

Concertation sur la Loi de Programmation Energie Climat (LPEC) Position de PNC-France

Les fondamentaux qui guident les propositions de PNC-France en ce qui concerne le rôle de l'électricité dans la LPEC et la « **transition climatique** » sont :

- l'électricité décarbonée a pour vocation de devenir le vecteur essentiel et majeur de distribution d'énergie (Agence internationale de l'énergie et COP 26).
- Son développement est un enjeu vital pour ceux qui se préoccupent du climat.
- C'est une question structurante pour notre économie car ce qui sera mis en place le sera pour des décennies.

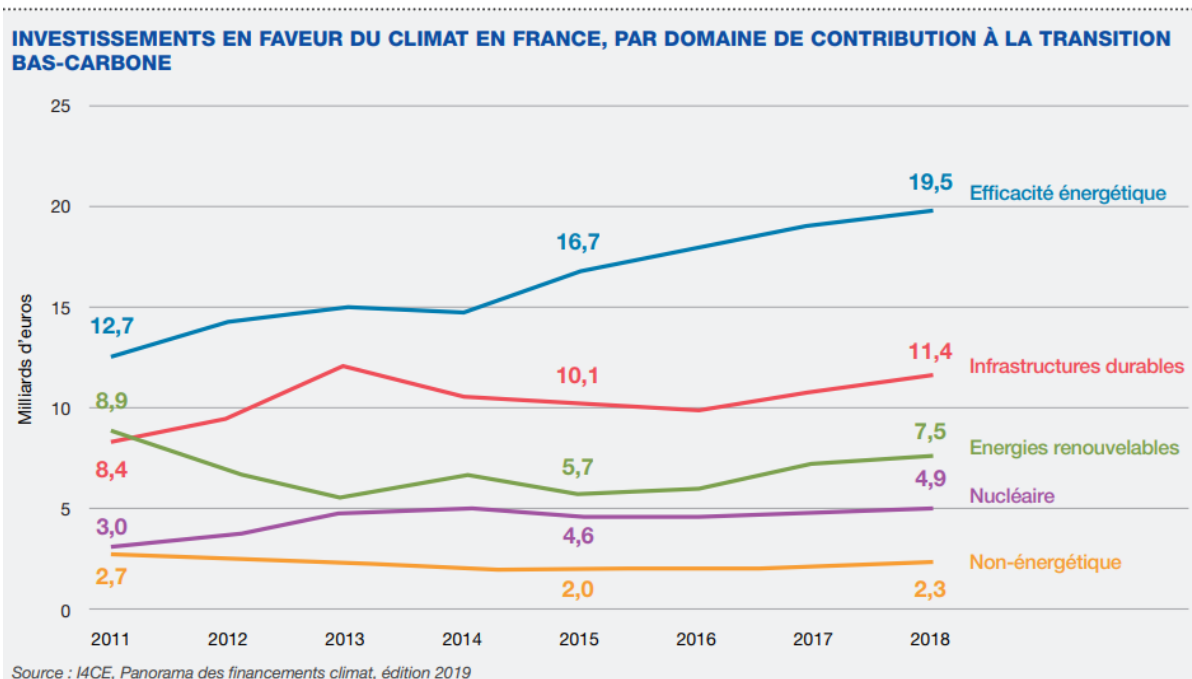
On ne peut se tromper et il faut déployer un système électrique résilient, sans incertitudes majeures et « sans regrets ». Ce ne sera possible que si l'analyse du passé, décevant et coûteux, est conduite sans complaisance. Attendre la nouvelle loi en 2024 pour dégager les principales orientations serait trop tardif et le gouvernement doit dès maintenant proposer le cadre d'une politique réaliste, corrigeant les erreurs du passé et donnant l'impulsion nécessaire à l'élaboration en cours de la LPEC.

1. LTECV, SNBC, PPE : bilan d'une stratégie inefficace et ruineuse

Globalement, malgré une décennie d'aides massives, la consommation d'énergie finale de notre pays est restée quasi stable depuis 2015, alors que tous les moyens d'action étaient engagés.

Evolution métropole (CVC)	2015	2016	2017	2018	2019
Consommation finale d'énergie (Mtep) <small>https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr</small>	154,8	153,2	154,7	153,4	152,2

La baisse sur 5 ans n'a été que de 0.2 % par an et des sommes considérables ont été attribuées à la transition bas-carbone, 400 milliards environ sur 10 ans et 50 milliards par an actuellement.



Face à cette débauche d'efforts, la diminution des émissions de GES a été insignifiante, soit 0,7 % par an, malgré des années climatiques favorables (3 années parmi les 5 années les plus chaudes enregistrées).

Source Insee	2015	2016	2017	2018	2019
Millions de tonnes équivalent CO ₂	457,5	458,7	463,5	444,8	440,7

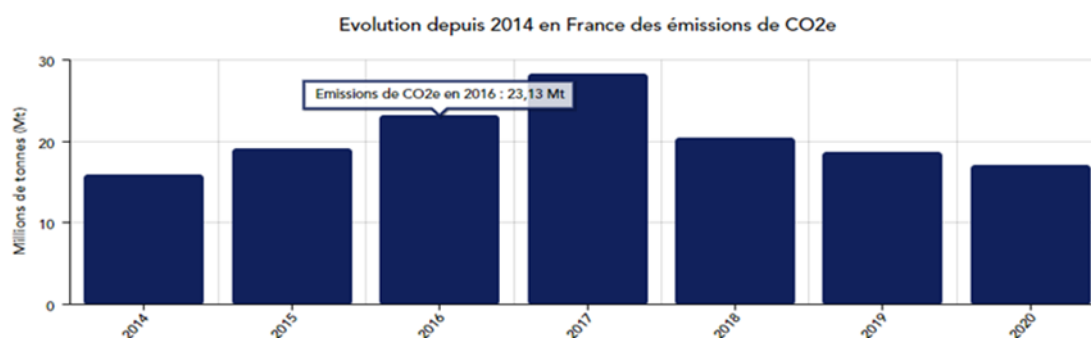
On engage ainsi 50 milliards par an pour un gain global de 3,4 millions de tonnes de GES par an. Est-ce raisonnable ? Ce désastre économique résulte d'un choix délibéré, celui de réduire drastiquement la contribution du nucléaire, pourtant la plus décarbonée des énergies en France (Voir Annexe 2), ce qui oblige à porter l'effort massivement sur des investissements :

- Sans intérêt notable pour le climat dans notre pays, les EnR intermittentes, éolien et solaire, pour remplacer principalement le nucléaire.
- Conduisant à un prix de l'énergie très élevé, visant à une réduction drastique des consommations, promouvant une révolution sociétale dont l'acceptabilité reste à démontrer.

C'est pourquoi PNC-France considère que la politique énergétique doit être profondément modifiée, en développant une politique électrique robuste et pragmatique, en développant la substitution d'une électricité non carbonée aux énergies carbonées dans tous les secteurs, une politique d'efficacité énergétique raisonnable adaptée à un patrimoine ancien, et en privilégiant la réindustrialisation de notre pays.

1. Electricité : une stratégie nationale en faveur du climat à préciser en urgence

Notre électricité, remarquablement décarbonée, a émis 17,06 MtCO₂e en 2020 (source RTE) soit moins de 4% de nos émissions. L'objectif prioritaire du gouvernement (LTECV, SNBC2 et PPE2) n'est donc pas le climat mais une diminution de la part du nucléaire, voire sa disparition, et ceci quel qu'en soit le coût, les conséquences sur la pérennité de notre approvisionnement, et la faiblesse de l'impact climatique que nous révèlent les bilans annuels de RTE : alors que la puissance intermittente (30,5 GW) est déjà moitié de la puissance nucléaire, elle a produit en 2020 huit fois moins d'énergie par GW en étant prioritaire sur le réseau, et les réductions d'émission de CO₂, hors variations climatiques, sont insignifiantes.



Si on examine la robustesse de notre approvisionnement en électricité, elle est en danger et va s'effondrer si la réduction programmée du nucléaire d'ici 2035 est effectivement mise en œuvre. Nos difficultés résultent de la réduction passée (-12,5 GW depuis 2005) et à venir de la puissance de nos centrales pilotables, si le programme actuel était poursuivi (-12 GW d'ici 2035), soit 20 % de baisse.

L'analyse de la situation allemande montre ce que la France devra entreprendre si elle persiste à détruire son parc nucléaire : pour arrêter le sien, l'Allemagne s'est contrainte à des investissements massifs (doublement de la puissance installée pour une consommation stable) dans l'éolien et le solaire (115 GW). Et, contrairement à nous, elle a conservé une puissance pilotable quasi inchangée, assise principalement sur les combustibles fossiles, soit 78 GW pour un appel de puissance maximal

de 85 GW. Le programme à venir (fin du nucléaire et du charbon) sera compensé par de nouvelles centrales à gaz naturel, ce que nous nous interdisons.

a) Des urgences, pour 2022 et en préalable à l'élaboration de la LPEC

La rédaction de la LPEC et la mise à jour des trois documents qui en découlent ne peuvent se faire efficacement si le gouvernement n'exprime pas clairement ses orientations :

- Il doit entériner en urgence, avec le parlement et sans attendre la future LPEC, l'abandon de l'objectif d'arrêt de 4 réacteurs entre 2026 et 2030 et de 8 réacteurs entre 2031 et 2035, ainsi que l'objectif contraignant de limiter à 50 % la contribution du nucléaire en 2035. Ce serait un contresens climatique, économique et environnemental de poursuivre cette politique suicidaire.
- L'objectif européen de réduction de 55 % des émissions en 2030 par rapport à 1990 est déjà hors de portée si on en croit les débats actuels au sein de l'Europe. L'adoption par la France de cet objectif au niveau national serait incohérent compte tenu des performances climatiques actuelles du pays par rapport à ses voisins « charbonniers », grâce à notre électricité. L'objectif de 40 %, peut-être déjà hors de portée, doit être conservé. (*Voir Annexe technique 1- §A*).
- Le niveau d'autofinancement d'EDF doit être restauré : les 100 TWh (ARENH) que l'entreprise est contrainte de céder à des concurrents, pour la plupart de simples négociants qui n'apportent pas une réelle valeur ajoutée, doivent lui être réattribués en 2022 (*Voir annexe technique 1-§ B*). Porter cette valeur à 150 TWh serait un non-sens.
- Un recadrage de la politique européenne de fixation des prix de l'électricité doit être engagé, redonnant aux Etats la maîtrise de leur régulation, dans un cadre européen de simple sauvegarde des échanges inter-frontaliers et des réserves de sécurité. Le traité européen attribue en effet aux Etats la responsabilité de leurs politiques énergétiques, selon le principe de subsidiarité, bafoué aujourd'hui par l'Europe par le biais d'une obligation de concurrence dévoyée (objectifs techniques imposés) et inéquitable (avec un secteur concurrentiel confronté à un secteur lourdement subventionné).

b) Electricité et nucléaire dans la LPEC : pour un mix robuste

Le nucléaire ne contribuait en 2019 que pour 17,4 % à la consommation d'énergie finale (1792 TWh), les énergies fossiles dominant avec 67,8 % ou 1215 TWh. Or il faudra remplacer la quasi-totalité de ces dernières par des EnR thermiques forcément limitées et, essentiellement, par une électricité décarbonée.

- RTE doit présenter un scénario complet plus ambitieux, de 800 à 900 TWh en 2050/2060, comme recommandé par les Académies des sciences et des technologies et de nombreuses études (NEGATEP, Céréme, Energy Pool par exemple). Le taux de croissance correspondant est voisin de celui proposé par des pays similaires (Allemagne +20 % en 2030 et +70 % en 2045, et UK de 80 à 100% en 2050 par exemple) et serait adapté à un effort d'efficacité énergétique réaliste et supportable. En effet la croissance de la production d'électricité de 175 TWh ou 35 % proposée par RTE sera notoirement insuffisante, sauf gains en efficacité énergétiques qui semblent hors de portée pour compenser la perte de 1215 TWh fossiles. La part de nucléaire ne doit pas être plafonnée mais optimisée (*voir Annexe technique 1-§ C*).
- RTE doit proposer un plan réaliste de rétablissement de notre capacité pilotable, avec un critère de sécurité d'alimentation couvrant des situations de défaillances profondes de la production d'électricité intermittente (baisse majeure de la puissance prolongée sur des semaines). Il doit être cohérent avec les croissances attendues de notre consommation et des pics d'appels de puissance, prendre en compte l'effondrement des capacités pilotables qui sont prévisibles en Europe avec les arrêts programmés de centrales nucléaires et de centrales à charbon, et maintenir une régularité d'approvisionnement supportable. La période 2022/2035 sera particulièrement critique. (*Voir annexe technique 1- § D*). Ce rétablissement ne sera possible qu'en prolongeant la totalité du parc nucléaire actuel, mais aussi

probablement en engageant de nouvelles centrales à gaz de pointe dans l'attente du nouveau nucléaire.

- RTE doit présenter le coût de la tonne de CO2 évitée pour chacun des scénarios, afin de comparer l'efficacité des investissements pour le climat (rapport Quinet sur la valeur tutélaire du carbone).
- RTE doit présenter, dans ses futures publications, une comparaison équilibrée des coûts de production des diverses filières, toutes externalités incluses. Il est en effet anormal que, dans ses présentations, soient comparés des coûts externalités incluses pour le nucléaire et hors externalités pour les renouvelables, conduisant ainsi à une désinformation sur la réalité du coût des renouvelables, révélée par l'analyse système (*voir annexe technique 1- § E*).
- EDF doit dès 2022 :
 - Présenter au gouvernement une stratégie de prolongation du parc actuel à 60 ans (et au-delà pour une partie) au lieu de 50 ans comme actuellement, compatible avec un étalement des mises à l'arrêt et répondant aux exigences de l'ASN. La gain CO2 d'une telle prolongation sera considérable pour la France, mais aussi pour l'Europe, équivalent de 4 années des émissions totales annuelles françaises.
 - Proposer des plans d'investissements et de formation permettant d'augmenter progressivement la capacité de construction de réacteurs de 3^{ème} génération (EPR2) à 2 ou 3 unités par an pour accompagner la décarbonation de notre économie et répondre à nos ambitions à l'exportation (pour mémoire cette capacité a atteint 5 à 6 unités par an dans le programme Messmer).
- La R&D sur les réacteurs de 4^{ème} génération doit être réactivée et le stock d'uranium qui leur est destiné, l'uranium appauvri, doit être qualifié de « réserve stratégique nationale ». Le développement prévisible du nucléaire dans le monde dans les décennies à venir devrait en effet créer des tensions sur le marché de l'uranium. Or la France dispose en la matière d'un fond de connaissance considérable et, plus important encore, d'un stock de combustible millénaire, avec les uraniums appauvri et de retraitement. (*annexe technique 1- § F*).

3) La décarbonation des secteurs critiques, transports, bâtiments et agriculture

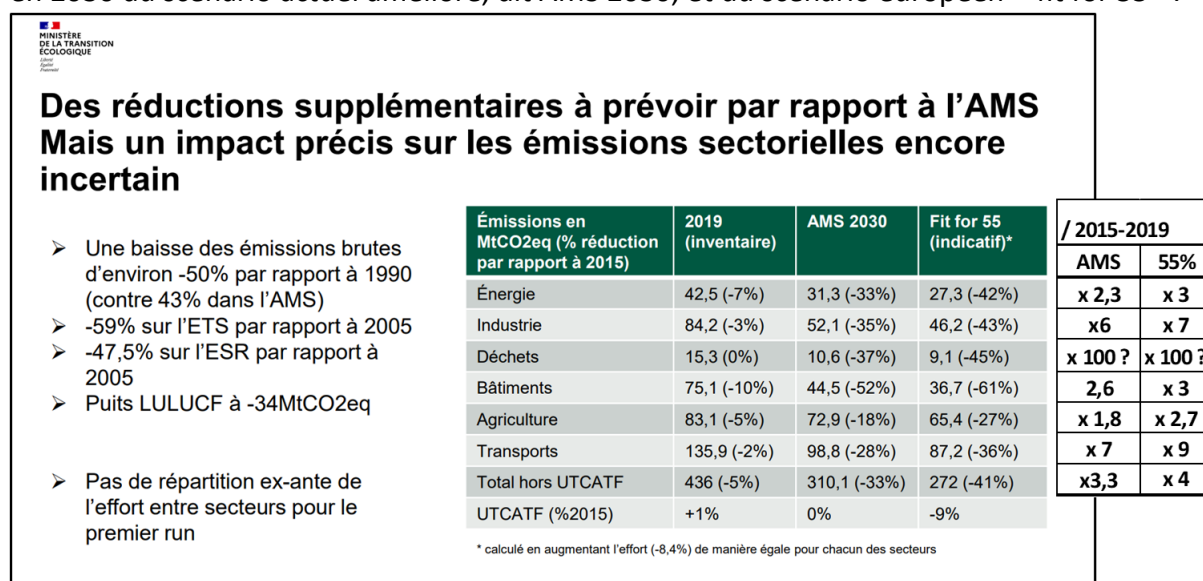
Le parc électrique et l'industrie ne sont pas des secteurs qui pourront contribuer notablement à des réductions d'émissions si le pays doit se réindustrialiser. La décarbonation au meilleur coût doit guider la future LPEC et viser prioritairement tous les autres secteurs.

- a) La décarbonation des bâtiments passera principalement par l'électricité, les EnR thermiques ayant un potentiel d'évolution limité par les deux objectifs de croissance du puits de carbone et de protection de la biodiversité. Pour être efficace et rapide, elle doit s'appuyer sur un basculement vers un chauffage décarboné accompagné d'objectifs raisonnables d'efficacité énergétique (*Annexe technique 1- § G*). C'est un équilibre économiquement optimal entre décarbonation et réduction des consommations qui doit être bâti sur la base d'un coût de la tonne de CO2.
- b) La situation française, avec une électricité décarbonée, doit conduire à évaluer les opérations de rénovations énergétiques dans le bâtiment sur la base des émissions de CO2 et de l'énergie finale consommée. Les DPE, qui privilégient l'énergie primaire, doivent être modifiés en conséquence.
- c) Dans les transports les évolutions doivent être évaluées sur la base des émissions du puits à la roue pour chaque source (électricité/batteries, piles à combustibles, biocarburants, biogaz)
- d) Privilégier, comme recommandé par la Cour des Comptes, les ENR thermiques. Elles sont plus efficaces du point de vue climatique et offrent aux agriculteurs des compléments de revenus. Elles doivent être soutenues sur la base d'une analyse CO2 évité complète et en préservant la croissance du puits carbone.
- e) Rééquilibrer les efforts de réduction des émissions de CH4 entre l'agriculture (les émissions sont stabilisées) et, comme demandé par la COP 26, les fuites de l'industrie du gaz naturel.

Annexe technique 1

A. L'objectif européen de 55 %

La situation Française est très particulière, grâce au nucléaire en particulier, avec des émissions de GES inférieure de 19 % à celle de l'Europe et de 33 % à celles de l'Allemagne. Depuis 1990 nos émissions ont été réduites de 20 %, essentiellement en raison de la fin de la montée en puissance du nucléaire, de la substitution du gaz au charbon et surtout de la désindustrialisation. Ces gains sont épuisés et les réductions futures ne pourront porter que très lourdement sur l'ensemble des autres secteurs. C'est ce que montre clairement ce tableau, présenté par la DGEC, qui compare la réalité 2015/2019 aux objectifs de réduction par secteur en 2030 du scénario actuel amélioré, dit AMS 2030, et du scénario européen « fit for 55 ».



Figurent à droite du tableau de la DGEC les facteurs d'accélération requis par les deux objectifs AMS 30 et européen 55 % par rapport à la période 2015/2019. On relève la faible efficacité de la LTECV et de la PPE, avec une évolution des émissions de GES de seulement 1% par an en moyenne depuis 5 ans, et la formidable accélération qu'il faudrait mettre en œuvre dans les 9 ans à venir dans le cadre des deux visions AMS 30 et à fortiori « Fit for 55 % ». Les objectifs proposés pour l'industrie, qu'il faut relancer, sont aberrants, et il n'y aura rien à gagner dans le secteur électrique comme dans celui des déchets. Ce sont donc les deux secteurs du transport et des bâtiments qui devront tout supporter. AMS30 est sans doute déjà aux limites du raisonnable, et Fit for 55 est inenvisageable en France.

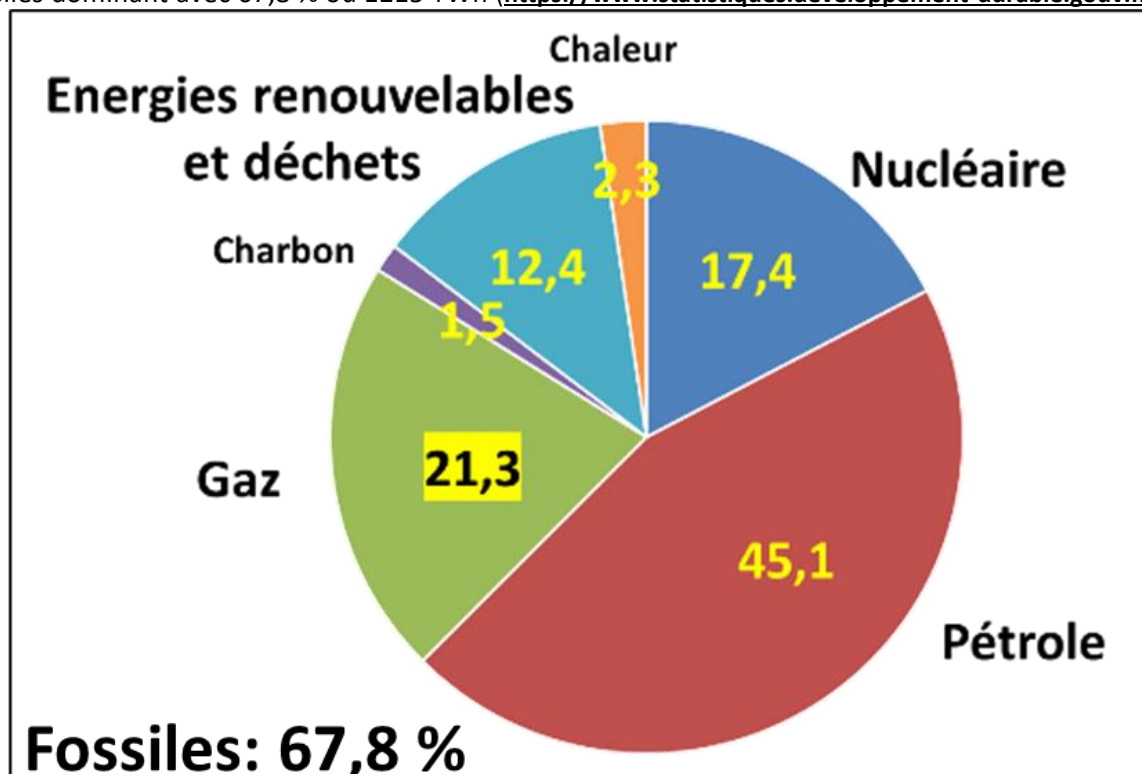
B. Suppression de L'Areh (Accès régulé à l'électricité nucléaire historique).

L'ARENH, bloqué à 42 €/MWh en francs courants depuis 11 ans par la CRE (soit – 13 % en euros constants), est destiné à donner un avantage compétitif aux concurrents d'EDF, sous prétexte de développer la concurrence et de stabiliser le prix de l'électricité. Ces concurrents (49 à notre connaissance) font presque tous appel à cette production, voire demandent d'en porter le volume de 100 à 150 TWh. Le bilan de cette anomalie de concurrence a été de priver EDF de capacités d'autofinancement, de générer une foule d'une quarantaine de « négociants » sans aucune responsabilité de gestion de l'équilibre du réseau pour la plupart. Il est de plus scandaleux que, sur la trentaine de fournisseurs dits « verts », 90 % sont acquéreurs d'électricité nucléaire via l'ARENH: ils bénéficient de tarifs confortables sur leurs achats d'ENR

et, en période de faiblesses de production, avec un prix de marché élevé, se fournissent à très bas prix auprès d'EDF. Plus grave encore la plupart de ces intermédiaires n'ont pas contribué à la création de nouvelles capacités de production destinées à compenser la baisse voulue du nucléaire et du charbon et de suppléer des intermittentes aléatoires, ce qui leur était demandé. Le marché ainsi mis en place a pour conséquence, avec le développement rapide de l'électricité intermittente, une augmentation pour les familles du prix de l'électricité, de 40 % en euros constants depuis 15 ans.

C. Une consommation d'électricité en 2050 très sous-estimée

Le nucléaire ne contribuait en 2019 que pour 17,4 % à la consommation d'énergie finale, les énergies fossiles dominant avec 67,8 % ou 1215 TWh (<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>).



Dans son scénario de référence, RTE prévoit une croissance de la consommation d'électricité de 470 à 645 TWh. Avec une croissance de seulement 175 TWh, l'électricité pourrait-elle remplacer une part majeure (hors croissance des ENR thermiques) des 1215 TWh fossiles actuels ? C'est irréaliste ! C'est pourquoi il est indispensable que RTE étudie un scénario plus ambitieux, de 800 à 900 TWh en 2050/2060. Le taux de croissance correspondant est voisin de celui proposé par des pays similaires (Allemagne +20 % en 2030 et +70 % en 2045, et UK 80 % en 2050), mais très inférieur à celui prévu pour l'Europe par la Commission européenne, avec une consommation doublant ou triplant selon les hypothèses de production d'hydrogène.

La question est celle du réalisme des objectifs d'efficacité énergétique : si on observe les propositions de la SNBC, très radicales (inspirée largement du scénario antinucléaire Négawatt), elles se caractérisent par :

- un objectif de réduction, de moitié environ, de la consommation d'énergie primaire et finale dans tous les domaines,
- un développement massif des EnR électriques, intermittentes en particulier
- une consommation très contrainte d'électricité ,

La réalité démontre la difficulté de cette stratégie : depuis 2011, environ 150 milliards ont été consacrés à la seule efficacité énergétique et cet effort se poursuit au rythme de 20 milliards

par an. La consommation d'énergie finale, seule représentative de l'efficacité énergétique, n'a cependant diminué que de 2,5 %, soit 0,28% par an (tableau du §1).

Le point fondamental est que toute substitution d'une électricité décarbonée à une énergie fossile a un effet immédiat et quasi-total, alors que les actions d'efficacité énergétique sont coûteuses et ont un effet très partiel.

D. Un réseau de plus en plus fragilisé.

Depuis une quinzaine d'année la puissance pilotable de notre mix électrique s'est effondrée de 12,5 GW et son niveau actuel de 92 GW en théorie, soit 85 GW réellement en hiver (plutôt 80 actuellement avec le grand carénage), est notablement inférieur à la puissance appelée hivernale, soit 95 GW (voire 102 GW par froid décennal, comme en 2012). A titre de comparaison l'Allemagne, avec une puissance crête de 85 GW conserve 95 GW de puissance pilotable.

Les évolutions programmées sont très préoccupantes avec 15 GW de diminution supplémentaire d'ici 2035 (12 réacteurs nucléaires et arrêt des centrales à charbon), et refus de recours à de nouvelles centrales à gaz. Parallèlement les Allemands, qui sont nos principaux fournisseurs en cas d'insuffisance de notre réseau, s'apprêtent à fermer 22 GW d'ici fin 2023 et plus de 50 GW d'ici 2030. Quel que soit le nombre de nouvelles centrales à gaz qu'ils pourraient décider de construire, nous ne pourrons plus compter sur eux.

Quand on analyse le scénario 2050 de référence de RTE notre inquiétude ne peut que se renforcer. En effet, alors qu'il prévoit une consommation plus élevée, de 645 TWh, il indique également que la thermo sensibilité de la consommation sera en 2050 voisine de l'actuelle en hiver et plus élevée l'été. On peut s'attendre à une puissance crête appelée voisine de 100 GW (chiffre non renseigné par RTE) : or la puissance pilotable du scénario le plus raisonnable de sortie du nucléaire (scénario M 23) est 46 GW et leur meilleur scénario (N03), avec 51 GW de nucléaire culmine à 68 GW . Le choix retenu, bien fragile, est de compléter ces puissances :

- par des batteries (13 GW sans indication de l'énergie stockée), qui sont présentées comme seulement journalières et ne peuvent compenser des pénuries longues de soleil et de vent (et avec quel soleil en hiver ?),
- avec un développement considérable de la flexibilité, 15 GW (l'effacement des consommations industrielles et particulières qui n'est aujourd'hui que de 2 GW),
- et un recours à une capacité d'importation plus que doublée, à 39 GW. Or RTE indique que la consommation d'électricité européenne devrait, selon les hypothèses (poids de l'électrolyse) doubler ou tripler d'ici 2050, avec de 70 à 80 % de production intermittente dans un espace géographique limité, souvent sous les mêmes épisodes climatiques.

Et que penser, dans les scénarios de sortie du nucléaire, de la disparition d'une puissance réactive extrêmement précieuse pour l'équilibre du réseau, en France mais aussi en Europe. Il est bon de rappeler les inquiétudes exprimées en janvier 2021 par le président de RTE qui avait cité 4 évolutions toutes indispensables, aucune n'étant aujourd'hui qualifiée, pour assurer la gestion d'un réseau majoritairement intermittent.

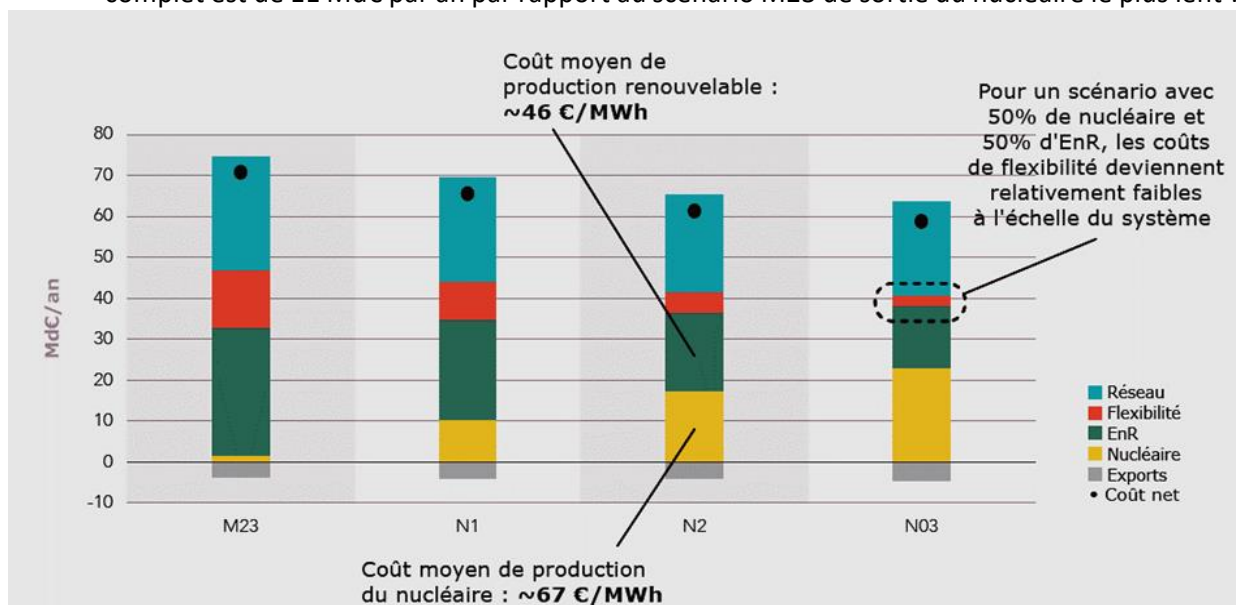
E. Electricité : coûts externalités incluses et performances CO2

Le développement massif des EnR est coûteux, les pays les plus avancés en la matière ayant un prix de l'électricité très élevé pour leur population (environ + 70 % par rapport à la France en Allemagne et au Danemark). Les raisons en sont bien identifiées :

- dispersion des sources conduisant à des réseaux beaucoup plus étendus, fonctionnant dans les deux sens (l'essentiel de la production intermittente se déverse sur les réseaux BT et MT, et doit être remontée vers le réseau HT pour distribution à distance),
- réseau plus complexes à gérer (102 mds€ programmés par RTE et ENEDIS d'ici 2035),
- nécessité de centrales en back-up en cas de manque de production intermittente,
- dégradation de la compétitivité des centrales pilotables obligées de s'effacer en cas de surproduction (impact de 5 % sur les centrales nucléaires aujourd'hui).

Quel est le poids de ces externalités ?

- RTE, en octobre 2021, relève la compétitivité des scénarios avec du nucléaire (N1, N2 et N03) dans le mix (compétitivité croissante avec sa part), quand on les compare aux scénarios de sortie du nucléaire (M1 à M23), fortement renouvelables. Pour un scénario N03, pourtant limité à 50 % de nucléaire (70/75 % aujourd'hui), le gain quand on analyse le coût du système complet est de 11 Md€ par an par rapport au scénario M23 de sortie du nucléaire le plus lent :



(M23 : 16 GW nucléaire ancien et N 1 à N03 avec de 29 à 51 GW nucléaire ancien et nouveau)

-En analysant le coût réel de chaque EnR, externalités incluses, Energy Pool arrive à des coûts systèmes cohérents avec les résultats « systèmes complets » de RTE :

	Coûts externalités incluses					Photovoltaïque
	Hydraulique fil de l'eau	Nucléaire actuel	Hydraulique barrages	Nouveau nucléaire	Eolien terrestre	
€ par MWh	22	63	113	125	154	172

En ce qui concerne les émissions évitées on peut estimer à environ 7,5 millions de tonnes par an les émissions évitées par les EnR jusqu'à accomplissement des objectifs PPE 2028. Le coût engagé aura été de 150 Md€ environ pour 25 ans d'exploitation, soit 750 €/tCO2 : un impact faible pour un coût supérieur d'un facteur 11 à celui du marché européen du CO2 en novembre 2021.

L'impact économique de la politique en faveur de l'électricité intermittente se traduit pour notre pays par une captation d'investissements par des technologies peu efficaces, investissements qui pourraient être plus utiles dans d'autres domaines : la Cour des comptes relève ainsi en 2017 que les EnR électriques ont reçu 7 fois plus de subventions que les EnR thermiques, qui se substituent directement au fioul et au gaz et ont produit 4,75 fois plus d'énergie.

L'impact sociétal est également lourd avec un coût de l'électricité qui a augmenté de 39,5 % de 2006 à 2021 pour les contrats de base, ce qui a conduit le gouvernement à mettre en place en 2015 un chèque énergie qui concerne 5,8 millions de ménages et va coûter 1,45 milliards € en 2021(y compris

un versement exceptionnel pour compenser l'envolée des prix fin 2021, résultant de vents faibles en Europe).

F. U appauvri : un stock stratégique essentiel pour la 4^{ème} génération de réacteurs

La France disposera en 2050 de plus de 500.000 tonnes d'oxyde d'uranium appauvri, capable d'offrir à la France, avec des réacteurs de 4^{ème} génération, des millénaires d'électricité. Ils sont stockés facilement (ICPE de la taille d'un terrain de football), sans danger car sous une forme stable et incombustible. Sous la pression du ministère, la DGEC et l'ASN ont demandé leur requalification en déchets, risquant ainsi de priver les générations futures de ressources considérables. PNC estime que ce stock devrait être repris par l'Etat et qualifié de « ressource stratégique nationale ».

Et que dire de l'immense gaspillage résultant d'une succession de décisions déplorables qui ont fait d'un pays qui était leader (avec son cycle du combustible, l'expérience acquise sur Superphénix malgré un arrêt impardonnable, puis la mise à l'encan du programme Astrid), un pays qui observe le développement des projets autour du monde, tant en forte puissance qu'en SMR.

Il faut se préparer, avec les programmes nucléaires qui sont lancés, à une crise de l'uranium dans la seconde moitié du siècle. C'est maintenant qu'il faut relancer les recherches, réévaluer les voies ouvertes, reprendre le collier, en exploitant au mieux l'acquis.

G. Résidentiel tertiaire et transports : être réalistes.

Les résultats dans les deux domaines essentiels des transports et du résidentiel/tertiaire sont minimes, avec une baisse moyenne de 0,45 % par an.

Consommation finale d'énergie (Mtep CVC)	2015	2016	2017	2018	2019
Transports	45,7	45,8	46,2	45,2	45,2
Résidentiel/tertiaire	65,5	64,1	65,3	64,9	64,1

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

Or la SNBC fixe un objectif de baisse de 60 % pour les transports et de 40 % pour le résidentiel/tertiaire en énergie primaire en 2050 par rapport à 2015, un rythme d'évolution de 5 à 10 fois plus élevé.

Et l'évolution des émissions de GES n'est guère plus encourageante alors que l'objectif est de réduire à presque zéro les émissions de ces secteurs.

Emissions de CO2 (Mte)	2015	2016	2017	2018	2019
Transports	124,7	125,0	125,5	122,4	122,0
Résidentiel/tertiaire	69,6	69,8	69,6	65,5	63,9

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

Qu'espérer dans ces deux domaines ?

- les transports souffrent aujourd'hui de deux handicaps : le développement de transports de substitution, tels que les transports en commun, seront long et d'un coût élevé, et les évolutions récentes, véhicules de plus en plus lourds et opposition au diesel n'ont pas été en faveur du climat. La solution passe par l'électrification (qui intègre le vecteur hydrogène) et une faible part de biocarburants, le développement des carburants de 2^{ème} génération restant très hypothétique. Ce secteur a un atout, la durée de vie moyenne des véhicules est

relativement courte (environ 12 ans) et ils seront massivement remplacé d'ici 15 ans. Mais le marché efficace (électrique pur et dans une certaine mesure les hybrides rechargeables) évolue lentement, 1 % des ventes en 2021. Il faudrait un changement de rythme radical, alors que le prix de ces véhicules reste élevé et que les fabricants doivent modifier profondément leurs outils de production. La situation française reste cependant privilégiée avec une électricité décarbonée. L'électrification complète de 10 millions de véhicules, sur les 40 millions en circulation, mobiliserait environ 30 TWh, soit 5,5 % d'électricité en plus ou l'équivalent de la production de 5 réacteurs actuels.

- Le cas des bâtiments est plus difficile car notre parc immobilier est pour plus de la moitié ancien et 70 % du parc actuel sera encore présent en 2050. L'expérience acquise depuis une dizaine d'années montre que l'effort principal doit être porté sur l'élimination du chauffage au fioul et au gaz, qui contribuent encore majoritairement au chauffage pour 53% dans le résidentiel et 61 % dans le tertiaire. Plus étonnant, ils sont installés pour le chauffage dans 45 % des bâtiments neufs en raison d'une réglementation thermique, la RT 2012 d'inspiration anti-électricité (et antinucléaire) privilégiant le chauffage au gaz naturel. La difficulté de la tâche est soulignée par le retour d'expérience acquis dans les rénovations énergétiques récentes (ayant bénéficié des aides afférentes) : il montre une redoutable inefficacité des réalisations puisque, d'après l'ADEME (enquête TREMI), sur 5 millions de maisons rénovées seule 5% présentaient un gain de 2 niveau sur 7 du diagnostic de performances énergétiques, le DPE, soit moins de 50 % de gain énergétique et 10 % un seul niveau.

Il devient évident que l'atteinte d'objectifs climatiques ambitieux exige un changement radical de paradigme : il faut en priorité substituer des énergies décarbonées (électricité, EnR thermiques, biocarburants) aux énergies fossiles, car le gain en émissions de CO₂ est immédiat et radical, et développer les actions d'efficacité énergétique les plus « rentables », l'objectif étant de réduire les émissions rapidement et au meilleur coût de la tonne de CO₂ évitée. A titre d'exemple le remplacement d'un chauffage fioul ou gaz par une pompe à chaleur (environ 10.000 à 15.000 €) est à comparer à une rénovation thermique complète (environ 40.000€) qui sera deux à trois fois moins efficace pour le climat. De même, dans des appartements correctement isolés un chauffage électrique performant (joule) est très compétitif et efficace associé à un effort raisonnable d'isolation. La priorité donnée actuellement à des rénovations énergétiques complètes mobilisera des investissements considérables, de 500 à 1000 milliards, pour un résultat climatique modeste.

H. Préparer le futur avec la 4^{ème} génération de réacteurs

Les connaissances acquises par la recherche et l'industrie française sur les réacteurs surgénérateurs est considérable. C'est particulièrement vrai dans la filière sodium avec Superphenix, qui reste le seul réacteur de puissance au monde ayant mobilisé la totalité du cycle du combustible, mais aussi avec les expériences menées dans Phenix et les études de conceptions d'Astrid. On ne peut que s'affliger des arrêts successifs décidés par des gouvernements sans vision long terme, le flambeau étant maintenant porté par la Russie, la Chine, L'inde, et dans la catégorie des SMR par de très nombreux pays. Il faut reprendre le collier si nous n voulons pas passer d'une nation de premier plan à une nation à la traîne.

Comment nos décideurs ont-ils pu négliger le fait que la France disposera en 2050 de plus de 500.000 tonnes d'oxyde d'uranium appauvri, capable d'offrir à la France, avec ces réacteurs de 4^{ème} génération, des millénaires d'électricité. Il sont stockés facilement (une simple ICPE de la taille d'un terrain de football), sans danger car sous une forme stable et incombustible. Sous la pression du ministère la DGEC

et l'ASN ont demandé leur requalification en déchets, risquant ainsi de priver les générations futures de ressources considérables. PNC estime que ce stock devrait être repris par l'Etat et qualifié de « ressource stratégique nationale ».

Annexe 2

Les chiffres concernant les gaz à effet de serre sont pour la France, selon l'ADEME:

- Nucléaire : 6 g CO₂/kWh
- Eolien terrestre : 14,1 g CO₂ kW/h
- Eolien marin: 15,6 g CO₂/kW/h
- Photovoltaïque: 43,9 g CO₂/kWh
- Centrale à gaz: 443 g CO₂/kWh

https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?renouvelable.htm)