

DGEC - Atelier PPE portant sur le « Mix énergétique »

Contribution de PNC France

Sommaire

1. Un constat qui doit porter sur le retour d'expérience
 1. L'illusion d'une réduction radicale des consommations d'énergie
 2. La part des énergies renouvelables
 3. Une vision à long terme défailante
2. Quel mix énergétique à long et moyen terme : avis de PNC-France
 1. L'Europe met les États membre en danger
 2. À long terme la relance du nucléaire et une électricité robuste et d'un coût maîtrisé
 3. PPE : le court/moyen terme est préoccupant face à des objectifs et des choix irréalistes

- :- :- :-

PNC-France regrette que les études présentées par l'Académie des technologies, les scénarios indépendants publiés par nombreux experts (Céréme, Sauvons le climat, Voix du nucléaire, ...), les publications de l'Institut Montaigne et des instances internationales aient été aussi peu pris en compte, alors qu'on ne peut que constater la versatilité des scénarios successifs de l'ADEME, seuls pris en compte par le gouvernement selon la Première Ministre. Ces documents, comme les prévisions de l'AIE et de l'AIEA ont systématiquement révélé l'importance du vecteur électrique et de son niveau de décarbonation pour réussir les objectifs climatiques.

Globalement la politique énergétique passée repose sur une évaluation irréaliste de la possibilité de réduire et de faire varier notre consommation d'énergie, sur une surévaluation de nos ressources en ENR thermiques, sur une sous-évaluation du coût de l'électricité intermittente (externalités incluses bien sûr) et de la charge de leur variabilité.

A moyen terme (2035), il est évident que de nombreuses technologies encore non démontrées retenues dans les scénarios 2050, ne seront pas encore au rendez-vous au niveau requis (vecteur H2, carburants de 2^{ème} génération, stockage d'énergie, ...), que nous devons nous satisfaire des technologies actuelles et que nous aurons à combattre la lourdeur et la lenteur du processus décisionnel.

La PPE 2024/2028 devra en conséquence apporter de profondes modifications aux objectifs et moyens à mettre en œuvre par rapport à ceux résultant des trois documents applicables actuels que sont la SNBC, la LTECV et la PPE.

- Il est désormais acquis que le vecteur électrique sera essentiel dans le futur et que les objectifs de décarbonation seront inatteignables sans une forte croissance de la consommation d'une électricité décarbonée et maîtrisée, de 80 à 100 % en Europe selon les pays. C'est un changement radical par rapport aux tendances à la stabilisation ou la décroissance privilégiées depuis une quinzaine d'années en France.
- Le Président de la République a clairement reconnu le rôle positif du nucléaire pour notre pays et il est suivi en cela par de nombreux pays, européens en particulier.
- Les efforts de sobriété énergétique, extrêmement coûteux et d'une efficacité relative, ne pourrions contribuer au niveau annoncé aux objectifs de décarbonation.
- L'efficacité d'une substitution d'énergies décarbonées aux énergies carbonées apparaît plus efficace, mais l'intermittence de certaines énergies pèsera fortement sur la compétitivité de notre économie.
- L'amélioration de notre empreinte énergétique dépendra d'une relance de notre industrie que seule une électricité décarbonée et largement pilotable (nucléaire, et hydraulique essentiellement) peut soutenir, avec des ENR thermiques.

- La politique énergétique européenne manque de pragmatisme, est irréaliste et reste, malgré des timides progrès, très hostile à la politique française.

Dans le même temps le mix électrique français, autrefois sécurisant pour le pays, a été considérablement fragilisé, nous sommes devenus dépendants des importations dans les périodes de forte consommation et le retard pris à bâtir un mix énergétique supportable économiquement sera long à rattraper.

1. Un constat qui doit porter sur le retour d'expérience

Pour donner de la robustesse au futur mix énergétique, l'examen critique, objectif et pragmatique du passé et des délais de déploiement des moyens à mettre en œuvre à moyen comme à long terme pour corriger les erreurs antérieures est indispensable. Quinze ans de dogmes ont dominé depuis le Grenelle de l'environnement : « *la consommation d'électricité va se stabiliser ou diminuer et le nucléaire ne sera plus ou peu nécessaire, la consommation d'énergie finale va diminuer fortement, il est évident qu'une France 100 % renouvelable peut-être garantie et sera très compétitive* ». Ces dogmes illusoire ont été repris par la SNBC, la LTECV, et déclinés dans la PPE, malgré les multiples alertes du monde des sciences et de l'ingénierie.

Avec des dépenses considérables, notre empreinte climatique n'a baissé que de 1,4 % par an de 2015 à 2019. Depuis 20 ans, la baisse des émissions nationales résulte malheureusement d'une désindustrialisation massive, et d'une substitution, transitoire et achevée, du gaz naturel au charbon. Nous dépendons encore pour les 2/3 des combustibles fossiles et la consommation d'énergie finale n'a baissé que de 1,7 % de 2015 à 2019, ce qui est insignifiant. L'évolution récente des émissions nationales de CO₂ reste très modeste : elles ont diminué de 327 à 311 millions de tonnes de 2015 à 2019 (pré-COVID), soit une baisse de 4 Mt/an ou 1,2 % par an (bilan énergétique 2021 séries longues). Or le think tank « Institute for Climate Economics », alias I4CE¹, chiffre les investissements français en faveur du climat à 402 milliards d'€ de 2011 à 2020, avec une croissance de 53 à 66 milliards d'€/an entre 2015 et 2020 (puis 83 milliards d'€ en 2021 !). Là encore, sur ces 4 années, le prix à payer a été très lourd : 3800 €/tonne de CO₂ évitée.

Sur le plan financier, cette politique « en faveur du climat » est donc un tonneau des Danaïdes offrant des résultats négligeables eu égard à l'effort financier consenti.

1.1. L'illusion d'une réduction radicale des consommations d'énergie

La consommation d'énergie finale, « n'a baissé que de 4 % de 2012 à 2021, soit 0,4 % par an » dont les 2/3 sont malheureusement liés à la décroissance industrielle. Par ailleurs les progrès dans les domaines les plus émetteurs tels que le bâtiment et les transports sont quasi inexistant :

Energie finale (Mtep)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Résidentiel + tertiaire	66,5	66,9	66,7	65,6	65,8	64,4	65,6	65,2	64,6
Résidentiel	43,3	43,6	43,5	41,9	42,1	41,7	42,2	41,8	41,5
Tertiaire	23,2	23,3	23,2	23,7	23,7	22,7	23,4	23,4	23,1

D'après « séries_longues_bilan_energetique_donnees_2020 » du SDES² »

- Dans le secteur du résidentiel et du tertiaire, les enquêtes TREMI de l'ADEME montrent la défaillance des programmes d'efficacité énergétique, qui surestiment systématiquement les gains attendus. TREMI, en 2018, avait révélé que seules 25 % des rénovations avaient eu un impact sur les consommations, les gains étant limités à une (20%) ou deux (5%) classes de DPE (diagnostics de performances énergétique, y compris pour des rénovations lourdes). Deux

¹ <https://www.i4ce.org/publication/edition-2022-panorama-financements-climat/>

² Bilan énergétique de la France pour 2020 - tableur

raisons à cela : d'une part un parc immobilier majoritairement ancien (donc très difficilement renouvelable), d'autre part une réglementation, la RTE 2012, ayant favorisé le chauffage gaz dans le neuf, avec un impact défavorable sur les émissions de GES (indicateur d'efficacité énergétique fonction de l'énergie primaire consommée, et non de l'énergie finale consommée, ce qui pénalise l'électricité, affectée d'un coefficient de conversion de 2,58).

- On aurait pu espérer de la RE2020 qu'elle corrige cette anomalie en donnant la priorité à la décarbonation du bâtiment. Elle a en fait maintenu une pénalisation du chauffage électrique dans les DPE en maintenant un facteur de conversion élevé (2,3) et deux logements/familles identiques l'un chauffé au gaz et l'autre à l'électricité seront classés C et E alors que le second émet 3 à 4 fois moins de CO₂. **Cette anomalie doit être corrigée en urgence en retenant une évaluation en énergie finale, seule représentative de la qualité énergétique d'un bâtiment.**
- La consommation des transports (chiffres clés 2021) est quasi stable, les gains sur la consommation de carburant des moteurs thermiques ayant été annulés par l'augmentation simultanée du poids moyen des voitures. La transition d'un parc thermique à un parc électrique sera longue, vingt ans au mieux pour le transport routier, au prix d'un bouleversement industriel dont les conséquences ne peuvent pas encore être évaluées (en matière d'étude d'impact technique et socio-économique, l'échéance de 2035 pour la fin de commercialisation de voitures thermiques neuves semble avoir été aussi mal instruite que ne l'était celle de 2025 pour la réduction à 50 % de la part du nucléaire dans la LTECV).

1.2. La part des énergies renouvelables

*Leur part dans la consommation finale brute d'énergie s'est établie à **19,3% en 2021**. L'objectif fixé par les obligations européennes à la France n'a pas été atteint (19,1% en 2020 pour un objectif de 23%)* ». Le constat financier est désolant : en 2019, les charges s'élevaient à 5,3 milliards au titre de la CSPE pour la seule électricité d'après la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie), en soutien à des équipements très majoritairement importés et à des investisseurs eux-mêmes largement étrangers. Cette défaillance industrielle française, qui est loin d'être en voie de correction, est confirmée par la faiblesse des emplois créés, 34.220 Équivalents Temps Plein d'après l'ADEME, ce qui porte l'effort public à 155.000 €/an et par ETP. Si on s'intéresse à la production de l'éolien et du solaire en 2019, soit 46,7 TWh (selon RTE), elle a bénéficié de 3,8 milliards d'aide au titre de la CSPE, soit de 83€/MWh c'est-à-dire deux fois le prix auquel EDF est contrainte, au titre de l'ARENH, de vendre sa production nucléaire à ses propres concurrents. Le développement du solaire et de l'éolien proposé par le gouvernement conduirait, à terme, à leur substitution au nucléaire pendant les phases de surproduction transitoires si leur priorité d'accès au réseau était maintenue. **Sans même tenir compte des graves problèmes de stabilité du réseau que cela posera**, ce ne sera pas supportable économiquement et ce sera contre-productif au regard des objectifs climatiques, les investissements pouvant être largement plus efficaces dans les autres domaines. Toujours en comparaison du tarif de vente de l'ARENH, le tarif d'achat consenti pour le solaire photovoltaïque sur toitures et abris selon la CRE varie de 119 à 235 €/MWh en 2023 pour des panneaux importés en quasi-totalité.

Développer des stratégies risquées et coûteuses comme celles présentées par RTE dans certains scénarios interdira une relance de l'industrialisation en France et alourdira considérablement les prix. Ses « scénarios M » font appel à l'horizon 2050 à des EnRi très majoritaires (de 257 à 344 GWe), des stockages, des flexibilités (15 à 17 GWe) et un thermique décarboné (20 à 29 GWe) massifs et non démontrés, tant sur leur faisabilité à grande échelle et à des coûts supportables que sur leur impact sur l'environnement. RTE relève cependant que ces scénarios, déjà incertains, seront notablement plus coûteux malgré des hypothèses économiques très optimistes.

Si l'on se projette en 2030, il est clair qu'on sera extrêmement loin de ces chiffres et, faut-il le rappeler, le Président de RTE avait clairement identifié « *quatre ensembles de conditions techniques strictes prérequis conjointement pour assurer la faisabilité d'un système électrique avec une forte*

proportion d'énergies renouvelables à l'horizon 2050³ ». L'objectif prioritaire devient donc le remplacement au meilleur coût des combustibles fossiles, fioul et gaz en France, par une électricité décarbonée, largement pilotable et une chaleur renouvelable.

Et le vecteur hydrogène ? Si on se limite à la PPE, le seul secteur justifiant la production d'hydrogène décarboné est l'industrie, seule utilisatrice, mais à coût élevé sauf à bénéficier gratuitement des excès de production intermittente d'électricité, et les transports lourds avec les piles à combustible. A plus long terme l'usage le plus efficace et le moins coûteux sera l'injection de l'hydrogène directement dans les réseaux de gaz, puis la méthanation. La solution « power to gas to power » pour stocker l'électricité excédentaire souffrira toujours, sauf technologie de rupture, d'un rendement global très faible. Pendant les cinq/dix ans de la future PPE seuls l'industrie et les transports lourds seront concernés, à un niveau encore très modeste.

1.3. Une vision à long terme défailante

Les objectifs actuels visent à réduire de 650 TWh en 2050 notre consommation d'énergie finale (par rapport à 1614 TWh en 2019), effondrement compensé par seulement 180 TWh d'électricité supplémentaire selon le scénario de référence de RTE, le reste résultant hypothétiquement d'efforts considérables d'efficacité énergétique et de sobriété. Or, il faut en même temps réindustrialiser le pays et réduire notre empreinte climatique. La quasi-totalité de l'effort devra porter sur les seuls transports (269 TWh en 2019) et les bâtiments (930 TWh en 2019), ce qui est clairement hors de portée dans nos villes, banlieues et campagnes, compte tenu du fait que le parc de logements en 2050 devait compter environ 70 % de logements actuels rénovés dont la majorité ne pourra pas atteindre les critères BBC espérés pour des raisons physiques ou économiques.

Il faut, pour espérer un progrès notable, basculer d'une priorité à l'efficacité énergétique, coûteuse et modestement performante, à une priorité à la substitution des énergies carbonées par des énergies non carbonées, dans le transport bien sûr, dans l'industrie, mais aussi dans le bâtiment. La substitution d'une électricité peu carbonée aux combustibles fossiles dans ces secteurs sera, grâce à l'effet levier correspondant, très efficace, adossée à des efforts supportables économiquement de développement de l'efficacité énergétique et des ENR, thermiques essentiellement (les constats de la Cour des comptes sur l'équilibre des aides affectées aux ENR électriques et aux ENR thermiques n'a pas été pris en compte depuis 3 à 4 ans).

Une réflexion urgente doit être engagée sur l'effet levier d'une production d'électricité peu carbonée : en effet un kWh d'électricité carbonée à seulement 15 % (9 % en France), se substituant à un chauffage ou un transport purement fossiles, très carbonés, réduit d'un facteur 3 à 4 les émissions de CO₂ par effet levier.

D'autres études (Académies des Sciences et des Technologies) ou scénarios (Cérémé, TerraWater, Négatep), proposent à cet effet une accentuation des usages de l'électricité, jusqu'à 800 à 900 TWh, offrant des perspectives robustes à la société française. D'où l'intérêt, enfin reconnu par le Président Macron, de prolonger à 60 ans ou plus l'exploitation des réacteurs nucléaires actuels (tout en réduisant un « effet falaise » préoccupant), et de préparer notre industrie à un programme de construction ambitieux de nouveaux réacteurs.

2. Quel mix énergétique à long et moyen terme : avis de PNC-France

La PPE devrait s'appuyer sur une vision à long terme portée par la future LPEC, malheureusement encore non dévoilée et votée, ce qui fait que cette concertation sur le mix énergétique ne peut que prendre en compte les orientations passées, comme constaté quand on analyse les décisions

³ Ce sont : (i) - Maintenir la stabilité du système sans production conventionnelle (solaire en particulier), (ii) - Approvisionner la consommation en permanence, (iii) - Dimensionner des réserves opérationnelles et établir un cadre réglementaire définissant les responsabilités d'équilibrage et la constitution des réserves opérationnelles, (iiii) Développer des réseaux d'électricité à compter de 2030, tant au niveau du transport que de la distribution. Aucun de ces quatre prérequis n'est acquis et personne ne peut garantir une date où ils le seraient.

récentes sur l'évolutions des ENR à l'horizon 2030 comme 2050. Une révision radicale des orientations (Europe, SNBC, LTECV) doit être étudiée sur des bases réalistes. Comme confirmé désormais par de nombreux pays et les instances internationales, mais également par des études françaises comme celles des Académies, le vecteur électrique est destiné à devenir l'élément clé d'une politique de décarbonation de la planète et la France dispose d'atouts considérables pour la réussir avec ses industriels.

2.1. L'Europe met les États membre en danger.

Il est du devoir du gouvernement d'évaluer la pertinence des engagements européens et de leurs déclinaisons au niveau national, et de veiller à ce que les interventions de nos représentants au parlement européen n'aillent pas à l'encontre de nos intérêts. La France doit informer clairement la Commission européenne du caractère surréaliste de certains de ses objectifs contraignants, afin de se protéger de sanctions injustifiées. Ce n'est pas à l'Europe de fixer des objectifs technologiques : elle doit proposer des objectifs généraux de résultats (climat, indépendance énergétique, solidarité), qui ne peuvent être qu'incitatifs compte-tenu des incertitudes, et s'attacher à garder la souplesse nécessaire pour les réviser périodiquement et adapter les soutiens apportés aux énergies décarbonées. Les États membres, dans le cadre des prérogatives qui sont les leurs (principe de subsidiarité Article 5 - §3 du Traité de Lisbonne), sont responsables des choix technologiques qu'ils jugent les plus pertinents. C'est une responsabilité que chaque État membre doit pouvoir exercer librement : c'est à chacun d'assumer les conséquences de ses propres choix.

2.2. A long terme

Il est nécessaire de bâtir des objectifs réalistes, sans regrets : on ne peut s'engager sur des politiques présentant des risques majeurs, reposant sur des importations massives d'équipements (solaire, éolien, batteries, voire en partie pour les méthaniseurs et les PAC), sur des importations créant de nouvelles dépendances (voir la stratégie allemande vis-à-vis des importations massives d'hydrogène ou de la biomasse), sur des schémas de production complexes et d'efficacité très limitée (voir encore le rendement d'une production d'électricité à partir d'hydrogène), sur des productions énergétiques se substituant massivement à des productions nourricières sans que leur impact environnemental ait été correctement évalué. Faut-il rappeler la réalité de l'impact des bio-carburants de 1^{ère} génération, l'échec des biocarburants de 2^{ème} génération, la longue attente d'une éventuelle technologie d'électrolyseurs haute température. Dans cette perspective, le développement du nucléaire et de l'hydraulique, meilleures des énergies pour le climat sera clairement l'option sans regret, adossée à un développement raisonné de l'efficacité énergétique (70% du parc actuel de logements sera encore présent en 2050) et des ENR thermiques. Les ENR électrique intermittentes, prises en compte externalités incluses, seront des appoints appréciables, mais sans fragiliser inutilement notre économie et notre mix électrique (jusqu'à quel niveau porter la flexibilité et les stockages ? Quels coût pour compenser leur variabilité ? Comment compenser l'extrême cinétique d'évolution des puissances délivrées sur le réseau national et le réseau européen?).

2.3. PPE : le court/moyen terme est préoccupant.

En effet la politique de dénucléarisation du pays conduite depuis une quinzaine d'années, sans que ni RTE, ni la CRE n'aient alerté les gouvernements successifs, nous a considérablement fragilisés. **Un danger majeur menace la France comme l'Europe** alors qu'une réduction massive des capacités pilotables de production d'énergie très carbonée (charbon et lignite, puis gaz) est programmée⁴ avec une compensation notoirement insuffisante par des énergies intermittentes ou issues de la biomasse. PNC estime que des orientations actuelles doivent être sérieusement révisées en premier lieu dans la LPEC (la SNBC dans sa version actuelle est hors sol), puis être déclinées dans la PPE.

⁴ Déjà plus de 10 GWe en France et de 50 à 80 GWe en Europe d'ici 2030 ou 2050.

- La France doit obtenir de l'Europe, dans le cadre de l'objectif « fit for 55 », un traitement prenant en compte ses performances climatiques actuelles, lui laissant la liberté de ses choix technologiques, donnant une souplesse temporelle aux objectifs de réduction des émissions (cohérente avec le délai d'une relance vigoureuse du nucléaire), des financements optimaux pour les technologies décarbonées de long terme. Il n'est pas acceptable par exemple qu'au parlement européen les représentants de la majorité française aient voté contre des financements privilégiés pour le nucléaire décarboné.
- La politique d'efficacité énergétique dans le bâtiment doit privilégier les rénovations les plus efficaces économiquement, la décarbonation de la production de chaleur devant devenir prioritaire.
- **La RE 2020 doit en conséquence être immédiatement révisée⁵** avec prise en compte de la seule énergie finale dans les DPE.
- La relance du nucléaire, **dans l'urgence**, est nécessaire pour préparer le long terme. Dans cette perspective **l'ARENH doit disparaître, ne pas être remplacé**, et EDF doit retrouver des marges d'autofinancement. Il est évident que le développement inconsidéré, mal maîtrisé par la CRE, d'une marchandisation de l'électricité par de nombreux revendeurs non producteurs n'a eu aucun effet positif sur l'économie française et a appauvri les familles et fragilisé l'industrie.
- **La valeur tutélaire du carbone doit devenir un élément majeur de choix des stratégies** climatiques. De même, conformément aux préconisations de la Cour des comptes, l'attribution d'aides aux ENR thermiques et électriques doit être revue dans une perspective de meilleure efficacité économique et climatique, les ENR thermiques ayant été défavorisées en faveur d'une politique de dénucléarisation en échec.
- Bien qu'apparemment contradictoire, **le mix électrique pilotable français doit être renforcé en urgence** pour que notre approvisionnement ne dépende plus d'une électricité importée très carbonée et à un prix qui ne pourra être que très élevé en périodes de forte consommation avec l'arrêt de nombreuses centrales fossiles. Augmenter la capacité pilotable d'électricité va être nécessaire et ne peut résulter dans la décennie à venir que très marginalement d'un développement des ENR intermittentes, alors que les capacités de stockage et de flexibilité resteront faibles et coûteuses. Il va donc être nécessaire de relancer une production d'électricité à partir de gaz naturel ou partiellement issu de la biomasse (mais cette dernière est plus utile pour la production de chaleur). C'est probablement 10 à 15 GWe pour des productions en semi-base ou en pointe (CCG et TAC) qui seront nécessaires dans la décennie, leurs émissions étant largement compensées par effet levier en accélérant l'électrification des process industriels, des bâtiments et des transports.

⁵ Elle est porteuse d'une injustice sociale potentiellement explosive alors que 33 % des appartements et 41 % des maisons sont chauffés à l'électricité, mais que seuls 2% et 29 % respectivement de ces logements bénéficient de pompes à chaleur qui ne sont pas installables partout. Sont potentiellement classés E les 8,5 millions de logements équipés de convecteurs, peu émetteurs de CO₂, alors que 54 % des logements sont encore chauffés au gaz ou au fioul.