Pour une souveraineté énergétique française

Introduction

Les résultats des élections municipales et la Convention citoyenne pour le climat consacrent l'avènement politique d'un écologisme punitif et décroissantiste où la question climatique et environnementale est prise en otage pour justifier le passage en force des dogmes écologistes. Pour les militants de cette écologisme, le meilleur GWh c'est celui qui n'est pas consommé. Dès lors la sobriété énergétique, prolongée par une économie de la décroissance, apparait pour ces derniers comme la seule voie possible pour sauver le climat.

Or, si l'on souhaite réellement sauver le climat et préserver les écosystèmes, les changements systémiques et les investissements nécessaires ne pourront être possibles que si ils sont compatibles avec la loi du marché. Ainsi, pour sauver le climat, le meilleur GWh n'est pas celui économisé, mais bien celui généré sans émissions de C02.

En effet, rien ne sert de réduire la consommation si cette consommation reste émettrice. Si l'on souhaite atteindre l'objectif de la neutralité carbone, l'accent doit être mis sur la décarbonation totale de notre consommation énergétique plutôt que sur sa réduction. En outre, face à la crise économique liée à la pandémie de Covid, notre production énergétique et notre stockage doivent également être non seulement socialement responsables, créant des emplois et permettant d'améliorer les standards de qualité de vie de la population, mais aussi provenant de sources dont l'approvisionnement est sûr et pérenne.

Ainsi, la question de la souveraineté énergétique est redevenue un enjeu central en ces temps de crise, et nécessite une véritable planification. Planification qui doit concilier un coût de l'énergie compétitif, et garantir à la fois l'impératif climatique, la responsabilité sociale, et l'objectif de souveraineté de notre système énergétique.

Si la question environnementale est désormais inscrite au cœur de la conscience politique des pays développés, occidentaux comme non-occidentaux, comme l'a très justement rappelé Alexis Brézet, celle-ci ne doit cependant pas s'accompagner de la mise en œuvre de politiques publiques prônant la frugalité et imposant une décroissance, dont les seuls vainqueurs seraient les citadins diplômés, disposant de moyens financiers déjà conséquents. En prônant le développement de l'éolien offshore, le photovoltaïque, les infrastructures houlomotrices ou encore marémotrices, les citoyens issus de la Convention citoyenne pour le climat font fi des réalités du marché et des potentiels de création d'emplois. Pour rappel, l'éolien offshore produit en moyenne une électricité dont le prix est compris entre 123€ et 227€ le MWh selon l'Ademe.

Le coût moyen de l'électricité solaire photovoltaïque, lorsqu'elle est exploitée sous forme de parcs (installations non intégrées au bâti) ressort quant à lui à 142,50€ le MWh. En revanche, fer de lance de la politique énergétique française, le coût moyen du nucléaire pour les centrales déjà construites est de 49,50€ le MWh.

Il est donc assez simple de comprendre que – contrairement à ce qu'impose la doxa écologiste– le nucléaire est l'énergie d'avenir pour parachever notre transition vers un système énergétique net émetteur de zéro carbone, ce qui représente notre objectif central si l'on souhaite sauver le climat et l'environnement planétaire. Les citoyens n'en sont aujourd'hui plus dupes, comme le montre l'absence quasi-totale de slogans anti-nucléaires dans les récentes « Marches citoyennes pour le climat ».

Relevons enfin qu'il est donc particulièrement paradoxal que, malheureusement, par posture politicienne et idéologie, le nucléaire soit aujourd'hui menacé. En témoigne la nomination de Barbara Pompili, farouche anti-nucléaire, au ministère de la Transition écologique, mais aussi et surtout la fermeture de la centrale de Fessenheim. Cette dernière, purement symbolique, étant donné qu'il ne s'agit même pas de la centrale française la plus « risquée » en termes de possibilité d'un accident qui n'arrivera quasiment certainement jamais, est un bon exemple du sacrifice pour des raisons idéologiques des sources d'énergies décarbonées au profit d'énergies carbonées qui favorisent le réchauffement de la planète et nuisent à l'environnement.

Enfin, rappelons que les centrales nucléaires représentent aussi une manne considérable pour les collectivités locales puisque les retombées fiscales pour ces installations sont exceptionnellement élevées, pour des communes souvent petites, pauvres et enclavées. Outre la cotisation foncière des entreprises, taxe foncière sur les propriétés bâties, cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises, s'ajoutent d'autres, spécifiques au nucléaire, comme des impôts sur les pylônes et les transformateurs électriques, ou une imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau, baptisée IFER-Nucléaire.

Autant de ressources bienvenues pour les territoires dans un contexte de crise économique et de contraction budgétaire pour les collectivités.

L'objet de ce rapport est donc de proposer un modèle répondant aux besoins énergétiques de la France, favorisant la croissance économique et le progrès social et qui fasse de l'enjeu climatique (et donc de la décarbonation totale de notre système énergétique) non pas une variable d'ajustement mais un impératif.

Des solutions pour lier développement d'une filière industrielle nationale et impératif environnemental

Le sujet de la prise en compte de la gestion des ressources naturelles dans le monde économique est relativement récent à l'échelle de l'histoire du capitalisme et de façon générale du développement des relations commerciales. Néanmoins, dès 1908, le président américain Théodore Roosevelt déclarait à l'occasion de la Conférence de conversation des ressources naturelles : *« Nous nous sommes enrichis de l'utilisation prodigue de nos ressources naturelles et nous avons de justes raisons d'être fiers de notre progrès. Mais le temps est venu d'envisager ce qui arrivera quand nos forêts ne seront plus, quand le charbon, le fer et le pétrole seront épuisés, quand les sols auront été appauvris et lessivés vers les fleuves, polluant leurs eaux, dénudant les champs et faisant obstacle à la navigation »*. Le monde n'était alors qu'à l'aube de l'ère du pétrole, qui allait devenir une condition décisive de l'accélération des échanges mondiaux et un catalyseur des changements de nos modes de vie. Plus d'un siècle plus tard, alors que Matthieu Auzanneau, directeur du think tank de la transition énergétique The Shift Project, juge que le règne de l'or noir a commencé son automne, la problématique autour des changements induits par sa production et son utilisation n'a jamais été autant d'actualité.

Donner une définition pratique de l'énergie apparaît complexe tant ce terme recoupe des réalités polymorphes. Néanmoins, en physique, l'énergie est une propriété intrinsèque de la matière. Elle peut être cinétique (le mouvement d'un objet), électrique (mouvement d'électrons), radiative (rayons de lumière, rayons X, etc.), mécanique (position d'un objet dans le champ de pesanteur, comme pour l'eau dans les barrages hydroélectriques), chimique (liens entre atomes dans des molécules, comme dans les hydrocarbures), ou nucléaire (énergie des particules au sein du noyau des atomes), entre autres.

Lorsque cette énergie est utilisée par un système pour modifier d'autres systèmes, on peut mesurer la quantité d'énergie comme le produit de l'intensité de ce travail (la « puissance ») par le temps durant lequel cette puissance est fournie.

L'énergie se présente donc sous des formes multiples. On peut l'évaluer en fonction de différents critères, comme l'endroit où on la mesure. L'énergie primaire qui est recueillie directement auprès de la nature (par exemple le pétrole brut qui sort du puits) doit par exemple être distinguée de l'énergie secondaire qui a été transformée (électricité et carburants) et de l'énergie finale qui est distribuée au consommateur (l'essence dans le réservoir). Les sources d'énergie diffèrent également en fonction de leur quantité : certaines peuvent être composées de stocks finis (les énergies fossiles), tandis que d'autres sont quasi inépuisables (l'énergie nucléaire) ou « renouvelables », c'est-à-dire dépendant d'une manière ou d'autre de l'énergie solaire parvenant à la Terre (éolien, solaire, hydroélectrique, etc.).

Enfin, on peut également classer l'énergie en fonction de l'usage qui en est fait par le consommateur. On en distingue trois principaux, à savoir la production de chaleur et de froid, les transports, et l'électricité et ses modes d'utilisation comme l'éclairage, le fonctionnement de machines, ou la transmission d'informations.

L'énergie est à la base de notre civilisation technologique, comme le sang est indispensable à ce que l'être humain puisse survivre et se mouvoir.

Cette dépendance crée ainsi un paradoxe majeur alors que l'homme a l'illusion d'être plus que jamais maître et possesseur de la nature, pour paraphraser la maxime célèbre de Descartes. En effet, notre époque possède une économie de plus en plus financiarisée et dématérialisée sans pour autant que la puissance et la richesse des nations ne se soient libérées de leur dépendances aux ressources naturelles, notamment énergétiques, qui conservent toujours un rôle stratégique majeur dans les rapports entre États.

Les ressources énergétiques sont donc toujours au cœur de la géopolitique mondiale et leur possession est un instrument de leur puissance, assurant une continuité remarquable à l'histoire économique depuis les temps anciens. Pendant une grande partie du XXe siècle, la quantité en sources d'énergie qui était possédée par les pays fut le critère déterminant de leur prospérité économique, ce qui fut conforté par les deux crises pétrolières de 1973 et 1979, les pays fortement dépendants de l'étranger pour leur approvisionnement en pétrole entrant en récession.

Ce constat fut d'ailleurs conforté par les deux crises pétrolières de 1973 et 1979, période où les pays qui dépendaient fortement de l'étranger pour leur approvisionnement en pétrole entrèrent en récession. Ce paramètre héritait d'une dimension mercantile, puisque le postulat selon lequel la puissance d'un Etat dépendait de ses réserves, de sa capacité à se développer économiquement par l'enrichissement au moyen du commerce extérieur en encouragent les exportations, était encore la norme.

Cependant, cette approche fut progressivement complétée par celle de l'importance de la qualité des ressources énergétiques, qui devait tenir compte à la fois du coût de leur production et de leur transport - comme ce fut le cas de l'énergie nucléaire- et de leur empreinte écologique. Une approche qui explique le développement des énergies renouvelables comme l'énergie éolienne et l'énergie solaire et le débat qui s'ensuivit sur la pollution générée par ces sources d'énergie.

Ainsi, la souveraineté énergétique de la France comme de l'Europe ne pourra se construire sans le développement de filières industrielles écologiquement responsables qui soient rentables.

C'est à ce prix que la dépendance vis-à-vis des pays aux ressources fossiles importantes s'amenuisera et qu'américains comme asiatiques suivront la voie ouverte par l'Europe. Mais, avant d'aborder les solutions capables d'arriver à ces fins, il convient d'effectuer un bilan de la situation énergétique de la France comme du Vieux Continent.

Synthèse des propositions :

1. **Réorienter les aides publiques en direction d'énergies décarbonées économiquement viables.**

2. **Mettre fin à la représentation du lobby éolien au sein des organes décisionnels stratégiques, et notamment l'office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE).**

3. **Etablir un moratoire immédiat sur les mécanismes d'aide à l'éolien et au solaire.**

4. **Soutenir l'hydrogène et les micro-STEPs, des moyens afin d'augmenter nos capacités de stockage énergétique et améliorer notre souveraineté en la matière.**

5. **Mettre en place des outils réglementaires pour inciter davantage à tirer profit de la chaleur fatale dégagée. Il faut favoriser la mise en place et l'extension de réseaux de chaleur afin de valoriser économiquement cette externalité positive.**

6. **Inscrire dans la loi que la transition écologique ne pourra se faire au détriment de la croissance économique. Les subventions à un nouveau secteur énergétique ne pourraient pas dépasser 10 ans. Ainsi, soit ce secteur parvient à prouver sa viabilité économique, soit il sera abandonné.**

7. **Réécrire la PPE en mettant l'objectif de la neutralité carbone au-dessus et au centre de toute son architecture, et en revenant notamment sur la diminution de la part du nucléaire, sur la définition des énergies renouvelables et en introduisant la notion d'énergies pérennes.**

8. **Simplifier les instruments institutionnels actuels de planification énergétique.**

9. **Conditionner la fermeture des centrales nucléaires à un problème technique grave, la construction d'une centrale de nouvelle génération pour la remplacer, ou la garantie d'une énergie alternative à prix équivalent dans l'immédiat.**

10. **Accroître les aides à la recherche, notamment sur le nucléaire.**

11. **Favoriser la création de technopôles dans le domaine du stockage d'électricité, ainsi que sur les alternatives zéro carbone dans les secteurs aujourd'hui difficilement décarbonables.**

12. **Inciter le développement d'acteurs nationaux et européens de la production d'hydrogène, ammoniac, biogaz, biofuels et de valorisation de la biomasse.**

13. **Organiser un référendum sur la diminution de la part de nucléaire dans le mix énergétique français.**

14. **Durcir le cadre sécuritaire et répressif en cas d'intrusion sur un site nucléaire, afin qu'il soit commensuré à l'importance stratégique que ces installations revêtent. Déclarer comme organisation terroriste les organisations perpétrant des tentatives d'intrusion ou de sabotage des installations nucléaires françaises ou étrangères.**

15. **Renforcer encore le statut de la France de leader de l'exportation d'électricité décarbonée. Pour ce faire, engager la construction de 6 EPR dès la fin des travaux de Flamanville. La technologie a montré sa maturité notamment en Chine. D'après la cour des comptes le principal obstacle à ces constructions est la perspective de voir le mix énergétique s'orienter vers des énergies différentes. C'est donc un frein politique qu'il convient de lever. La France peut devenir un exportateur massif d'électricité décarbonée, aidant ainsi à la transition carbone de l'Europe entière.**

16. **Instaurer une taxe carbone aux frontières de l'Union Européenne pour réinternaliser aux prix affichés au consommateur le coût pour le climat du CO2 émis à l'étranger pour la fabrication du produit. Le revenu de cette taxe pourra financer la recherche sur la décarbonation de l'économie.**

17. **Reconnaître officiellement au nucléaire son rôle central dans la décarbonation de l'économie, et entamer une campagne d'information sur les émissions réelles de gaz à effet de serre de chaque moyen de production d'électricité.**

18. **Encourager les États européens à faire le choix du nucléaire dans leur mix énergétique, en nouant des partenariats stratégiques notamment avec les pays aujourd'hui dépendants du charbon.**

19. **Inscrire dans les texte législatifs et réglementaires la prise en compte des émissions de CO2 et de la pollution environnementale créée sur l'ensemble du cycle de vie (de la fabrication –y compris à l'étranger– à son démantèlement) de l'installation productrice pour les choix industriels en matière de production d'énergie.**

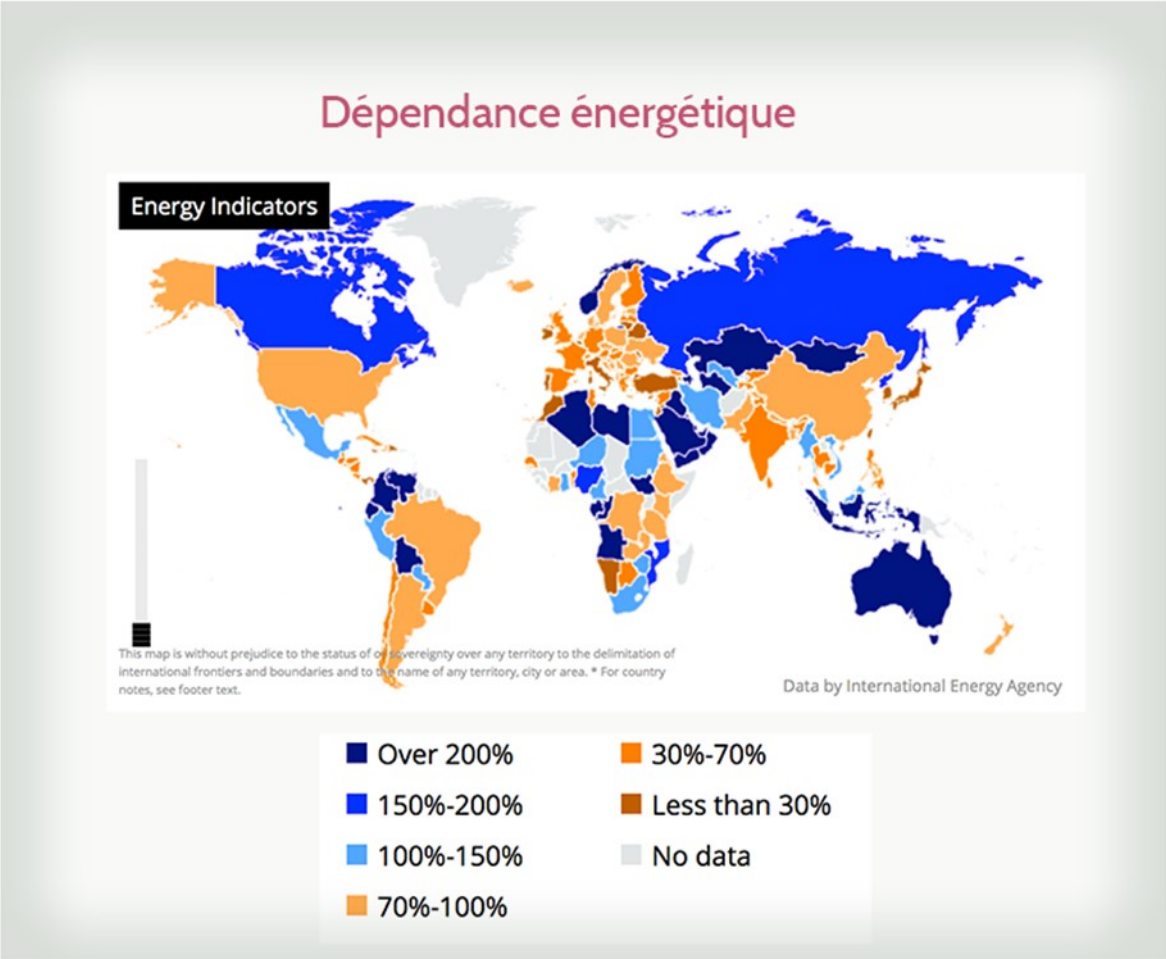
20. **Construire une stratégie énergétique commune au niveau européen, assurant viabilité économique ainsi qu'indépendance et stabilité de l'approvisionnement.**

I) État des lieux : entre dépendance énergétique et absence de stratégie énergique en France comme en Europe.

A) La France et l'Europe tributaires des ressources énergétiques.

L'Europe est actuellement le continent le plus dépendant puisque sa consommation est largement supérieure à sa capacité de production en la matière. Cette dépendance fluctue toutefois en fonction des politiques publiques énergétiques implémentées au niveau de chacun des Etats.

-Un taux d'indépendance énergétique déficitaire **:** Comparativement aux autres puissances économiques mondiales, la France semble plus indépendante que d'autres pays de l'Union Européenne, sans pour autant apparaître comme un Etat modèle en termes de souveraineté énergétique.

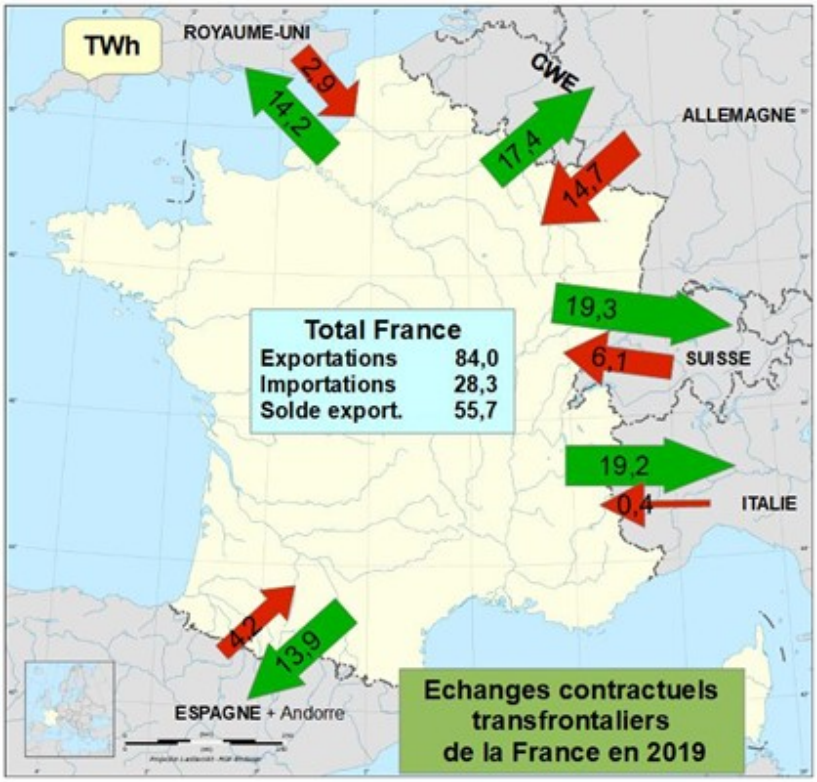


Le taux d'indépendance énergétique des autres pays membres de l'UE était de 45,3% en 2017, alors que celui de la France était de 55,4% en 2018. Cette différence s'explique par le fait que notre pays a su développer un parc nucléaire diversifié et puissant qui en fait un producteur majeur dans ce domaine. Notre pays est donc plus souverain que d'autres puissances européennes, comme l'Allemagne (37,3% en 2013), l'Espagne (29,5%) ou l'Italie (23,1%).

Les échanges contractuels transfrontaliers d'électricité montrent que la France est excédentaire dans ce domaine par rapport à ses voisins. En matière de production énergétique, seul le Royaume-Uni a un niveau d'indépendance comparable du fait de l'exploitation du pétrole *off-shore* en mer du Nord.

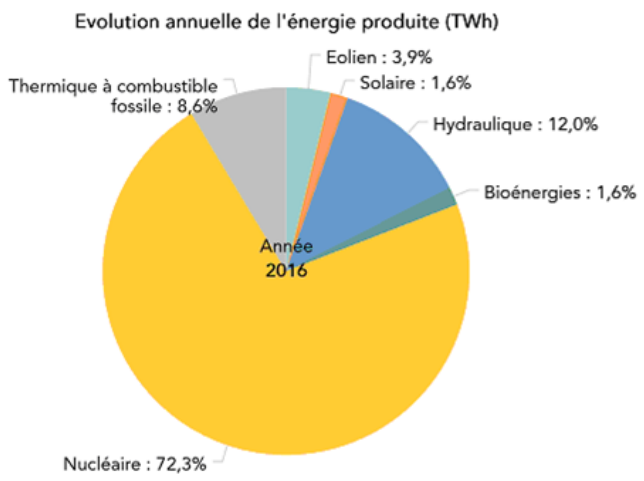
En revanche, certains pays nordiques comme le Danemark (83%) se placent devant l'hexagone grâce à une politique de complémentarité entre énergies fossiles et énergies renouvelables. A titre d'exemple, dans le cas danois, les énergies fossiles représentent 72,6 % en 2016 de la production d'énergies primaires, du fait de l'exploitation du pétrole du plateau continental (46,3%). Un constat qui nuance largement l'idée selon laquelle les pays nordiques seraient plus vertueux énergétiquement et plus au fait des problématiques environnementales, puisque les énergies renouvelables représentent moins du quart de la production totale. L'exemple danois est cependant éclairant à un double niveau :

- D'une part, il démontre que le mix énergétique permet de réduire la dépendance aux pays tiers ;
- D'autre part, il démontre que l'investissement massif vers d'autres types de sources d'énergies comme l'éolien n'est pas suffisant pour répondre à la demande.

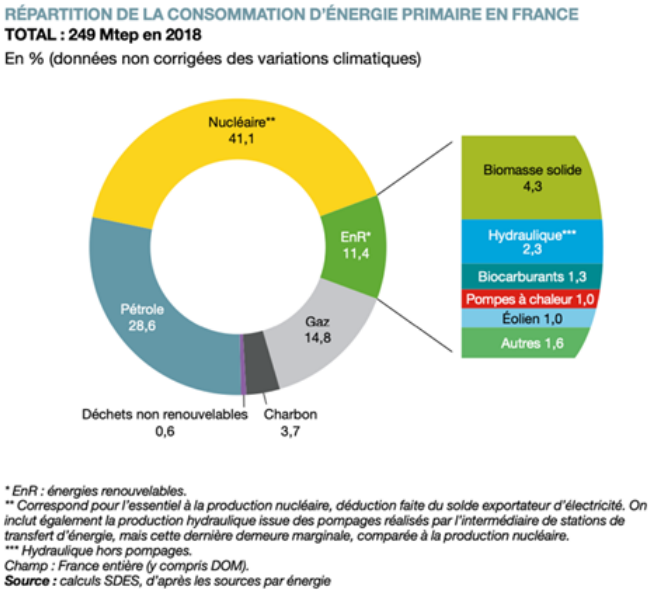


- Le mix énergétique français.

Avec son mix énergétique riche en nucléaire, la France possède l'une des électricités les moins carbonée. Elle se distingue également par des émissions de CO2 par PIB parmi les plus faibles au monde. Si la France parvient à produire elle-même son électricité (en utilisant majoritairement de l'uranium importé), elle est en revanche très dépendante de ses importations en énergies fossiles. Ainsi, en 2017, elle a dû importer l'équivalent de 143,92Mtep de pétrole (brut et raffiné) et gaz naturel, pour une production d'énergie primaire de 132,17Mtep.



Source : RTE



- La dépendance au pétrole de l'OPEP et au gaz russe qui risque de croître.

La dépendance de l'Europe à l'égard des puissances productrices d'énergies fossiles est toujours très importante, notamment au niveau des moyens de mobilité, en dépit des efforts mis en place par les Etats membres et notamment la France pour s'en passer. On rappellera d'ailleurs ici que nombreuses sont les collectivités en qualité d'autorités organisatrices des mobilités qui investissent désormais pour remplacer leurs flottes de transport urbain par des moyens plus propres (exemple : bus à hydrogène). Pour mémoire, 94% des moyens de transport des pays membres de l'UE dépendent encore aujourd'hui des produits du pétrole (essence, fioul), dont 90% sont importés.

L'effet combiné de la chute de la production d'énergie fossile et de la demande croissante des populations risquent d'accroître la dépendance européenne à l'horizon 2030, la dépendance énergétique des pays de l'Union Européenne pouvant potentiellement passer aux deux tiers de leur consommation. Ce constat est d'autant plus alarmant que la baisse de la production de brent en mer du Nord, qui semble inéluctable, pourrait entraîner une dépendance de plus de 88% sur les importations pour les besoins de pétrole de l'UE, à un moment où les discours sur la raréfaction des ressources pétrolières des principales puissances exportatrices commencent à changer de ton. Ainsi, Philippe Chalmin, spécialiste des marchés de matières premières, déclarait en novembre 2018 que *« nous ne pouvons pas enterrer le pétrole. Il a un avantage comparatif assez extraordinaire, dans la mesure où il est relativement facile à produire, très facile à transporter et qu'il est encore aujourd'hui incontournable dans la fonction des transports. Le pétrole a encore du temps devant lui ».*

- Des pays tributaires des fluctuations de prix.

Aussi, la forte volatilité des prix du pétrole présente des risques pour l'économie et donc pour le pouvoir d'achat des ménages. Nombreux sont les secteurs à être toujours très dépendants de l'or noir comme le transport et le bâtiment. A titre d'information, le bâtiment représente aujourd'hui 8% du PIB français tandis que le seul domaine du transport aérien représente 4%. Enfin, un rapport sur les effets d'un prix du pétrole élevé et volatil révèle qu'une *« une hausse du prix de 80 à 150 dollars réduirait le PIB français d'un ou deux points par rapport à ce qu'il aurait été en son absence ».*

B) La question de l'épuisement des ressources.

- Un déclin des ressources énergétiques fossiles en Europe.

Le charbon est l'énergie historique du continent européen puisqu'il constitua jusqu'aux années 1950 le socle industriel du Vieux Continent. Il demeure toujours une ressource essentielle dans certains pays européens, comme l'Allemagne, le Royaume-Uni ou la Pologne qui s'en servent pour la production d'électricité. L'Europe contribuait ainsi encore à 8% de la production mondiale de charbon en 2008. Toutefois, cette production est en train de décliner pour plusieurs raisons dont notamment le manque de compétitivité par rapport aux grands concurrents mondiaux que sont la Chine et les États-Unis du fait de sa qualité moyenne et de son coût élevé. Par conséquent, il est de plus en plus importé ou concurrencé par d'autres sources d'énergie comme le gaz au Royaume-Uni. Enfin, son empreinte carbone (1050 gCO2/kWh), est la plus élevée de toutes les énergies actuellement utilisées.

Quant au pétrole européen, il connaît également de nombreuses limites évoquées précédemment et se résume le plus souvent au Brent qui est exploité en mer du Nord.

- Une hausse de la demande toujours croissante.

La croissance rapide de la population mondiale et la croissance économique des pays pauvres ne peuvent qu'entraîner des besoins accrus en énergie.

La consommation individuelle d'énergie par habitant a très fortement augmenté au cours du XXe siècle, laquelle a été multipliée par 7. Initialement dominée par les pays riches de la Triade, cette consommation énergétique risque d'augmenter très fortement avec le développement économique de puissances démographiques comme l'Inde et la Chine. Ainsi, la consommation d'énergie primaire en Gtep pourrait être multipliée par 2 à l'horizon de 2050 et par 4 en 2100, alors que la part des pays dits « riches » à la fin du siècle dernier ne cessera de décroître, ne représentant plus qu'un quart de la consommation mondiale à la fin du XXIe siècle.

En dehors de toute considération environnementaliste qui relève évidemment d'une dimension primordiale, la transition énergétique apparaît comme un enjeu politique et économique mondial. Le pays qui réussira à prendre de l'avance en la matière sera à l'origine de la création d'un nouveau système productif dont il sera le centre d'impulsion, et ce, dans une logique de rayonnement international au regard de l'enjeu majeur que représente cette problématique pour le XXIème siècle.

C) Ce que change la crise du Coronavirus.

- L'effondrement des cours du pétrole.

Outre le spectaculaire effondrement sur une journée du prix du brut américain (passé à près de -40$), mais finalement assez anecdotique, le prix du baril a subi une baisse continue depuis le début de l'hiver (environ -50%). Cette baisse est causée par les actions conjuguées d'une récession mondiale et d'une offre trop abondante suite à l'absence d'accord au sein de l'OPEP. Cette baisse de prix, si elle pouvait peser sur le marché des producteurs de pétrole et donc menacer des emplois, notamment aux États-Unis, pourrait s'avérer bénéfique en particulier pour les pays importateurs et industriels. En effet la baisse des coûts de production, à travers l'augmentation des marges pourrait aider à la relance économique.

- Une consommation énergétique qui a tendance à baisser pour l'industrie mais pas pour les ménages.

Le prix du pétrole a fortement chuté du fait de l'effondrement du cours du baril, mais il est loin d'être la seule source d'énergie concernée par la crise. La consommation d'électricité a ainsi baissé de 15% en mars par rapport à 2019. Cette diminution concerne avant tout les entreprises qui pour beaucoup ont privilégié le télétravail. . Toutefois, ce constat mériterait d'être nuancé par la consommation des ménages.

En effet, il est également fort probable que le confinement ait favorisé une augmentation de la consommation énergétique des Français, notamment en lien avec leurs tâches ménagères. En moyenne, une famille consomme une dizaine d'heures supplémentaires d'énergie par personne lorsqu'elle est confinée. De manière générale, on observe que la consommation quotidienne d'électricité a changé dans sa structure horaire. Alors qu'en temps normal, un premier pic pouvait être constaté autour de 8 heures, la consommation se montre beaucoup plus régulière et connaît un plateau vers 13 heures, soit à l'heure du déjeuner. Être capable de produire avec souplesse la quantité d'électricité nécessaire n'a jamais été aussi d'actualité. En ce sens, le caractère intermittent des énergies renouvelables électriques pénalise fortement un projet visant à augmenter rapidement la part de ces énergies dans le mix électrique français.

- Un défi pour transformer en profondeur notre production énergétique.

Le pétrole est devenu de plus en plus vital au système économique mondial, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il est devenu l'énergie de base, qui a supplanté le charbon, essentiel pour l'automobile (essence, gazole), l'aviation (kérosène) ou la navigation (fioul lourd). Mais il est aussi à l'origine d'un nombre incalculable d'objets du quotidien lorsqu'il est transformé via la pétrochimie : l'industrie cosmétique, pharmaceutique, du BTP ou du textile s'en servent, il est nécessaire à la fabrication du plastique, il permet de goudronner les routes via le bitume. Dès lors, il est logique que toute variation brutale de son cours entraîne une crise économique mondiale comme en 1973 et en 1979, mais aussi qu'il soit objet de convoitises entre les puissances à l'échelle mondiale.

- Une réponse à apporter aux angoisses (légitimes) issues de l'écologie punitive.

Enfin, un des enjeux majeurs dans les prochains mois sera de faire accepter la nécessaire transition écologique à l'ensemble de la population en liant la notion d'impératif environnemental à celle de rebond économique vertueux. Ce défi est d'autant plus d'actualité que comme vu précédemment, la crise sanitaire et son adjuvant économique ont mis en lumière la nécessité pour notre pays de retrouver sa souveraineté sur les secteurs stratégiques, dont figure au premier chef la production d'énergie.

La période actuelle apparaît à cet égard comme une chance inouïe pour la France de définir une nouvelle stratégie bas carbone et, le cas échéant, soutenir via différents leviers, les entreprises positionnées dans le secteur de la production et du stockage énergétique. Ceci est d'autant plus vrai que la France dispose d'atouts considérables visant le développement et l'exportation de filières nationales positionnées sur les énergies renouvelables.

Source du mouvement de contestation des Gilets jaunes, la transition écologique peut donc devenir un levier de croissance industrielle, y compris dans des territoires souffrant aujourd'hui de désertification industrielle mais dont la topographie (ex : l'est de la France et ses paysages vallonnés) convient parfaitement à l'installation de plusieurs sites visant la production et le stockage d'électricité.

Alors que la Convention citoyenne pour le climat a rendu ses propositions au Président de la République - lequel a concédé que celles-ci seraient soumises « sans filtre » soit à référendum, soit au vote du Parlement, soit à application réglementaire directe, le présent rapport se donne pour objectif de présenter plusieurs solutions visant une transition énergétique pérenne, respectueuse des réalités locales.

II) Une solution pragmatique : le nucléaire.

1) Une source d'énergie propre, bon marché et sûre.

D'après un rapport de PricewaterhouseCoopers en 2011, la filière de l'atome emploierait directement ou indirectement 410 000 personnes en France. En 2017, Areva reprenait ce chiffre de 410 000 emplois là où le Conseil national de l'Industrie modérait à 220 000 emplois la filière du nucléaire. Au-delà de cette bataille des chiffres, on peut affirmer sans risque que la filière crée régulièrement des emplois en quantité importante comme en témoigne par exemple la première journée de recrutement inter-régionale pour la filière du nucléaire organisée en 2019 par Pôle emploi. Un rapport de la SFEN localise ces emplois en majorité dans les régions Ile de-France, Normandie et Auvergne Rhône-Alpes.

Outre les garanties que la filière nucléaire apporte, elle est aussi garante de l'indépendance énergétique de la France par une production continue d'électricité à bas coût. Le tableau ci-dessous compare, à partir des chiffres d'EDF et de la Cour des comptes (chiffres pour l'année 2014), le prix de revient du mégawattheure en fonction du moyen de production. Il est à noter que le chiffre élevé concernant la filière EPR s'explique par les frais de recherche et de développement qui n'ont pas encore été amortis par la création de plusieurs centrales de ce type.

Source de production d'électricité	Coût du MWh
Nucléaire	59,8€(ancienne filière) 109€(EPR)
Éolien	90€(terrestre) 200€(offshore)
Hydraulique	15 à 20€
Solaire	142€
Thermique (charbon et gaz)	70 à 100€

L'hydraulique représente de loin la source d'énergie la moins chère mais la création de barrage est complexe, source de destruction de biodiversité et difficile à reproduire à grande échelle.

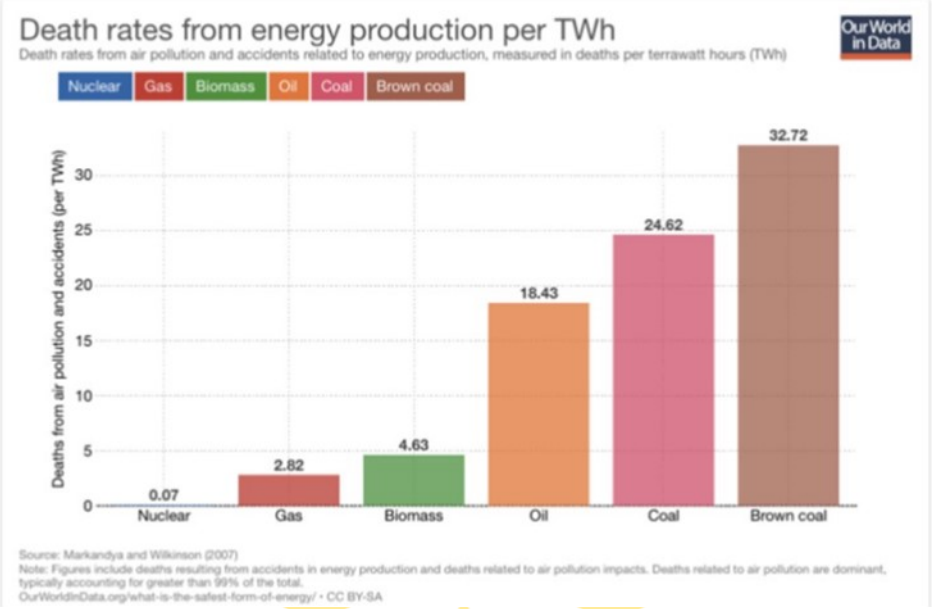
Autre avantage du nucléaire, les très faibles émissions de gaz à effet lors de l'exploitation. Cela en fait avant toutes les autres sources d'énergie, la solution la plus évidente pour respecter les accords de Paris. Un rapport de Jean-Pierre Bourdier, alors directeur de l'environnement d'EDF compare les émissions de GES en fonction des sources d'énergie. Les différences très fortes pour les domaines de l'éolien et du photovoltaïque sont dues aux batteries utilisées et au pays de fabrication (selon que la fabrication soit en Suisse ou au Danemark, l'électricité de la première provenant majoritairement du nucléaire).

Source de production d'électricité	Émissions de CO2 en g/kWh
Charbon	800 à 1050 (selon technologie)
Cycle combiné gaz	430
Nucléaire	6
Hydraulique	4
Biomasse bois	1500 sans replanter
Solaire	60 à 150
Éolien	3 à 20

Outre ses qualités budgétaires et environnementales le nucléaire est aussi l'une des sources d'énergie la plus fiable sur le marché. Elle provoque en particulier pour les personnels exploitants un nombre particulièrement bas d'accident. Une étude financée par l'Université Columbia et la NASA, et publiée en 2016 estime que le nucléaire aurait épargné 1,84 millions de vies depuis son émergence, en limitant les émissions, qui dégradent la qualité de l'air.

Il convient de rappeler que sur sa période d'utilisation, et dans le monde, le nucléaire n'a provoqué des victimes civiles directes par irradiation, et avec certitude, que lors de l'accident de Tchernobyl.

Une étude fait référence dans le domaine de l'impact sur la santé de la production d'énergie, celle de Wilkinson et Markandya (2007). Ils ont estimé le nombre de décès causés pour chaque source d'énergie, par la production d'un térawattheure. Leurs calculs prennent en compte à la fois les décès liés aux accidents sur site, mais aussi ceux liés à la pollution de l'air par la libération de GES ou de particules fines par exemple. L'étude est particulièrement marquante, le nucléaire provoque 442 fois moins de décès que l'exploitation du charbon.



2) Une source d'énergie dont les enjeux s'inscrivent dans une réindustrialisation de la France.

Malgré ses nombreux avantages, le nucléaire présente un certain nombre d'inconvénients. Le premier d'entre eux est causé par les déchets radioactifs. La production d'électricité, via utilisation de la fission nucléaire, produit des déchets dont la radioactivité nécessite un conditionnement précautionneux.

L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) estime à 1 million et demi de mètres cubes ces déchets dont 3650 mètres cube de déchets à vie longue et de haute activité. Néanmoins cette quantité devrait fortement augmenter (fois deux voire fois trois) avec le démantèlement des centrales nucléaires.

En France, la gestion de ces déchets est planifiée par un Plan national de gestion des matières et des déchets nucléaires. Mis à jour tous les 3 ans, il prévoie une gestion différenciée selon l'activité et la durée de vie des produits. Il associe deux types de gestion : le traitement du combustible usé et le stockage définitif des déchets ultimes.

Le plan 2019-2021 a fait l'objet d'un débat public organisé par la Commission nationale du débat public. Les déchets en France sont stockés en surface dans l'Aube, un enfouissement est à l'étude pour un certain nombre de déchets notamment ceux de faible activité à vie longue. Le stockage et le conditionnement de ces déchets présentent un risque contrôlé mais certains réseaux s'inquiètent des dangers de dispersion en cas d'incident ou d'attaque sur les lieux de stockage ou pendant le transport.

À ce jour, deux incidents afférents aux déchets nucléaires ont eu lieu sur le sol français. Un premier à l'usine de la Hague en 1981 et un second sur le site nucléaire du Tricastin en 2008. Dans le second cas, des produits radioactifs ont contaminé un cours d'eau, le risque pour la population étant resté faible. Au-delà du problème du stockage des déchets, le nucléaire souffre de la difficulté à renouveler son parc de réacteurs.

Celui-ci arrive en effet à sa limite d'exploitation avec 48 réacteurs sur 58 ayant déjà dépassés leur durée de vie initialement prévue. EDF a choisi de renouveler son parc avec des réacteurs de troisième génération de type EPR. Le rapport Folz remis au ministre de l'Economie et des Finances et à la ministre de la Transition écologique et solidaire en octobre dernier fait le constat suivant : "La construction de l'EPR de Flamanville aura accumulé tant de surcoûts et de délais qu'elle ne peut être considérée que comme un échec pour EDF".

L'EPR de Flamanville aurait dû être mis en service en juin 2012 pour un coût de 3,3 milliards d'euros. À ce jour sa mise en service est estimée à fin 2022 pour une facture de 12,4 milliards d'euros. La raison principale de ces retards n'est pas, à proprement parlé, liée à la technologie de l'EPR, mais plutôt à un problème de qualité du béton composant la cuve, ainsi qu'à des malfaçons sur les soudures de cette même cuve.

Le rapport pointe les manquements dans la conduite du chantier, le manque de coopération entre EDF et Areva, mais aussi une perte de compétence généralisée. Le rapport pointe que l'absence de chantiers pendant 16 ans a fait perdre tant par les départs en retraite que par des défauts d'entretien, un nombre non négligeable de savoir-faire.

III) Les alternatives au nucléaire pour devenir souverain sur le plan énergétique.

Le contresens économique du projet d'« Airbus des batteries ».

Dans une note publiée en février 2019, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), dresse plusieurs solutions de stockage d'électricité, relevant à ce propos que ***« le stockage de l'électricité est appelé à se développer dans un contexte de fort essor des énergies renouvelables (EnR) variables ».*** Aussi, alors que le Gouvernement a récemment annoncé le lancement d'un « Airbus des batteries », avec pour objectifs de concurrencer à termes les Américains et les Asiatiques sur ce marché, force est de constater qu'il s'agit là d'un levier de croissance erroné.

Comme le souligne **un rapport Mc Kinsey de 2019, l'Europe ne produisait que 1% des batteries pour véhicules électriques en 2018 quand l'Asie assurait 97% de la production mondiale**.

- Les prévisions les plus optimistes parient sur une mise en service des batteries européennes d'ici 2 à 3 ans. Compte tenu des avancées technologiques conséquentes des pays concurrents, l'Europe ne pourrait prétendre obtenir une part de marché conséquente d'ici l'horizon 2030.
- Par ailleurs, il est à noter ici que les marchés d'approvisionnement sont aujourd'hui largement contrôlés par les Chinois du fait de leur forte présence en Afrique. Outre ces considérations géostratégiques, relevons que les matières premières utilisées concentrent une forte dose de toxicité environnementale. Guy Fabre, directeur au sein de l'Ademe, concédait d'ailleurs récemment sur le sujet qu'il convient de se pencher très sérieusement sur leur analyse cycle de vie (ACV), notamment dans le cadre de leur recyclage.

- En effet, **les batteries présentées comme l'alternative, dépendent pour fonctionner d'une très forte concentration de lithium et de cobalt provenant d'un petit nombre de pays en monopole**, ce qui crée des dépendances bien plus significatives que pour le pétrole, d'autant que les batteries devront être remplacées tous les 10 ans. La Bolivie, l'Argentine et le Chili sont les 3 pays possédant les réserves de lithium les plus importantes, ils représentent à eux trois 89% des réserves mondiales (*US Geological Survey*). Le cobalt est extrait à 63% (US Geological Survey) et bientôt à 75% de République Démocratique du Congo (RDC). La Commission Européenne a en outre annoncé une pénurie à venir de cobalt en 2025.

Au regard de ces éléments, auxquels s'ajoutent également la dimension sociale du fait du travail des enfants dans les mines africaines, et compte tenu du retard de la France et de l'Union Européenne sur ce marché, **l' « Airbus des batteries » relève davantage du projet chimérique que d'une réelle ambition visant à utiliser la transition énergétique comme un levier de création d'emplois.**

Les pistes pour créer une filière nationale d'excellence dans le domaine des énergies renouvelables.

1) Le transfert d'énergie par pompage.

La solution de transfert d'énergie par pompage (STEP), technologie éprouvée au niveau mondial (94% des capacités de stockage d'énergie à travers le monde), présente en revanche une solution alternative crédible. Il ne s'agit plus ici de construire d'immenses barrages dans les zones montagneuses mais de petites installations, des Micro-STEPs, lesquelles **amènent une solution unique d'inertie décarbonée**, **une demande forte liée à la forte décroissance des machines tournantes.**

Dans le réseau des zones non interconnectées au réseau métropolitain (ZNI), les Micro-STEPs, grâce à leurs turbines hydroélectriques et leurs pompes, sont en mesure de fournir de l'électricité sans investissement additionnel et sans consommation de diesel, au contraire des batteries. **L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) note d'ailleurs à leur propos qu'il est nécessaire « *d'identifier ses gisements potentiels sur le territoire* ».** En visant des unités de 3 à 15 MW de Micro-STEP, avec de l'eau en circuit fermé, cela évite de devoir construire des barrages et limite l'emprise foncière des réservoirs d'eau à 1 ou 2 hectares sur lesquels seraient installés des panneaux photovoltaïques afin de renforcer la production d'énergie, la taille d'un petit réservoir d'irrigation ou d'un réservoir standard de fabrication de neige artificielle.

Il redevient possible de construire des STEPs en métropole à des coûts comparables à des batteries. Une société française a d'ailleurs montré que le potentiel des Micro-STEPs dans les stations de sport d'hiver en France est supérieur à 4 GW alors que la France est déjà équipée de 5 GW de grandes STEPs traditionnelles. Le potentiel dans les ZNI (zones non interconnectées) est aussi très significatif. Le choix du tout batterie pour le stockage d'énergie est de plus désormais clairement invalidé.

En effet, la Californie, région du monde la plus avancée dans la transition énergétique, vient d'annoncer vouloir relancer les grandes STEPs, malgré leurs inconvénients, compte tenu de l'incapacité des batteries à répondre à leurs besoins.

Application concrète et avantages :

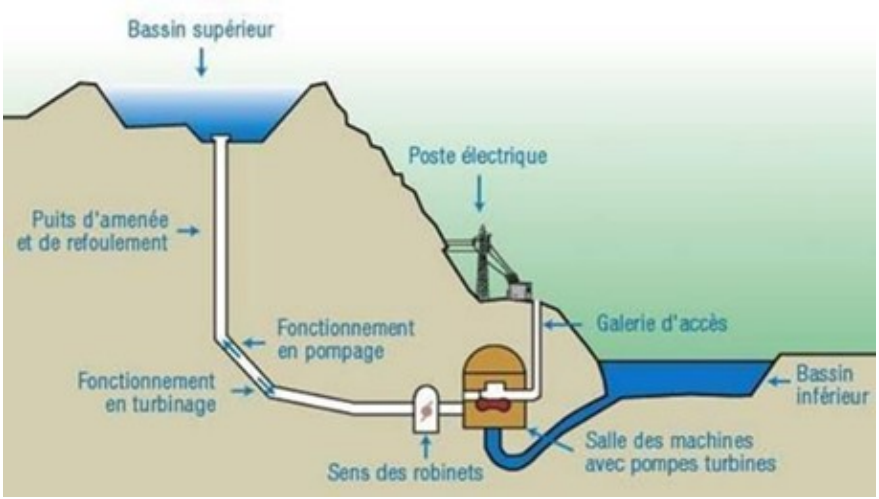
Aujourd'hui développées dans le cadre d'une expérimentation dans les Outre-mer, les Micro-STEPs peuvent engendrer la création d'une centaine d'emplois directs et indirects pour une durée de 2 ans pour un seul site de 7 MWh. Elles permettent par ailleurs d'autres créations d'emplois, que ce soit à travers l'appel à des bureaux d'études spécialisés ou les externalités positives qu'elles engendrent (utilisation du loyer sur les terres où elles sont installées pour l'embauche d'ouvriers agricoles par exemple).

Ainsi, **que ce soit en termes de production ou de stockage d'électricité, les Micro-STEPs apparaissent comme une solution alternative idoine visant à lier indépendance énergétique, écologie, création d'emplois et développement industriel dans les territoires.** Ajoutons d'ailleurs à ce titre que la France dispose de régions topographiques nécessaires à leur implantation. C'est le cas notamment des départements alpins comme les Hautes-Alpes mais aussi plus spécifiquement des territoires d'Outre-mer comme la Martinique et la Guadeloupe, où les taux de chômage oscillent aujourd'hui autour de 20%, soit presque le double de la métropole.

Cette solution industrielle peut ainsi assurer l'indépendance énergétique de la Martinique pour les 70 à 100 ans qui viennent sur le volet du stockage, contrairement aux batteries qui nécessitent de se réapprovisionner auprès de pays en monopole sur des matériaux rares tous les 10 ans et génèrent des déchets hautement toxiques très difficiles et couteux à recycler.

La France dispose donc de tous les atouts pour lancer une filière industrielle nouvelle sur le marché prometteur du stockage d'énergie qui représente un marché potentiel très important à l'international. Un tel projet suppose également de faire appel aux acteurs du BTP, à des fabricants de turbines hydroélectriques et des bureaux d'études en métropole, domaines dans lesquels la France dispose d'un savoir-faire reconnu au niveau mondial. Il existe peu de filières industrielles françaises liées à la transition énergétique. Les Micro-STEPs sont l'occasion d'en développer une.

Enfin, dans une publication de novembre 2018, Bloomberg New Energy Finance estime que le marché mondial du stockage d'énergie attirera 620 milliards de dollars d'investissement au cours des 22 prochaines années. La France ne doit donc pas renoncer à être un acteur important sur ce segment industriel majeur et laisser le champ libre à d'autres pays alors qu'elle a tous les atouts pour y occuper une position de leader. En cas de non-soutien à cette filière, plusieurs entreprises positionnées dans ce domaine entendent se concentrer sur le marché américain où elles bénéficient de meilleures perspectives de développement avec un excellent accueil des autorités locales. Ces sociétés se focalisent actuellement sur les stations de sport d'hiver américaines qui sont bien adaptées à ce type de projet. Elles sont en discussion avec plusieurs compagnies d'électricité pour installer des Micro STEPs dans certaines des plus grandes stations de sport d'hiver américaines de la côte Est et de la côte Ouest du pays.



Source : EnerGeek (fonctionnement d'une STEP)

2) L'hydrogène.

L'hydrogène offre également des perspectives de croissance importante pour la France qui est bien positionnée pour l'utiliser comme un levier décisif sur le plan économique et environnemental, dans le cadre de sa transition énergétique.

L'hydrogène ou dihydrogène (H2) se présente comme un gaz invisible et inodore. De tous les éléments chimiques, c'est le plus léger. C'est également l'élément chimique le plus abondant sur Terre. L'hydrogène est un vecteur d'énergie contribuant à l'intégration des énergies renouvelables dans le système énergétique. L'hydrogène n'est pas une source d'énergie mais un « vecteur énergétique ». Il doit être produit puis stocké avant d'être utilisé et est un des moyens permettant de répondre au problème de l'intermittence des énergies renouvelables, notamment parce qu'il offre une solution de stockage et de flexibilité au service des infrastructures.

Pour rappel, si parmi les 70 millions de tonnes d'hydrogène produites par an dans le monde, 95% sont issues de l'énergie fossile, les nouvelles technologies permettent de produire de plus en plus de l'hydrogène décarbonée, grâce notamment à la production par biomasse ou par électrolyse conduisant à la production de « l'hydrogène vert ».

La France dispose en effet de sociétés ayant mis au point des procédés visant à casser dans un premier temps les molécules d'hydrocarbures (en CO et atomes d'hydrogène) mais aussi, grâce à la présence d'eau et la gestion des températures, d'amorcer et maximiser la recombinaison de ces atomes et molécules en CO2 et en dihydrogène (H2). En proposant des installations plus petites, donc déployables sur le territoire, au plus près des intrants et des usages, ces sociétés permettent d'accompagner progressivement la transition d'un territoire vers l'hydrogène.

Le gaz de synthèse obtenu avant la séparation du CO2, appelé Hypergaz, est en effet parfaitement adapté à une combustion en chaudière en substitution au gaz naturel.

En outre, le procédé d'électrolyse qui permet de dissocier l'hydrogène et l'oxygène présents dans l'eau engendre un impact moindre sur l'environnement et les émissions de CO2, à condition que le processus soit alimenté par une électricité décarbonée (produite à partir de panneaux solaires photovoltaïques, d'éoliennes, de centrales hydrauliques ou nucléaires).

Application concrète et avantages :

L'hydrogène permet plusieurs applications :

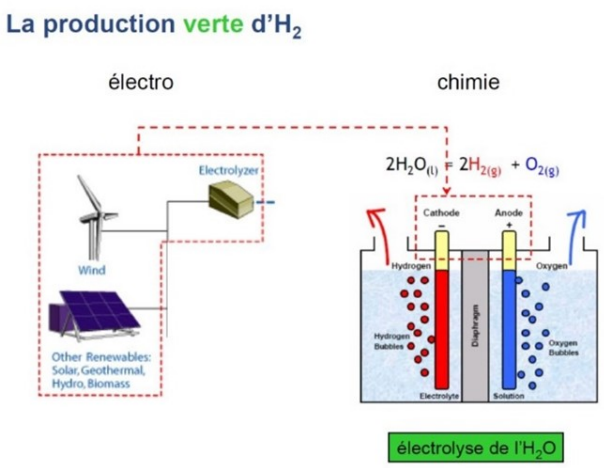
- Tous les ans en France, près d'un million de tonnes d'hydrogène sont utilisées pour le raffinage, la désulfuration des carburants, la synthèse de l'ammoniac pour la production d'engrais, la chimie, mais aussi l'industrie agro -alimentaire, la verrerie, la métallurgie etc. Les projets d'expérimentation de nouvelles voies d'intégration d'hydrogène décarboné se sont multipliés ces dernières années et continueront à l'être à la faveur notamment du "Green Deal" européen, qui se donne pour ambition de donner un cadre législatif à l'UE autour des investissements dans des technologies respectueuses de l'environnement, le déploiement de moyens de transport privé et public plus propres, ou encore la décarbonation du secteur de l'énergie. Aussi, le « Plan hydrogène » a fixé des objectifs d'incorporation de 10% d'hydrogène décarboné dans l'hydrogène industriel dès 2023, puis de 40% à l'horizon 2028. L'hydrogène bas carbone apparaît comme une solution concrète pour atteindre les objectifs fixés par les Accords de Paris.

- Dans les transports ensuite. Dans une étude réalisée pour le compte de l'Hydrogen Council, la société de conseil McKinsey estime que l'hydrogène pourrait alimenter 10 à 15 millions de voitures dans le monde d'ici à 2030. Ces estimations paraissent cependant optimistes au regard de la situation actuelle puisque selon l'Agence internationale de l'énergie, le monde comptait en 2018 11 200 véhicules à hydrogène en circulation, bus et poids lourds compris. La faute notamment au très faible nombre de station de recharge dans le monde. La France, qui dispose pourtant d'acteurs dans cette filière, ne comptent encore aujourd'hui qu'une vingtaine de stations. Le « Plan hydrogène » lancé par le Gouvernement vise à remédier à cette situation d'autant que les véhicules à hydrogène représentent une alternative de choix pour répondre aux défis de la mobilité durable. Pourtant, les véhicules hydrogène représentent une alternative crédible pour répondre aux défis de la mobilité durable puisqu'ils ne rejettent que de l'eau, disposent d'un autonomie suffisante et se rechargent facilement.
- Enfin, dans le cadre d'un mix électrique futur toujours plus renouvelable, le vecteur hydrogène-énergie permet de pallier l'intermittence des énergies renouvelables en stockant l'électricité excédentaire produite lors des périodes de forte production et de faible consommation. Pour mémoire, le programme lancé au début du mois de juillet par la Commission européenne fixe comme objectif que l'hydrogène couvre 12 à 14 % des besoins en énergie d'ici 2050. Le stockage d'énergie rendu possible par l'hydrogène permettra en outre d'étendre les perspectives de l'autoconsommation à l'échelle d'une maison, d'un bâtiment ou d'un village.

De son côté, l'Association française pour l'hydrogène et les piles à combustible (AFHYPAC) a réalisé une enquête effectuée auprès de 25 entreprises actives tout au long de la chaîne de valeur de l'hydrogène. Si dans un scénario de maintien du *statu quo*, les répondants entrevoient une croissance relative de l'hydrogène sans doute liée à la dynamique internationale, **ils voient dans un scénario de mise en œuvre de politiques favorables à l'hydrogène une multiplication par 3 du chiffre d'affaires et du nombre d'emplois créés, ce qui au total conduirait à une multiplication par 20 de la taille du secteur sur une période de dix ans.**

A l'horizon 2050, selon l'AFHYPAC, l'hydrogène pourrait ainsi profiter au système énergétique, à l'environnement et à l'économie de la France avec notamment 55 Mt de réduction annuelle des émissions de CO2, 15% de réduction des émissions locales (CO2, particules fines etc.), 40 milliards de chiffre d'affaires annuel et 150 000 créations d'emplois (secteurs de l'hydrogène, des équipements ex : stations de recharges etc.).

La France doit donc conforter sa légitimité aux côtés de pays tels que les Etats-Unis, l'Allemagne et le Japon qui se positionnent comme des leaders du développement de l'hydrogène-énergie. Leur leadership est marqué en particulier sur les marchés précurseurs que sont la mobilité H2, le Power-to-Gas et les piles à combustibles résidentielles. Il s'agit donc d'accélérer le rythme de déploiement initié par les collectivités dans le cadre du « Plan hydrogène » présenté en juin 2018 tout en augmentant l'échelle des projets.



Source : AFHYPAC

3) L'ammoniac comme énergie verte du futur

Face aux intermittences des énergies renouvelables telles que l'énergie solaire et éolienne, se pose la question du stockage. Les chercheurs ont mis au point une solution visant à stocker et transporter les molécules produites grâce à l'électricité générées par ces moyens de production : l'ammoniac. Tout comme l'hydrogène, l'ammoniac pourraient en effet réduire les émissions de CO2 de la sidérurgie. Il pourrait également servir de vecteur énergétique pour d'autres usages, notamment les fours industriels et les centrales électriques d'équilibrage.

D'un point de vue technique, la combustion de ce composé chimique avec de l'oxygène libère de l'azote gazeux et de l'eau. Une grande quantité d'énergie est ainsi libérée, et sans dégagement de dioxyde de carbone. Douglas MacFarlane, professeur à l'Université Monash de Melbourne, a travaillé avec ses équipes sur une pile à combustible capable de convertir l'électricité renouvelable en un carburant sans carbone, l'ammoniac. Pouvant être facilement refroidi et comprimé en carburant liquide, la pile à combustible peut être expédiée n'importe où dans le monde pour alimenter des véhicules électriques. Sa densité d'énergie en volume est presque le double de celle de l'hydrogène liquide et il est plus facile à expédier et à distribuer. L'ammoniac peut ainsi être stocké, expédié, brûlé et transformé en eau et en azote.

En 2017, l'Agence australienne pour les énergies renouvelables a déclaré que la création d'une économie d'exportation pour les énergies renouvelables était l'une de ses priorités avant de financer à hauteur de 20 millions de dollars australiens les projets de technologies d'exportation renouvelables, y compris le transport de l'ammoniac. Cet engouement s'explique entre autres par le potentiel de création d'emplois locaux et de recettes fiscales.

En outre, si les réservoirs qui stockent l'hydrogène doivent être très résistants pour résister à la pression, ou très bien isolés contre le froid, l'ammoniac est quant à lui plus maniable que l'hydrogène liquide ou comprimé et ne rejette également pas de CO2.

Application concrète et avantages :

L'ammoniac peut ici servir dans une logique d'application stationnaire, notamment au niveau industriel :

- Pour les centrales électriques d'équilibrage, qui produiront les 5 à 15% d'électricité qu'il serait trop coûteux de stocker pendant des mois, sauf à avoir la chance de pouvoir faire des stations de transfert d'énergie par pompage entre plusieurs grands réservoirs, comme sur la Durance, par exemple.
- Pour les usines disposant d'importants besoins de chaleur à haute température – ou celles qui auront besoin d'hydrogène comme agent réducteur, dans la fabrication de l'acier par exemple, ou encore celle des biocarburants de nouvelle génération.

L'ammoniac pourrait aussi être utilisé comme moyen de transport et pour des finalités de chauffage. En effet, l'utilisation de l'ammoniac comme moyen de chauffage tel des biofuels permettrait de décarboner le secteur du bâtiment.

En outre, la moitié de la production courante d'ammoniac (nécessaire notamment à l'agriculture) est encore très polluante car issue d'énergies fossiles. Pour que l'usage de l'ammoniac, comme solution de stockage de l'électricité issue de sources intermittentes, soit écologiquement acceptable, il faudra porter une attention particulière à la provenance et au mode de production de l'ammoniac utilisé. Le développement de méthodes efficaces de transformation d'électricité décarbonée en ammoniac permettrait ainsi de faire coup double, en décarbonant la production d'ammoniac actuelle (responsable pour 1% des émissions de CO2 mondiales) et en permettant de décarboner de nouveaux secteurs jusqu'ici difficilement décarbonables. Là encore, le "Green deal" européen et le plan d'investissement vert doivent participer à cette ambition.

3) D'autres sources d'énergies qui relèvent aujourd'hui de fausses bonnes idées.

Depuis plusieurs décennies, nombreux sont les projets de développement des énergies renouvelables à avoir vu le jour, encouragés par la double ambition de rendre la France totalement indépendante énergétiquement et de diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

Ce souhait est d'autant plus légitime que notre pays dispose de nombreux avantages : près de 20 000 kms de côtes, 11 millions de km2 de domaine maritime (ce qui classe la France deuxième pays du monde dans cette catégorie), avance technologique sur certaines technologies ou encore forte disponibilité de gisements exploitables comme pour l'éolien.

L'éolien en mer. A ce titre, relevons par exemple que comme l'avait souligné le Président Emmanuel Macron lors des Assises de l'économie de la mer en décembre dernier,*« la France possède un des potentiels les plus importants au monde en matière d'éolien en mer ».*
En effet, d'après l'Ademe, le gisement exploitable français est de plus de 20 GW pour l'éolien posé et de 46 GW pour l'éolien flottant. Ce gisement correspond à un potentiel de production allant jusqu'à 275 TWh/an d'électricité, ce qui représente près de 50% de l'électricité aujourd'hui consommée en France, soit 10 fois plus qu'aujourd'hui.

Néanmoins, le développement de l'éolien en mer engendrerait des retombées industrielles et économiques territoriales conséquentes à condition qu'il s'inscrive dans un véritable projet politique conçu à l'échelon local.

En s'appuyant sur le potentiel industriel d'usines situées à Saint-Nazaire, à Meylan (banlieue de Grenoble) ou en devenir comme c'est le cas à Brest notamment, la France peut clairement rattraper le retard pris sur ses concurrents européens et s'imposer comme une nation pilote et fer de lance dans le changement de paradigme industriel.

Néanmoins, plusieurs associations environnementales ont pointé du doigt les dangers que ferait peser sur l'écosystème maritime ces structures dont l'installation, la maintenance et les réparations prennent plus de temps. Leur mise en fonctionnement est par ailleurs plus compliquées donc plus coûteuses d'autant qu'il s'agit de mettre en place un raccordement électrique entre la terre et le parc d'éoliennes.

Enfin, l'éolien offshore produit une électricité moins bon marché. Les résultats d'appels d'offres pour la construction des parcs éoliens au Tréport et à Noirmoutier permettent d'estimer ces coûts à 180€ le MWh. C'est plus de trois fois plus que pour le nucléaire…

L'hydrolien. La France détient par ailleurs une avance technologique par rapport aux autres pays sur l'hydrolien ou l'énergie des courants marins. A l'image de l'éolien qui utilise l'énergie cinétique de l'air, l'hydrolien utilise l'énergie cinétique de la mer. L'énergie des courants, bien que moins puissante que la force marémotrice, reste néanmoins intéressante : à force égale, une hydrolienne produit beaucoup plus d'énergie que les éoliennes, puisque la force de l'eau est 800 fois plus dense que celle du vent. En outre, les côtes françaises sont parcourues par des marées puissantes et régulières qui sont parmi les plus fortes au monde. Celles-ci représentent un potentiel techniquement exploitable pour l'énergie hydrolienne de 3 000 à 5 000 MW, soit 30% de la ressource européenne.

Néanmoins, si en 2013, un rapport du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), et le Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGIET) estimaient que la technologie semblait mûre pour un développement industriel, le coût d'une hydrolienne resterait toujours aujourd'hui d'environ 3,8 millions d'euros pour chaque mégawatt installé.

Aussi, rappelons que la salinité du milieu marin, le sable et les algues participent à l'érosion des pâles, des hélices et des pièces qui composent ces hydroliennes. Pour lutter contre ce genre d'érosion, il est d'usage d'utiliser un antifouling, soit une peinture « antisalissure » destinée à empêcher les organismes marins de se fixer sur les pièces de l'hydrolienne.

Enfin, l'entretien et la mise en place des hydroliennes sont délicats puisque le mécanisme étant immergé, un entretien direct (réparation, changement de pièces..) n'est pas possible.

L'énergie houlomotrice. Suivant une logique similaire à celle évoquée précédemment, l'énergie houlomotrice utilise aussi l'énergie contenue dans le mouvement des vagues, grâce aux oscillations de la surface de l'eau, afin de convertir l'énergie provenant de la houle en énergie mécanique et en électricité. Pour mémoire, chaque année, les vagues viennent dissiper sur la façade atlantique l'équivalent de la consommation électrique nationale, ce qui confère à cette énergie un fort potentiel de développement.

Ce type d'énergie pose cependant des problèmes qui la rendent moins crédible que l'énergie marémotrice et l'énergie hydrolienne : elle est tributaire de la météo (peu efficace lorsque la mer est calme et matériel risquant d'être abîmé lors des tempêtes), a un impact sur le paysage (les flotteurs défigurent l'environnement maritime), et reste à un stade où il n'y a pas de production industrielle. Aussi, en France métropolitaine, le potentiel de production est estimé à 40 TWh/an, principalement sur la façade atlantique (avec une puissance installée de 10 à 15 GW). Pour mémoire, en 2019, la consommation brute d'électricité en France métropolitaine était de près de 474 TWh.

De fait, au regard de la variabilité du vent, l'énergie houlomotrice ne peut être qu'appréhendée comme complémentaire pour permettre d'équilibrer le réseau électrique d'autant que l'augmentation de la population dans les années à venir augmentera significativement les besoins en énergie rendant ainsi la production d'énergie à partir de l'énergie houlomotrice infime par rapport à la demande.

De plus, comme mentionné précédemment, son développement est freinée par plusieurs contraintes liées à la fois à la dureté de son environnement, à son intégration dans le paysage côtier - à l'instar des éoliennes offshore - et surtout son coût élevé.

Il est ainsi primordial que le coût de production descende en dessous de 100 €/mégawattheure (MWh) (contre 200 à 300 €/MWh aujourd'hui) pour être compétitif par rapport aux autres moyens de production d'électricité. Cette réduction repose sur une maîtrise des coûts de fabrication, d'installation et de maintenance, lesquels pourraient être davantage contrôlés par la mise en place d'une politique fiscale incitatrice.

L'énergie marémotrice. Enfin, les marées des océans dégagent une force importante, qu'il est possible d'utiliser pour faire tourner des turbines. À l'aide d'une usine marémotrice, qui se rapproche d'une centrale hydraulique et se présente sous la forme d'un barrage, la marée fait tourner des turbines en montant et descendant, enclenchant ainsi un alternateur, puis un transformateur qui permet d'exporter cette énergie vers le réseau.

La France est pionnière en la matière puisque c'est elle qui a construit la première usine marémotrice sur la Rance en 1966. Avec ses 24 turbines de 5,35 mètres, aux pales orientables selon le sens de la marée, cette usine produit chaque année 550 GWh d'électricité, soit l'équivalent de 3% de la consommation électrique de la Bretagne.

Pour autant, force est de constater que l'écosystème de la Rance a été profondément impacté de telle sorte que certaines espèces de poissons ont disparu.

En outre, les investissements nécessaires sont énormes. Une usine marémotrice ne peut pas être construite n'importe où et doit être installée de préférence sur un lieu où l'amplitude des marées est très grande afin de permettre l'édification d'un barrage. La composition des sols doit également être soumise à une certaine vigilance afin de permettre à l'usine de rester en équilibre.

IV) Quelle mise en œuvre politique pour atteindre la souveraineté énergétique ?

S'émanciper des énergies fossiles en changeant notre rapport à l'énergie : l'exemple du secteur du bâtiment.

Second secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre, en étant responsable en 2015 de l'émission de 93MtCO_2eq, le bâtiment est aussi au niveau national le premier consommateur d'énergie. En matière de bâtiment, la France possède un parc ancien, comprenant entre 7 et 8 millions de passoires thermiques, et utilisant pour se chauffer de façon insuffisante les alternatives durables aux énergies fossiles. Il y a donc dans ce secteur un double enjeu, à la fois écologique par la réduction des émissions mais aussi d'indépendance énergétique en remplaçant les systèmes de chauffage fonctionnant aux énergies fossiles.

Actuellement, l'action gouvernementale pour le bâtiment repose sur :

- Des *impératifs environnementaux accrus lors de la construction* d'un bâtiment ;
- La *rénovation des bâtiments*, avec un objectif de 500 000 rénovations de logements par an, la rénovation des bâtiments publics dont le Grand Plan d'Investissement y alloue 4,8 milliards d'euros. Ceci afin de rendre effectif la mise en place d'un minimum de performance énergétique de classe E pour l'ensemble des logements ;
- *L'introduction des énergies renouvelables comme moyen de chauffage*. Et ainsi programmer l'abandon, pour les bâtiments de l'État du chauffage au fioul (hors enjeux opérationnels) pour 2029, pour les particuliers du chauffage au charbon pour 2028.

Ainsi, réduire nos émissions et notre dépendance énergétique ne passe pas toujours par la substitution en quantités égales d'énergies polluantes extérieures par de l'énergie souveraine propre. En effet, avec le bâtiment c'est bien par la rénovation et l'amélioration de l'isolation que nous réduirons notre besoin en énergie et donc notre dépendance. Une fois le besoin en énergie réduit, ce dernier pourra totalement s'éloigner des énergies fossiles en identifiant les sources d'émissions de chaleur (l'objectif étant de mettre à profit ces sources d'énergie via des réseaux de chaleur ou tout autre méthode de valorisation de chaleur fatale), en utilisant des techniques de géothermie ou encore des chaudières fonctionnant aux biofuels ou biogaz. Il nous faut donc garder à l'esprit que l'indépendance énergétique et la réduction de nos émissions de passent pas nécessairement par l'électrification massive de nos usages mais par l'utilisation des solutions les plus adéquates, sur tout le territoire et à tout instant. Mais pouvoir choisir les meilleures opportunités énergétiques pour chaque situation, c'est aussi réorienter les financements. Un rapport de la Cours des comptes pointe des incohérences dans les choix de financement des projets et juge « *[le] bilan industriel décevant [au] regard des moyens considérables qui sont consacrés au développement des énergies renouvelables, en particulier aux EnR électriques* ». En 2016, la France a soutenu les énergies renouvelables (EnR) à hauteur de 5,3Md€. Fait surprenant, les EnR électriques représentent 4,4Md€ des dépenses publiques et les EnR thermiques 567M€.

Nous assistons donc à une situation où les EnR électriques, destinées au secteur de la production d'électricité déjà très décarboné, phagocytent la dépense publique pour les EnR. Ceci au détriment des EnR thermiques, qui elles développent des solutions pour le second secteur, le bâtiment, le plus émetteur en gaz à effet de serre.

Mise en place de réseaux de chaleur, récupération de la chaleur fatale des industries, rénovation et meilleure capacité thermique des bâtiments sont des orientations nettement plus porteuses, d'un point de vu de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, que la production d'électricité via les EnR électriques. Dans un objectif de cohérence, il convient donc de répartir plus efficacement la dépense publique, en réduisant de façon significative le soutien aux EnR électriques, en accompagnant plus activement les innovations des EnR thermiques et initiatives de rénovations des bâtiments.

A) Définir les sources d'énergies prioritaires.

1) Réorienter les aides publiques en direction d'énergies décarbonées économiquement viables.

Les énergies éoliennes et photovoltaïques représentent actuellement un coût majeur pour l'État, sans que la rentabilité de ces énergies renouvelables ne soit prouvée. En effet, les divers mécanismes de subventions (prix garanti, obligation d'achat, complément de rémunération pendant 20 ans) doivent combler un écart de 40 euros entre le prix moyen de 85 euros des Mégawattheure (Mwh) des éoliens terrestres, et les 45 euros de la moyenne des prix du marché de l'énergie sur l'année. Une éolienne terrestre coûte en moyenne 3 millions d'euros, à la fois de par ses composants, sa construction et son raccordement à une infrastructure électrique. En 2018, le coût de l'énergie éolienne terrestre était de deux à trois fois supérieure à celui de l'énergie en France.

70% des montants levés à sur le carburant ou la facture électrique des Français sont utilisés pour subventionner l'éolien et le solaire

72,7 à 90 milliards d'euros ont été dépensés par l'État français pour l'éolien sur la période 2011-2018 (cumul des programmes réalisés et des contrats de construction en cours), soit autant que le coût qu'il a fallu pour établir le parc nucléaire français.

Les 384 TWh d'électricité produits à partir du nucléaire représentent l'équivalent d'environ 30 000 éoliennes ou de 427 000 hectares de panneaux photovoltaïques au sol.

2) Mettre fin à la représentation du lobby éolien au sein des organes décisionnels stratégiques, et notamment l'office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE).

Créé en 2006 à l'initiative du ministère français délégué à l'Industrie et du ministère fédéral de l'Environnement allemand, l'OFATE a pour mission de promouvoir les énergies renouvelables, leur commercialisation et leur intégration au système en organisant le transfert de connaissances et la mise en réseau des acteurs français et allemands. Son champ d'action s'étend autour de l'énergie éolienne terrestre, l'énergie éolienne en mer, l'énergie solaire photovoltaïque et les bioénergies. Alors que le Président de la République déclarait en janvier 2020 que « *la capacité à développer massivement de l'éolien (…) est réduite. Le consensus sur l'éolien est en train de nettement s'affaiblir dans notre pays* », la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), adoptée par décret le 21 avril 2020, prévoit d'accélérer le développement, très contesté, de l'éolien. Un revirement qui peut s'expliquer par l'importance du lobby de l'éolien dans les instances décisionnelles nationales et notamment l'OFATE, association franco-allemande dont les recommandations sont largement reprises dès lors qu'il s'agit d'orienter la politique énergétique dans ces deux pays.

Jean-Louis Butré, président de la Fédération Environnement Durable (FED), concédait d'ailleurs suite à la publication du décret du 21 avril avoir « *l'espoir qu'Emmanuel Macron serait assez fort pour contrer les influences des lobbies* ».

3) Etablir un moratoire immédiat sur les mécanismes d'aide à l'éolien et au solaire.

La France possède aujourd'hui le deuxième gisement éolien européen après la Grande-Bretagne. Toutefois, le pays paye au prix fort cet effort avec un territoire saturé par endroits de parcs éoliens. Le déséquilibre est criant au niveau national : près de la moitié de la puissance du parc national est située dans les régions Grand Est et Hauts-de-France. Or, le développement de l'éolien n'est pas irrésistible, comme l'illustre très bien le cas de l'Allemagne, qui prévoit de démanteler plus de 5 000 éoliennes difficilement recyclables. Filière bénéficiant de dispositifs d'aides conséquents, l'éolien terrestre et le solaire sont soumis à un déploiement anarchique ne prenant ni en compte les enjeux environnementaux, ni les réalités énergétiques des territoires où ils sont installés. En Nouvelle-Aquitaine, ce sont ainsi dans des zones référencées parmi les indicateurs « corrects » et « moyens » que se sont implantés massivement les parcs éoliens.

La fin des mécanismes d'aide à l'éolien et au solaire permettrait par exemple d'orienter les économies réalisées par l'arrêt des subventions à la recherche vers d'autres énergies alternatives ou la filière hydrogène.

B) Actionner le levier de la fiscalité.

Le Gouvernement a choisi d'encourager l'émergence d'une filière des batteries pour véhicules électriques, les mêmes que pour le stockage d'énergie, en décidant de subventionner « l'Airbus des batteries ». Pourtant, selon un rapport Mc Kinsey de 2019, l'Europe ne produisait que 1% des batteries pour véhicules électriques en 2018 et l'Asie produisait 97% de la production mondiale. Si l'Europe multiplie sa part de marché par 20 dans 5 ou 10 ans, un réel succès pour « l'Airbus des batteries » compte tenu de l'avance des concurrents et de leur maitrise de l'approvisionnement en matériaux rares, 80% des aides Girardin iront encore à des acteurs étrangers.

Il est important de rappeler de plus que les batteries se vendent très bien dans les ZNI actuellement sans aides Girardin et qu'elles sont principalement utilisées pour des services de régulation de fréquence pour lesquelles elles ne sont pas en compétition avec les Micro-STEPs.

Enfin, le coût pour les finances publiques de cette mesure est considérable. Le rapport Ademe de mai 2019 *« Vers l'Autonomie Energétique des ZNI »* identifie les besoins de stockage des trois grandes îles (Martinique, Réunion, Guadeloupe) à 700 MW à 1.800 MW selon les scénarii à l'horizon 2030. A raison de 1,5 million d'euros par MW pour des batteries lithium ion, l'investissement nécessaire est de 1.050 millions d'euros à 2.700 millions d'euros et avec une aide Girardin de 30% du montant des investissements, cela représente entre 315 millions et 810 millions d'aides Girardin pour les batteries sur les 10 prochaines années.

Au vu de ces éléments, il convient donc de s'appuyer sur la mesure d'exclusion des panneaux photovoltaïques (PV) du bénéfice des aides Girardin en 2011 pour des raisons similaires. Il a été jugé que le PV ne contenait pas assez de valeur ajoutée locale pour justifier des aides Girardin. La situation est ici fortement aggravée par les autres éléments cités plus haut : risque d'éviction d'un concurrent, double subvention, non-conformité aux principes du développement durable et absence d'intérêt économique. Par ailleurs, nombreuses sont les entreprises françaises positionnées sur le secteur de la transition énergétique à faire travailler des entreprises sous-traitantes en France. La plupart de ces entreprises sont des PME, souvent situées dans des territoires souffrant d'une desertification industrielle. Si notre pays souhaite développer une filière dans ce secteur, notre législation et notre réglementation a tout intérêt à favoriser un cadre fiscal idoine permettant à ces acteurs d'une part de faire face à la concurrence internationale, d'autre part d'anticiper les futures crises économiques. A cet effet, sur la base de l'exemple italien, et de façon plus positive, il pourrait donc être envisage de valoriser les sociétés qui utilisent la sous-traitance en France (quand elles peuvent être exportées) avec un crédit d'impôt et de recalculer la CFE des usines (actuellement sur les immobilisations brutes) sur la base du loyer (comme pour les bureaux) afin d'améliorer la compétitivité de nos industries et encourager l'investissement.

En outre, avec les mesures de confinement consécutive à la crise sanitaire liée au Covid-19, les Français ont épargné entre mars et mai 2020 plus de 55 milliards d'euros. C'est autant d'argent en moins visant à irriguer l'économie nationale. Si dans l'immédiat, il s'agit de relancer l'économie, l'impératif environnemental de doit pas être occulté. Mieux, il doit être une condition *sine qua non* de la relance. Il s'agirait alors de lancer un plan de soutien financier aux PME via un fléchage de l'épargne des Français avec une augmentation du plafond du crédit d'impôt sur le revenu des entreprises positionnées dans le développement de l'hydrogène, des micro-STEPs et une exclusion du plafonnement de niche fixé à 10K€. Il pourrait également être créée une plateforme gouvernementale /régionale/locale de crowd-funding pour drainer l'épargne des plus bas revenus et les inciter à soutenir ces entreprises situées sur leur territoire.

4) Soutenir l'hydrogène et les Micro-STEPs, des moyens afin d'augmenter nos capacités de stockage énergétique et améliorer notre souveraineté en la matière.

L'hydraulique représente de loin la source d'énergie la moins chère mais la création de barrage est complexe, source de destruction de biodiversité et difficile à reproduire à grande échelle. C'est pour cette raison que le développement de petits barrages sous la forme de Micro-STEPs apparaît comme une solution idoine au regard des enjeux de souveraineté énergétique. Idem pour la filière hydrogène qui est une réelle solution pour remplacer les énergies fossiles (notamment pour les transports) et dont la consommation de l'énergie n'émet pas de gaz à effet de serre.

5) Mettre en place des outils réglementaires pour inciter davantage à tirer profit de la chaleur fatale dégagée. Il faut favoriser la mise en place et l'extension de réseaux de chaleur afin de valoriser économiquement cette externalité positive.

Pour avoir une approche plus agile que le « tout électrique », nous devons valoriser les co-produits ou externalités positives des usages courants. La chaleur fatale est probablement celle qui est la plus facilement valorisable économiquement et répond à un vrai besoin écologique dans le secteur du bâtiment. C'est le premier pas pour une conception circulaire de nos industries.

C) Recréer un État-stratège pour atteindre la souveraineté énergétique.

La France doit renouer avec une vision planificatrice dans la production et le stockage d'énergie, de la même façon qu'a pu le faire le Général de Gaulle en créant en octobre 1945 le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) pour lancer la recherche et l'industrialisation de l'énergie nucléaire en France.

Si au regard de la crise économique que nous traversons, le Président de la République appelle à relocaliser l'industrie sur le sol français, il est essentiel pour ce faire de disposer de l'énergie d'avenir qu'est l'électricité, en quantité suffisante et à un prix compétitif. Or, ces deux conditions ont été négligées dans la dernière PPE puisque les productions d'énergies renouvelables intermittentes (EnRI) qu'elle promeut conduisent toutes à une augmentation des coûts.

Aucun objectif de production ni de coûts n'est fixé. Les mesures proposent simplement « *de garantir la protection des consommateurs contre les hausses de prix du marché* » et de « *de répondre aux besoins de la PPE dans des scénarios de prix bas* » en faisant subventionner l'énergie par les contribuables (impôts et taxes sur la consommation).

De fait, il s'agirait premièrement de redéfinir les cadres structurels de la transition énergétique puis de définir une vraie politique publique dans le domaine de la recherche dans les énergies.

I) Redéfinir les cadres structurels de la transition énergétique.

6) Inscrire dans la loi que la transition écologique ne pourra se faire au détriment de la croissance économique. Les subventions à un nouveau secteur énergétique ne pourraient pas dépasser 10 ans. Ainsi, soit ce secteur parvient à prouver sa viabilité économique, soit il sera abandonné.

Si le Gouvernement ne cesse de marteler que la transition écologique sera l'axe central du plan de relance, la multiplication des discours décroissantistes doit nous alerter. Aussi, il paraît nécessaire de graver dans le marbre de la loi que loin d'être un vecteur du produire moins, la transition écologique doit surtout être un catalyseur du produire mieux et ainsi être source d'une croissance juste et responsable. Le Covid a montré le caractère dramatique des récessions économiques, la transition écologique devra se faire par le haut, via l'innovation.

7) Réécrire la PPE en mettant l'objectif de la neutralité carbone au-dessus et au centre de toute son architecture, et en revenant notamment sur la diminution de la part du nucléaire, sur la définition des énergies renouvelables et en introduisant la notion d'énergies pérennes.

L'objectif de réduction de la part du nucléaire à 50% du mix énergétique à l'horizon 2035, via une substitution d'une partie du parc nucléaire français par des énergies renouvelables, se révèle être *a minima* sans effet sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais plus probablement néfaste à cet objectif. En effet, la gestion encore peu optimale du stockage de l'électricité nous pousserait à consommer d'avantage d'énergies fossiles. Le caractère intermittent des énergies renouvelables ne permet pas à celles-ci d'être toujours en phase avec les besoins électriques, le recours aux énergies fossiles serait alors inévitable pour combler le manque de production.

La volonté de réduction de la contribution du nucléaire dans la production d'électricité est un non-sens d'un point de vue de la lutte contre le changement climatique. En ce sens, l'analyse de la sortie du nucléaire par nos voisins allemands est un parfait cas d'étude. En 2011, l'Allemagne a actée sa sortie définitive du nucléaire et développée parallèlement les énergies renouvelables.

Bilan, les Allemands disposent aujourd'hui d'une électricité au prix presque deux fois plus élevé qu'en France, et ont émis en 2016 l'équivalent de 776Mt de CO2 contre 332Mt pour la France. Un bilan loin d'être satisfaisant alors que l'institut économique de Düsseldorf a estimé le coût de cette transition énergétique à 520 milliards d'euros jusqu'en 2025.

Initialement prévu pour 2025, cet objectif de réduction de la contribution du nucléaire a déjà dû être reporté de 5 ans. Preuve s'il en est que ce dernier n'est ni une priorité, ni indispensable.

8) Simplifier les instruments institutionnels actuels de planification.

Avec l'énergie et l'environnement la France s'encombre encore d'un mille-feuille administratif. Plan Climat, Plan national d'adaptation au changement climatique, Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) et documents directeurs par secteur, sont autant de documents articulant la politique énergétique et climatique de la France. Outre le grand nombre de documents, le plus surprenant reste que seul deux d'entre eux portent un impératif de cohérence : la SNBC et la PPE. C'est bien l'ensemble de ces documents qui devraient être soumis à une obligation de cohérence et d'objectifs communs. Ainsi, il semble plus que nécessaire de réduire le nombre de documents directeurs et d'installer une véritable hiérarchie entre ces derniers dans un souci de cohérence.

9) Conditionner la fermeture des centrales nucléaires à un problème technique grave, la construction d'une centrale de nouvelle génération pour la remplacer, ou la garantie d'une énergie alternative à prix équivalent dans l'immédiat.

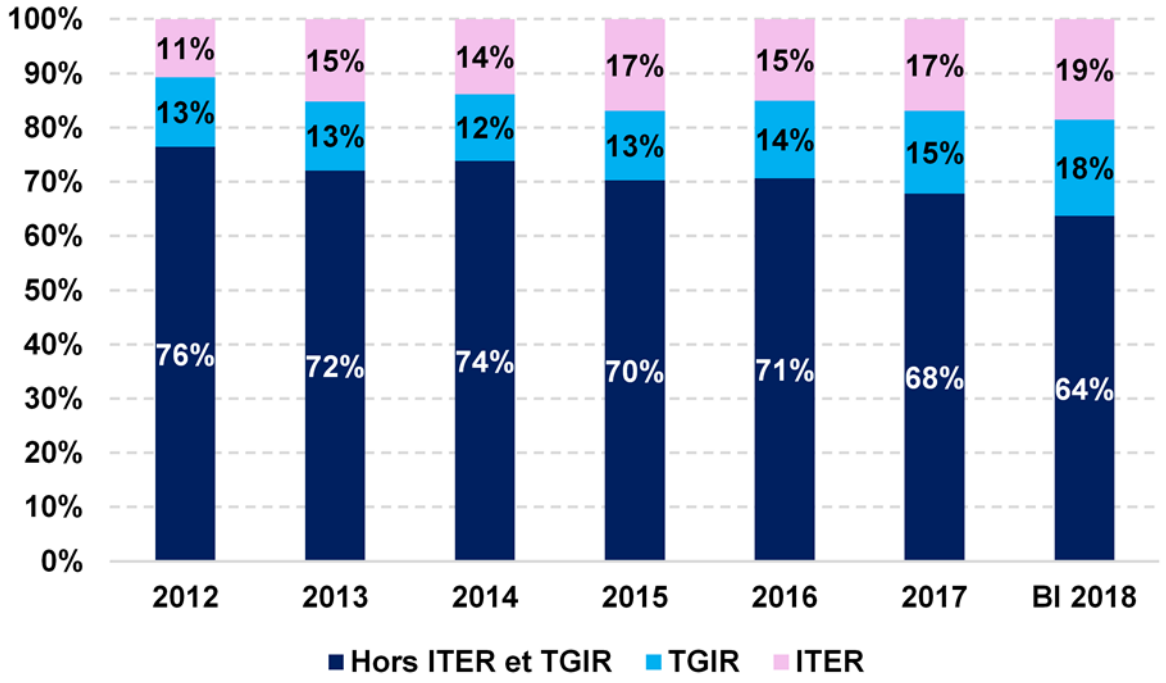
Comme exprimé dans la PPE, la stratégie énergétique de la France tend à vouloir remplacer une part des centrales nucléaires par des énergies renouvelables électriques. Les inconvénients encore trop importants de ces énergies nous pousseraient, en parallèle, à un recours plus important aux énergies fossiles. C'est pourquoi sans alternatives aussi compétitives financièrement et écologiquement, il nous faut conserver la capacité de notre parc nucléaire.

II) Définir une vraie politique publique dans le domaine de la recherche dans les énergies.

10) Accroître les aides à la recherche, notamment sur le nucléaire.

Outre la réorientation budgétaire préconisée précédemment entre EnR électrique et thermique, la répartition du budget dédiée à la recherche et développement en énergie nécessite d'autres ajustements. Le budget global alloué pour cette dernière était en 2018 de 1 098M€. Si la part attribuée au nucléaire est importante (635M€), ce qui cohérent au regard des enjeux et issues possibles (gestion des déchets, développement d'un réacteur fonctionnant sur la fusion nucléaire, méthodes d'enrichissement, etc.), d'autres enjeux stratégiques restent sous-représentés.

Le rapport parlementaire Aubert (n°2195) s'inquiète notamment des parts budgétaires insuffisantes accordées aux enjeux de l'hydrogène et des piles à combustibles qui pourraient être une solution alternative à l'électrification afin de décarboner les transports.



11) Favoriser la création de technopôles dans le domaine du stockage d'électricité, ainsi que sur les alternatives zéro carbone dans les secteurs aujourd'hui difficilement décarbonables.

La réussite de ces projets ne pourrait faire l'économie d'un travail conjoint entre les services déconcentrés de l'État (DIRECCTE, DREAL entre autres), les collectivités territoriales (notamment les Régions qui, outre le fait de disposer des facultés d'expérimentation, sont les chefs de file en matière de développement économique) et des réseaux consulaires à travers notamment l'action des chambres de commerce et d'industrie.

Ce dernier point est le plus important afin de permettre l'élaboration de nouvelles filières industrielles. L'exemple du soutien de la CCI Marseille Provence à l'industrie pétrochimique marseillaise qui souffre d'un déficit de main d'œuvre peut apporter un premier élément de réponse.

A travers le soutien à la création d'une école de production (promo de 50 élèves), la CCI métropolitaine a répondu à un besoin à la fois social et économique en cohérence avec le développement de son territoire. On peut ainsi imaginer la reproduction de ce cas de figure avec les CCI des territoires où sont développés des projets de micro-STEPs, d'hydrogène et de transformation d'ammoniac en énergie verte.

De fait, alors que la plupart des acteurs français du secteur des énergies renouvelables sont des entreprises non industrielles, comme les développeurs et les fournisseurs, la France a tout intérêt à favoriser l'émergence de nouvelles filières à partir d'une stratégie claire et pérenne.

12) Inciter le développement d'acteurs nationaux et européens de la production d'hydrogène, ammoniac, biogaz, biofuels et de valorisation de la biomasse.

Dans un objectif de souveraineté et pour faire de l'Europe le continent par le fer de lance de la transition écologique, il est primordial de faire émerger des leaders du stockage de l'énergie. Leaders qui seront en capacité d'exporter le modèle français ou européen à l'internationale et de généraliser la transition écologique.

13) Organiser un référendum sur la diminution de la part de nucléaire dans le mix énergétique français.

Le nucléaire a fait l'objet de trop de désinformations ces dernières décennies, à la faveur notamment des catastrophes de Tchernobyl et plus près de nous, de Fukushima. Pour autant, le parc actuel de réacteurs des centrales nucléaires cumule 14 000 années-réacteur, ce qui correspond à environ 450 réacteurs fonctionnant durant trente et un ans. La probabilité théorique conduit à un résultat de 0,014 accident majeur pour l'ensemble du parc et pour cette durée de fonctionnement. Aussi, suite à la Convention citoyenne pour le climat, Emmanuel Macron a proposé de mettre en place 2 référendums, conscient que le virage de la transition écologique est l'affaire de tous. A cet effet, il pourrait être envisagé d'organiser un référendum portant sur la diminution de la part de nucléaire dans le mix énergétique français en soulignant de façon objective l'apport et les limites de cette source d'énergie.

14) Durcir le cadre sécuritaire et répressif en cas d'intrusion sur un site nucléaire, afin qu'il soit commensuré à l'importance stratégique que ces installations revêtent. Déclarer comme organisation terroriste les organisations perpétrant des tentatives d'intrusion ou de sabotage des installations nucléaires françaises ou étrangères.

De la même manière que le décret de « patriotisme économique » vise à élargir à cinq nouveaux secteurs le décret, adopté le 30 décembre 2005 par Dominique de Villepin, lequel soumet un certain nombre d'investissements étrangers en France à l'autorisation du Gouvernement concernant l'approvisionnement en électricité, gaz, hydrocarbures ou autre source énergétique, une vigilance conséquente doit être portée à tout facteur exogène qui aurait des visées de déstabilisation de ses installations stratégiques pour notre économie et notre indépendance.

Il s'agirait donc de dissoudre les associations antinucléaires qui pénètrent illégalement sur des installations nucléaires et considérer ces organisations comme terroristes si des dégradations ou violences étaient commises lors de ces intrusions. Le nucléaire étant le garant de la souveraineté énergétique française, s'y attaquer serait considérer comme porter atteinte à l'indépendance de la Nation. Un autre levier viserait à investir dans la maintenance et la sureté sous le contrôle de l'ASN pour prolonger la durée de vie du parc nucléaire.

15) Renforcer encore le statut de la France de leader de l'exportation d'électricité décarbonée. Pour ce faire, engager la construction de 6 EPR dès la fin des travaux de Flamanville. La technologie a montré sa maturité notamment en Chine. D'après la cour des comptes le principal obstacle à ces constructions est la perspective de voir le mix énergétique s'orienter vers des énergies différentes. C'est donc un frein politique qu'il convient de lever. La France peut devenir un exportateur massif d'électricité décarbonée, aidant ainsi à la transition carbone de l'Europe entière.

Afin de remplacer les réacteurs les plus vieux et effectuer des économies d'échelle sur la nouvelle technologie, il faut déterminer un plan de construction des centrales. Les coûts élevés de l'EPR de Flamanville sont aussi dus à une perte de savoir-faire suite à l'absence de construction de nouveaux réacteurs durant une longue période. C'est le moment d'obtenir un retour sur investissement et de ne pas reproduire les erreurs du passé.

D) Des pistes pour une nouvelle Europe de l'énergie.

Le traité Euratom laisse libre les membres de la communauté européenne sur leur programme nucléaire civil. Or la situation est très contrastée selon les membres. Si à l'échelle globale, l'UE dispose du premier parc nucléaire mondial, il ne représente cependant que 35% de la production électrique de l'Union Européenne, bien loin des chiffres que l'on peut voir en France. De plus seul 14 Etats sont dotés de centrales nucléaires. Certains ont de plus annoncé leur intention de les fermer.

Il y a également une forme d'hypocrisie de nos partenaires européens qui ne veulent pas ouvrir de centrale sur leur sol mais ne voient aucun inconvénient à importer de l'électricité d'origine nucléaire. Pourtant une politique nucléaire cohérente à l'échelle de l'Union Européenne serait un avantage indéniable dans le cadre du respect des accords de Paris. L'exemple de la Pologne est très parlant : obligée de réduire de 30% ses émissions de GES, elle ouvrira cette année sa première centrale nucléaire.

Malgré cette position d'aout essentiel dans la lutte contre le réchauffement climatique et dans la souveraineté de l'Europe, le nucléaire n'a pas bonne presse dans les instances de l'UE. D'abord il n'a pas été reconnu comme une technologie contribuant à l'objectif climatique dans les Paquets Climat Énergie de 2008, 2014 et 2019. L'obstination de l'Europe sur les EnR paraît incompréhensible sur ce point-là. Les projets EnR bénéficient de subventions très élevées qui permettraient un renouvellement vers un parc nucléaire notamment plus sûr.

Le projet de « Green Deal » de la Commission Européenne qui doit conduire à la neutralité nucléaire n'inclut toujours pas le nucléaire comme fer de lance dans la tenue de ses objectifs. Pourquoi ces décisions étonnantes ? Il se trouve que l'Union Européenne compte dans ses rangs des opposants farouches au nucléaire, pour des raisons plus idéologiques et politiques que véritablement pragmatiques, dont au premier rang l'Allemagne. Il faut dans ce cadre que la France défende ses intérêts et ceux de l'Europe. Si cela ne passe pas par les instances de l'Union, cela devra se faire entre les Etats à l'issu de contacts directs. L'Europe dans la concurrence mondiale, a encore une avance technologique dans certains secteurs et le nucléaire en fait partie, il est urgent d'exploiter cette ressource.

16) Instaurer une taxe carbone aux frontières de l'Union Européenne pour réinternaliser aux prix affichés au consommateur le coût pour le climat du CO2 émis à l'étranger pour la fabrication du produit. Le revenu de cette taxe pourra financer la recherche sur la décarbonation de l'économie.

L'idée du « CO2 score » tel que promu par plusieurs organisations est une bonne idée d'autant qu'elle laisse aux consommateurs leur libre arbitre dans leur choix de produits. Néanmoins, l'exemple de l'alimentation ou encore du textile montre que si ces derniers se disent prêts à payer plus cher des produits locaux, la réalité est cependant différente.

De fait, l'instauration d'une barrière écologique aux frontière de l'Union Européenne aurait un double avantage : premièrement, elle permettrait de mettre un terme au dumping environnemental sur les produits fabriqués dans des pays où la réglementation écologique est quasi-absente en intégrant les coûts dans le prix des denrées importées, et deuxièmement, permettrait de financer la recherche sur la décarbonation de l'économie.

17) Reconnaître officiellement au nucléaire son rôle central dans la décarbonation de l'économie, et entamer une campagne d'information sur les émissions réelles de gaz à effet de serre de chaque moyen de production d'électricité.

L'ensemble des technologies bas-carbone devront être mises à profit pour réussir la transition vers une économie décarbonée. Le nucléaire sera un pilier pour l'Union Européenne d'une énergie, sûre, bon marché et peu productrice de GES. Pour mettre ce choix en cohérence il est indispensable que l'Europe consente à un effort financier dans le domaine de la recherche nucléaire.

De plus, trop d'acteurs mentent encore sur le nucléaire. La situation est édifiante en France où près de 8 jeunes sur 10 pensent à tort que le nucléaire est un émetteur de gaz à effet de serre. Il convient donc de lancer une grande campagne d'information sur les émissions réelles de GES de chaque moyen de production d'électricité.

18) Encourager les États européens à faire le choix du nucléaire dans leur mix énergétique, en nouant des partenariats stratégiques notamment avec les pays aujourd'hui dépendants du charbon.

Seuls 14 Etats européens possèdent sur le sol des installations nucléaires civils. La France doit encourager ses partenaires européens à faire le choix du nucléaire pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. De nombreux pays ont déjà fait ce choix pour une économie plus propre : la République-Tchèque ou la Finlande par exemple. Il s'agirait ainsi de favoriser l'exportation de centrales nucléaires vers les pays européens pour que l'Europe devienne, sur le modèle de la France, un exemple d'économie décarbonée.

19) Inscrire dans les texte législatifs et réglementaires la prise en compte des émissions de CO2 et de la pollution environnementale créée sur l'ensemble du cycle de vie (de la fabrication –y compris à l'étranger– à son démantèlement) de l'installation productrice pour les choix industriels en matière de production d'énergie.

L'éolien, le photovoltaïque et les batteries posent un effet un important problème de pollution des sols et de rejets de gaz à effet de serre ainsi que de matériaux toxiques au cours de l'extraction des matériaux nécessaires à leur fabrication, au cours de la fabrication à proprement parler, de leur acheminement sur leur lieu d'installation et enfin pour leur entretien puis leur démantèlement. Le nucléaire ne doit pas être la seule modalité de production d'énergie à être jugée sur l'ensemble de son cycle de vie.

20) Construire une stratégie énergétique commune au niveau européen, assurant viabilité économique ainsi qu'indépendance et stabilité de l'approvisionnement.

Il demeure contre-productif que les pays qui veulent inscrire le nucléaire dans leur transition et ceux qui veulent en sortir s'affrontent dans des débats stériles. Il est de ce fait indispensable que l'Europe s'arrête sur une stratégie commune sur la question du nucléaire. Cette stratégie devra être négociée de manière pragmatique, et faire l'objet d'un accord unanime pour garantir sa validité dans le temps.

On a vu avec le chantier de Flamanville les difficultés de la France sur le plan industriel, une coopération à l'échelle de l'Union permettrait de dégager des axes de collaborations scientifiques et industrielles en fonction des compétences des pays concernés.

Rapport rédigé par :

Pierre-Henri Picard, Secrétaire général délégué du Millénaire

Pierre Fontaine, Directeur du pôle politique du Millénaire

Emeric Guisset, Expert du Millénaire

Sources :

- https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/07/17/le-nucleaire-est-devenu-un-peril-parmi-tant-d-autres-la-lutte-contre-l-atome-ne-fait-plus-recette_6046444_3244.html
- Pascal Baud, Serge Bourgeat, Catherine Bras, *Dictionnaire de géographie*, Paris, Hatier, 2008, p.
- Eurostat (extraction du 03 décembre 2019) ; Service de la donnée et des études statistiques (SDES).
- SDES
- https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6614038/8-09022015-AP-FR.pdf/bbab61cc-9979-4da3-81b3-e276538f0fcf.
- Danish Energy Agency, Preliminary Energy Statistics 2016.
- Samuele Furfari, *Le Monde et l'énergie. Enjeux géopolitiques*, p. 11.
- Vers la fin du pétrole ?, France Culture, 2018
- Jean-Pierre Favennec, *Géopolitique de l'énergie. Besoins, ressources, échanges mondiaux*, Paris, éditions Technip, 2009, p. 186.
- IIASA.
- EDF.
- Greenpeace France.
- IFP Energies nouvelles, L'énergie houlomotrice surfe sur la vague
- IFRAP : https://www.ifrap.org/agriculture-et-energie/vrai-faux-quel-est-le-cout-de-lelectricite-eolienne.
- Rapport de la Commission d'enquête sur l'impact économique, industriel et environnemental des énergies renouvelables, sur la transparence des financements et sur l'acceptabilité sociale des politiques de transition énergétique, Assemblée nationale, 25 juillet 2019.

Le Millénaire est un groupe de réflexion spécialisé sur les questions de politiques publiques et travaillant à la refondation de la droite. Il est composé d'une trentaine de contributeurs de divers horizons —cadres du privé, du public, chercheurs, chefs d'entreprises— et chacun expert dans son domaine.

Bureau du Millénaire

Président : **William Thay**

Vice-Président : Gilles Bösiger

Secrétaire générale : Marion P

Secrétaire général délégué : Pierre-Henri Picard

Secrétaire général délégué : Olivier Bodo

Directeur des études : Florian Gérard-Mercier

Directeur adjoint des études : Clément Perrin

Directeur adjoint des études : Matthieu La Roche

Directeur de la communication et des relations publiques : Alexis Findykian

Directeur du pôle politique : Pierre Fontaine

Contact :

William Thay : william.thay@lemillenaire.org

Florian Gerard-Mercier : florian.gerard-mercier@lemillenaire.org

Alexis Findykian : alexis.findykian@lemillenaire.org

Presse : presse@lemillenaire.org

Et pour suivre toutes les actualités du Millénaire :

http://lemillenaire.org

https://twitter.com/Le_Millenaire

https://www.facebook.com/Millenaire/

Mentions légales :

L'ensemble de ce rapport relève de la législation française et internationale sur le droit d'auteur et de la propriété intellectuelle. Tous les droits de la reproduction sont réservés à l'association « Le Millénaire », la reproduction de tout ou partie de ce rapport sur quelque support que ce soit est formellement interdite sauf autorisation expresse du Président de l'association.

©