffre d'affaire.

Le rapport entre la capacité en KW et les KWh effectivement produits (pendant l'année par exemple) exprime l'efficacité et le taux d'utilisation de l'équipement, donc la rentabilité de l'investissement. Le chiffre 100 indique une installation qui peut tourner à 100% de son temps à pleine capacité. Pour une centrale nucléaire, c'est au maximum 80. Pour une éolienne, c'est 20 à 30. Pour un panneau solaire, c'est 10 à 15.

On a vu que pour subvenir à la pointe, il faut garder toute la puissance pilotable (thermique et hydraulique). ***Il est dans ces conditions incompréhensible que les media, les gouvernements, et même la cour des comptes annoncent qu'on va « arrêter » 17 centrales nucléaires,*** (sauf évidemment si on les remplace par d'autres, pilotables, de même puissance, à gaz ou à charbon)

Dire que le mix va diminuer de 75% à 50% en nucléaire, c'est de l'énergie, pas de la puissance, cela veut dire qu'on va moins faire tourner un parc resté complet par nécessité. Une partie de sa production d'avant les ENR sera assurée, aléatoirement, par des ENR, prioritaires pour l'accès au marché, par la loi.

Ce taux de marche dégradé posera des problèmes financiers (dans le nucléaire, les coûts sont majoritairement fixes) et techniques (usure prématurée), voire sécuritaires.

Les scénarii de type « ADEME ou Negawatt »

L'opinion publique est influencée par différents scénarii visant à montrer qu'on peut équilibrer nos besoins énergétiques pratiquement sans nucléaire et sans fossiles. Les méthodes sont issues d'études initiales générées par les grandes ONG

environnementales associées au lobby des Energies Renouvelables. Elles sont en partie reprises par des organismes gouvernementaux comme l'ADEME.

Ces travaux ne résistent pas à une analyse objective. Ils prennent en compte des technologies dont la faisabilité n'est pas prouvée, et, même dans le cas où existent des pilotes, dont la crédibilité financière n'est pas prouvée.

Ces scénarii transformeraient en totalité la France en zone industrielle, dont le paysage serait mité par des dizaines de milliers d'éoliennes, de plaines solaires, de gigantesques électrolyseurs, et d'usines de séparation de CO2 et méthanation. Là encore, l'évaluation des ordres de grandeur montre les impossibilités sociales, techniques et économiques. En outre, le recours massif à la biomasse impliquerait une industrialisation à outrance de l'agriculture et de la sylviculture.

En réalité, le rêve d'une énergie bucolique tirée du soleil et du vent tournerait au cauchemar. Une analyse du scénario Negawatt, par exemple, conduirait à truffer la France de 40 000 éoliennes, 1100 Km² de panneaux solaires, 200 à 300 centrales au gaz, 38 000 unités d'électrolyse et de méthanation, le tout relié par des milliers de Km de lignes électriques et de tuyaux de gaz. La méthanation, technologie clé de ces scénarii consiste à épurer des fumées ou des rejets de gaz pour en extraire le CO2, le combiner à de l'hydrogène produit par électrolyse de la potasse les jours de grand vent, et ainsi produire du méthane. Ce procédé est mis en œuvre fréquemment dans l'industrie chimique, mais sa faisabilité économique à grande échelle, hors de cette industrie, et le rendement de la chaîne électrolyse/ purification du CO2/ méthanation/ turbine à gaz serait très faible, augmentant encore le surinvestissement en ENR pour produire en vue du stockage.(3)

(étude de Negawatt disponible sur demande)

Quelques considérations économiques.

Lorsqu'il y a du vent et du soleil, il y en a partout. A partir d'un certain niveau d'équipement en ENR aléatoires, celles-ci, sur un marché libre de l'électricité, ne vendraient qu'à prix très bas, selon la loi de l'offre et la demande. A contrario, hors de ces périodes, le prix pourrait être élevé, mais les ENR n'ont rien à vendre. Cette considération basique montre que même avec une baisse des coûts d'investissement, **les ENR doivent être, d'une manière ou d'une autre, subventionnées.**

Par ailleurs, nous avons vu que les pénuries de vent et de soleil nécessitent des interconnexions coûteuses et des capacités en secours. **Le coût du MWh ENR doit donc tenir compte de ces coûts annexes.**

Mais il y a pire. En développant les capacités ENR, on prive les centrales classiques, pourtant, comme on l'a vu, indispensables pour la sécurité d'approvisionnement du réseau, d'un taux de marche correct, augmentant ainsi les coûts, et, par des marches chaotiques pour suivre les variations du vent, l'usure prématurée des installations (et peut être même la sécurité). **C'est ce qui conduit à subventionner également les centrales classiques,** ce qu'ont fait déjà plusieurs pays, via, par exemple, par la délivrance monnayée de certificats de capacité.

Pour l'Allemagne, dont l'alternative est le fossile, on pourrait dire que les ENR diminuent la consommation de charbon et gaz. Mais ce n'est pas ce qu'on constate à ce jour. **Les émissions de CO2 allemandes ne baissent plus depuis plusieurs années.** (fig 4)

Pour la France, on ne peut même pas dire cela des ENR, puisque hors ENR, la situation était déjà très bonne, les émissions de CO2 au plus bas.

Sur le plan économique, en France, nous dépensons donc en pure perte pour les ENR. Elles ne remplaceront jamais des centrales classiques, elles économisent juste un peu de combustible. Par contre elles dégradent le fonctionnement des centrales classiques, avec des répercussions sur les coûts et la sécurité.

Nous risquons de diminuer le pouvoir d'achat des citoyens de plus de dix milliards d'euros par an en pure perte via des augmentations du prix de l'électricité et des taxes diverses

Et cela sans aucun bénéfice pour la collectivité

— puisque une grande part des équipements ENR sont fabriqués à l'étranger et importés.

— En décidant de diminuer le nucléaire, nous décrédibilisons nos tentatives d'exporter notre savoir faire dans cette technologie.

— Nous devons remplacer du combustible nucléaire, par ailleurs recyclé en partie, et à valeur ajoutée essentiellement française, par des importations de charbon ou de gaz.

L'effet sur la balance commerciale pourrait donc être triplement négatif.

Sur le seul plan de l'efficacité climatique, ***nous dépensons presque la totalité des crédits alloués sur un petit pourcentage du problème*** : l'électricité, et même la part du solaire et de l'éolien dans cette électricité, alors que le problème est dans les transports et le chauffage. C'est 70% des investissements qui vont sur 2,5 % de notre consommation d'énergie !

Les conclusions :

— ***Si on estime le risque nucléaire gérable***, il faut consolider et développer la filière, par des recherches vers plus d'efficacité et de sûreté (sels fondus, petits réacteurs etc...) Dans ce cas, l'équipement éolien et solaire est contreproductif. ***Il faut arrêter de le développer***, sauf dans des cas bien particuliers. (Dans le cas contraire, on n'échappe pas au gaz ou au charbon.)

— Il faut mettre l'accent sur des *programmes raisonnés d'isolation* du bâtiment (combles et fenêtres, en soignant l'aération) et de ***transfert du chauffage vers l'électricité*** (pompes à chaleurs, systèmes électriques à accumulation)

— Il faut développer, de manière progressive et structurée, ***la mobilité électrique*** sans en faire la panacée.

— Il faut intensifier les recherches sur des possibilités réalistes de production de ***gaz synthétique***. Il faut rappeler à ce sujet que la filière nucléaire est sans doute la plus efficace pour la production d'hydrogène.

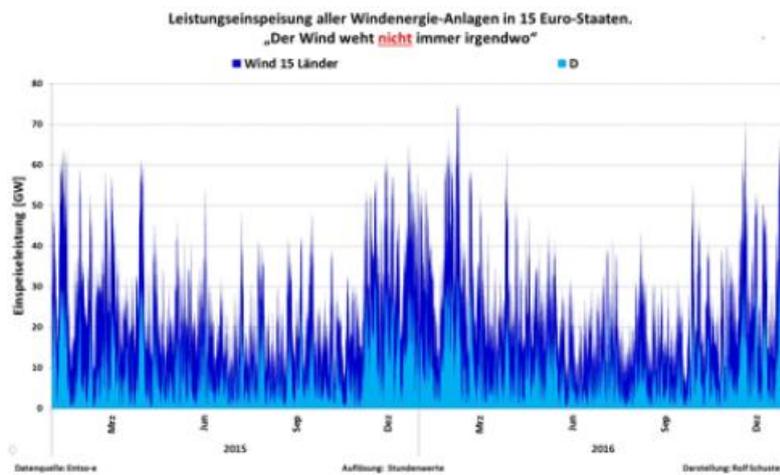
Par ailleurs, toute décision devrait être ***testée sous l'angle de l'efficacité économique*** (comme l'a fait remarquer de nombreuses fois la cour des comptes) et de ***l'indépendance nationale***.

L'interdiction de la recherche pétrolière et gazière est à ce titre incompréhensible. On peut comprendre qu'on s'interdise d'exploiter, mais la connaissance éventuelle des gisements (au large de la Guyane, dans le bassin

parisien), même sans une quelconque exploitation, augmenterait les « actifs » de la France, améliorant sa notation et diminuant la charge de la dette.

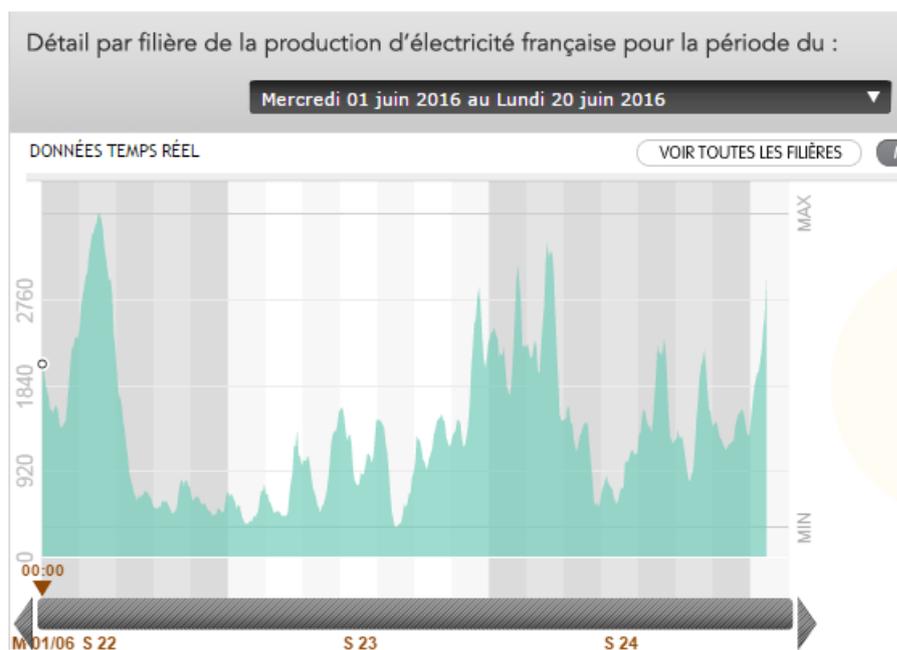
Ces quelques considérations sont totalement en accord avec ce qu'écrivent les sociétés savantes françaises (Académie des Sciences avis du 19 Avril 2017 « la question de la transition énergétique est elle bien posée dans les débats actuels », Académie des technologies : avis du 10 juin 2015 sur la loi croissance verte) et les observateurs indépendants comme l'ONG Global Electrification, (<http://www.geopolitique-electricite.fr> : « le dérapage français », ainsi que de nombreuses voix allemandes, y compris au sein du gouvernement, qui tirent la sonnette d'alarme, effrayés de l'absurdité du plan allemand, « l'Energiewende », pourtant cité en exemple en France. (5)

Fig 1 :



Ce graphique montre en 2015 et 2016 la puissance délivrée par l'éolien, en bleu foncé dans 15 pays européens, en bleu clair en Allemagne : les courbes sont pratiquement homothétiques, il n'y a pas foisonnement.

Fig 2 Etude de cas.



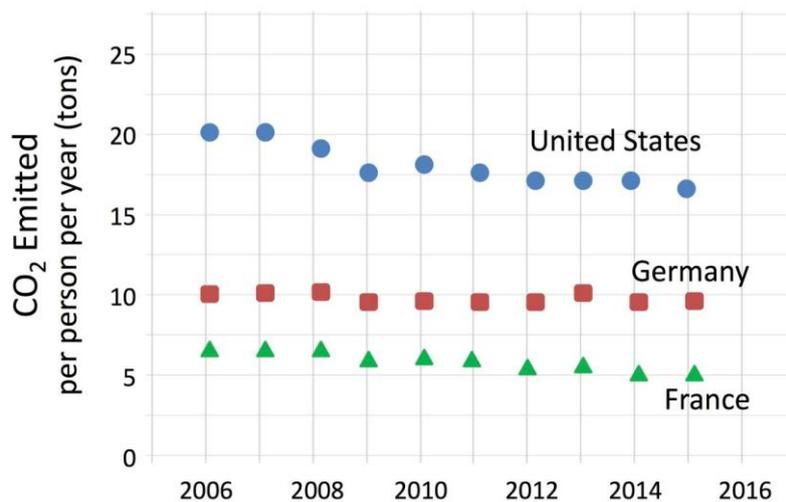
Ceci est une situation tout à fait banale de profil de vent, en juin 2016. On suppose qu'on installe 70 GW d'éoliennes au lieu des 7 ou 8 GW existant à l'époque. Malgré cela, combien aurait-il fallu stocker pour compenser l'absence de vent pendant ces trois semaines ? Le calcul montre qu'il faudrait pomper le lac d'Annecy à près de 3000 m d'altitude.

3— Methanation :

Unité pilote de 2013, dépendante d'une unité de traitement de déchets, pouvant produire au maximum 4000 t de gaz par an, équipée de 3 électrolyseurs au nickel de 2MW. C'est la consommation annuelle de 6000 voitures... Le parc est de 40 millions de véhicules en France. C'est environ 70 MWh en énergie primaire, 40 MWh en électricité. Pour mémoire, la consommation française est de 500 000 000 de MWh/an.



Fig 4. Emissions allemandes par habitants : les 90 GW d'ENR installés en Allemagne ne permettent pas de baisser les émissions..



5) Voix allemandes :

- Fritz Varenholt dans Manager Magazin : « une avalanche de coût de 1000 milliards devant nous... » (Fritz Varenholt est un écologiste convaincu, acteur reconnu de la gestion des risques industriels, très admiré en Allemagne, précédemment Directeur de la filière éolienne d'un grand producteur d'électricité allemand)
- Hildegard Muller, Directrice de la Fédération des énergéticiens : « le concept allemand pour l'énergie est dans un état pitoyable ; rien d'utile, mais plein de problèmes »...
- Sigmar Gabriel, vice chancelier à l'époque, ex ministre de l'environnement, qui a dit devant un congrès d'économie politique à Berlin, reporté par Die Welt le 11 novembre 2014 : « mes collègues sont convaincus que les Allemands ont perdu la boule... On ne peut arrêter en même temps le nucléaire et le charbon... »