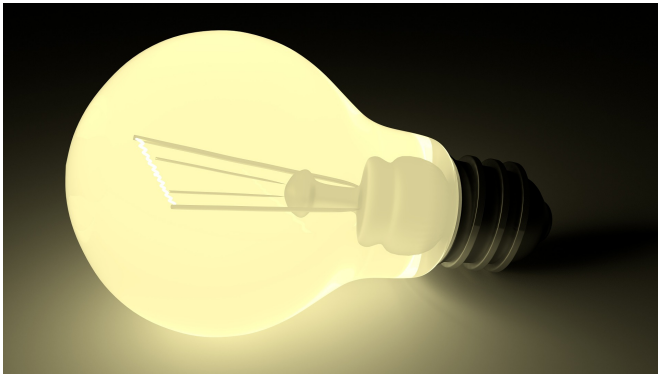

QUELLES ENERGIES POUR LA FRANCE ? UN MIX HAUT EN COULEURS



À l'heure de l'urgence climatique, avons-nous conscience de la chance que nous avons d'être dans le pays le plus « nucléarisé » du monde ?

Certes, l'énergie nucléaire a des inconvénients connus sur lesquels nous reviendrons dans cette note. Mais comment ne pas réaliser qu'**avec plus 90 % d'électricité décarbonée, la France peut se consacrer en priorité à réduire les autres sources d'émissions**

de gaz à effet de serre, à savoir le bâtiment, l'industrie et les transports, à travers la consommation directe de charbon, de pétrole ou de gaz carbonés ?

Précisément, le gouvernement Français – à l'unisson avec l'Allemagne et la Commission Européenne – vient d'annoncer dans ce but un ambitieux **programme destiné à favoriser l'emploi de l'hydrogène comme moyen de stockage et de distribution d'énergie**, en particulier pour l'industrie et les transports. Ce programme prend tout son sens s'il s'agit d'hydrogène produit à partir d'électricité décarbonée : une nouvelle chance pour notre pays !

Ainsi, tandis que l'on s'emploie à réduire la consommation d'énergie primaire dans tous les secteurs, se dessine une voie toute tracée pour notre politique de production d'électricité :

1. Suivre la croissance des besoins issus de la généralisation progressive de l'emploi de l'électricité, puis de l'hydrogène à la place des combustibles fossiles, pour les gros *process* industriels et pour le transport terrestre, maritime et même aérien.
2. Contenir, et si possible diminuer encore les émissions de CO2 imputables à la production d'électricité, en poursuivant la croissance des renouvelables, mais aussi bien sûr en comptant sur le nucléaire.

I. UN SCÉNARIO DE DÉCARBONATION ACCELERÉE DE L'ÉNERGIE

La consommation française d'énergies fossiles a été de 1335 TWh en 2019, et l'objectif fixé par le Plan Pluriannuel de l'Énergie (ou PPE 2019) pour 2030 est de 870 TWh, soit – 35 %. Chacun des trois grands consommateurs d'énergie doit prendre sa part de l'effort.

- Pour le **résidentiel** (essentiellement chauffage et eau chaude), l'accent est mis sur l'isolation thermique des logements ainsi qu'un meilleur rendement d'usage des moyens de chauffage-conditionnement. On en espère une économie d'énergie de 15 à 20 % dans les dix ans.
- La consommation du **secteur tertiaire** diminuera comme pour le résidentiel, avec en sus des opportunités de faire appel plus massivement à des sources renouvelables (géothermie, biogaz, pompes à chaleur, etc.). À l'inverse, une hausse de consommation électrique due à la place continument croissante du numérique dans les activités professionnelles et de loisir est à prévoir. Au total, ces économies pourraient atteindre,

à l'horizon 2030, 10 à 15 % de la consommation nationale de charbon/pétrole/gaz par rapport à 2019.

- Les **transports et l'industrie** verront leur empreinte carbone diminuer surtout grâce à un transfert vers de la consommation d'électricité décarbonée, directement ou via l'hydrogène, même si ce dernier vecteur est nettement plus coûteux. Retenons un chiffre à 10 ans optimiste pour ce transfert vers l'électricité : 50 % de la consommation fossile actuelle de ces secteurs. Ce transfert – ou report d'usage – devrait permettre une diminution supplémentaire d'environ 15 % de la consommation nationale d'énergies carbonées, et créer autant de nouveaux usagers de la « fée électricité ».
- Pour être complet, il faut ajouter à ces réductions une diminution de quelques pourcents grâce à la **fermeture des dernières centrales électriques à charbon ou au fioul**.

En conclusion de cette rapide analyse, même si cela ne permet pas d'atteindre au total les 35 % souhaités, le résultat escompté en une décennie est impressionnant quand on mesure le nombre d'acteurs économiques ou individuels qu'il aura fallu impliquer dans les réalisations sous-jacentes, ainsi que l'argent en jeu. Mais surtout, il oblige à prévoir une croissance sensible de la demande d'électricité.

Or, les chiffres sont sans appel : **en sus de la consommation actuelle annuelle de 470 TWh électriques, il faudra être capable de délivrer 100 à 200 TWh supplémentaires dès 2030**, selon les hypothèses que l'on retient pour la réduction des consommations habituelles de cette énergie d'une part, et l'appréciation de l'importance des nouveaux usagers (mobilité, industrie) d'autre part.

Ainsi, les plans gouvernementaux français et européens en faveur du véhicule électrique, puis de l'hydrogène pour l'industrie et la mobilité terrestre et maritime, auront une incidence majeure sur le besoin en électricité. La question qui se pose alors est : quelle sera la source primaire de ce supplément d'énergie électrique à délivrer ? Renouvelable ou nucléaire ? Et quel renouvelable et quel nucléaire ?

À ces questions cruciales ledit-PPE répond : 100 % renouvelable, ce qui n'est tout simplement pas réaliste ! Il est vrai que ce plan – élaboré un an avant le plan hydrogène – prévoit encore une stabilité du besoin en électricité à l'horizon 2030.

II. VERS UN NOUVEAU MIX ÉLECTRIQUE

Voyant la part du nucléaire décroître – par choix politique – les penseurs du PPE s'évertuent à tirer au mieux sur le potentiel en énergies renouvelables du territoire jusqu'à atteindre 40 % de la production nationale en 2030, pour une capacité globale certainement très insuffisante comme on vient de le voir. Rien que pour y arriver, il faut déjà doubler le nombre d'éoliennes. Il en faudrait donc beaucoup plus pour atteindre le besoin réel, et c'est pire au-delà si l'on souhaite continuer de baisser la part du nucléaire sous les 50 % de la production électrique.

Est-ce bien raisonnable ? D'autant que l'autre grande source d'énergie renouvelable envisagée est le solaire photovoltaïque, dont on prévoit de quadrupler la puissance installée à la même échéance.

Est-ce bien raisonnable quand on sait que l'emprise au sol de toutes ces installations est considérable. Si l'on applique les chiffres de densité d'occupation terrestre donnés par le site greenandgreatagain.com, on arrive pour l'ensemble de ces installations à plus de 100 000 ha dans les 10 ans, ce qui revient à faire accepter l'implantation d'un nouvel aéroport du type Notre-Dame des Landes dans chaque département métropolitain ! Comment, alors que l'on s'inquiète tellement de notre environnement naturel, accepter cette perspective et s'émouvoir, par ailleurs, de « la bétonisation sans fin de nos lieux de vie » ?

Circonstance aggravante, il est nécessaire de relier par un maillage suffisant les milliers de sources intermittentes en réalité dispersées sur tout le territoire, et de compléter le réseau par de nouveaux moyens de production et de stockage, eux aussi gourmands en place au sol.

Non, ce n'est pas raisonnable. Cela l'est d'autant moins que l'on dispose avec l'énergie nucléaire de sources d'électricité capables de la même production en utilisant même pas 5 % de cette emprise au sol !

Certes il existe des options coûteuses qui permettent de diminuer ce fort impact du renouvelable sur notre environnement, en cherchant à implanter les éoliennes en mer « off-shore », et en encourageant l'équipement de toutes les toitures disponibles en panneaux solaires. Il faut certainement les utiliser en grand, mais ce sera très insuffisant pour satisfaire les besoins liés aux « reports d'usage » vers le fonctionnement des pompes à chaleur, la recharge des batteries et la production massive d'hydrogène.

III. DANS CES CONDITIONS, QUEL AVENIR POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE ?

Comme nous avons eu l'occasion de l'écrire par ailleurs, l'inquiétude générée par le nucléaire a des points communs avec la menace biologique dont la pandémie actuelle provoque une brutale prise de conscience : le phénomène est invisible et les accidents de Tchernobyl et Fukushima semblent avoir montré que, lorsque les choses commencent à échapper à l'homme, il éprouve certaines difficultés à reprendre le dessus. Pourtant, aucun accident nucléaire à ce jour n'a présenté de dangers comparables à ceux encourus par l'exploitation des énergies fossiles ou l'industrie chimique, ou encore l'utilisation de n'importe quel moyen courant de transport. C'est la raison pour laquelle nous avons recommandé, pour mieux faire face au risque biologique désormais confirmé, de se doter d'outils de recherches et d'études préparant mieux les habitants de cette planète et leurs gouvernants à avoir à faire à l'improbable, comme cela se fait depuis plus d'un demi-siècle pour minimiser les risques intrinsèques à l'emploi de l'énergie nucléaire, ainsi que les conséquences éventuelles pour l'homme et l'environnement.

En réalité, la désaffection actuelle pour l'énergie atomique domestiquée provient surtout des « mises en impasses » successives qui ont suivi les « décennies glorieuses » du nucléaire français. Il faut dire que le succès était au rendez-vous : la transition nucléaire – comme on ne l'appelait pas à l'époque – a été réalisée en 12 ans à peine (1977 à 1989). Et dire qu'aujourd'hui certains classent encore « l'intensité capitaliste » de cette solution comme un inconvénient majeur ! Ou d'autres sont là pour rappeler que pour réaliser la transition actuelle il faudra des décennies. Si le basculement français dans ce qu'on a appelé le tout nucléaire a été si décidé et rapide, c'est parce qu'il répondait à un besoin et une stratégie de l'époque : l'indépendance énergétique.

On retrouve aujourd'hui une raison impérieuse à une nouvelle transition énergétique – bien plus vaste que la seule électricité de l'époque – avec l'ardente obligation d'interrompre le réchauffement climatique dû aux gaz à effet de serre. **Pour que le politique remette le nucléaire dans le panier énergétique de la France décarbonée, il faut lui redonner confiance.** Or, l'industrie du secteur a subi ces dernières années de dures secousses, voire de véritables revers, au point que certains se demandent si les capacités nationales ne sont pas passées sous le seuil de compétence critique.

Que s'est-il passé ? Dans les décennies passées, les gouvernants et en particulier la haute administration ont toujours su rester fermes en ce qui concerne la sécurité des installations, en ne lésinant pas sur les moyens et surtout en sachant imposer le maintien d'une puissante autorité de régulation. Mais il n'est pas sûr que les mêmes acteurs aient toujours eut à leur disposition le savoir et les outils permettant de contrebalancer en matière de décision de politique énergétique le poids de ce qu'on a rapidement appelé le « lobby nucléaire ». D'où, sans doute, ce que nous signalions plus haut comme des impasses que seront, par exemple, le développement à contretemps de la filière surgénératrice arrêtée par la suite, et, aujourd'hui, les difficultés majeures de réalisation du réacteur EPR, « le plus grand, le plus puissant, le plus sûr du monde ». Les temps modernes sont jalonnés du syndrome du « projet de trop » un peu dans tous les domaines, du Dirigeable à Concorde, de la Navette Spatiale à l'A 380, mais aussi le trois-mâts de 72 m de long barré en solitaire par Alain Colas dans les années 70 !

Les problèmes de mise au point de l'EPR sont principalement imputables à la taille énorme des chantiers et la difficulté de les maîtriser, ainsi qu'à celle des pièces de fonderie/forge au cœur du réacteur, au point de rendre très délicate leur fabrication.

Il est vrai que les entreprises mondialisées ont si bien optimisé leur production en répartissant un peu partout – pour leur plus grand profit – chaque sous-ensemble et composant, qu’elles ne savent plus répondre à des besoins de concentration géographique de savoir-faire (l’ingénierie détaillée se fait sur place) et de main d’œuvre spécialisée. Mieux, à en croire l’extraordinaire échec du nouvel aéroport de Berlin (10 ans de retard de mise en service), ce monde industriel ne sait même plus organiser et piloter un « très grand chantier ». Cette perte de savoir-faire – constatée pour la France par la commission Folz – ne semble pas encore guetter les chinois (mais n’ont-ils pas l’usine du monde ?) qui, eux, ont déjà mis en route leur EPR, quasiment dans les temps prévus.

Il faut désormais envisager pour la production d’électricité nucléaire en France d’autres solutions tenant compte des leçons de l’expérience récente. L’une des voies qui s’impose ne serait-ce que par l’engouement de projets qu’elle continue de susciter de par le monde industrialisé, est celle des « SMR » ou *Small Modular Reactor*.

- *Small* pour éviter les problèmes de gigantisme.
- *Modular* pour permettre une préfabrication multi-sites à grande échelle et minimiser ainsi la taille et la durée du chantier d’assemblage final et ses aléas.

L’idée est d’utiliser les sites des centrales nucléaires actuelles pour les compléter ou les remplacer par des « grappes » de réacteurs de ce type : une sorte de « plug and play », s’adaptant parfaitement au réseau de distribution existant. Compte-tenu de ce qu’il sera possible de réaliser en sources renouvelables, il n’est pas nécessaire de remplacer par la même capacité de production toutes les centrales nucléaires actuelles. Mieux encore, avec la réduction de puissance installée prévue, on libèrera la place nécessaire aux plus grandes unités de production d’hydrogène décarbonée, dont on a vu la nécessité.

Nous sommes là pour encourager la puissance publique à prendre du recul vis-à-vis d’influences s’inscrivant dans des luttes idéologiques ou des impératifs politiques court-termistes, ou encore dans des statu quo industriels. Il convient :

- **d’être lucide sur la réalité du besoin massif à moyen terme d’électricité décarbonée** et de la nécessité de maintenir pour cela une part de nucléaire importante dans le mix électrique de notre pays à horizon prévisible ;
- **d’exercer un juste discernement pour choisir la bonne filière de génération d’électricité d’origine nucléaire** : l’occasion de produire des unités en série et les perspectives à l’exportation doivent peser autant que la sûreté et la sécurité d’approvisionnement.

Chef de file des pays européens dans la décarbonation de l’énergie qu’elle consomme, la France a l’opportunité d’en tirer un grand parti économique.

Des technologies nécessaires à la mise en œuvre du plan Hydrogène à celles permettant de maîtriser à moindre frais pour la qualité de vie, la production sur son sol dudit carburant de demain, elle donne l’exemple à ceux qui seraient tentés d’externaliser vers d’autres pays les conséquences pour l’environnement de leurs choix

Directeur de la publication : Alexandre Malafaye
Comité éditorial : Jean-Claude Mailly, Jean-Marc Schaub, Joséphine Staron
Contributeur : Xavier Marchal