

**ASSOCIATION DES RETRAITÉS DU GROUPE CEA**  
**Groupe Argumentaire sur les Energies Nucléaire et Alternatives**

**Conclusions de la mission d'enquête parlementaire du 30 mars 2023 sur la perte de la souveraineté et d'indépendance énergétique de la France – Analyse du GAÉNA**

Le 30 mars 2023, la Commission d'enquête parlementaire sur la perte de la souveraineté et d'indépendance énergétique, présidée par Raphaël SCHELLENBERGER a remis son rapport et rendu ses conclusions. Ce rapport souligne les carences de l'état depuis une trentaine d'années et a identifié **six grandes erreurs énergétiques**, six leçons générales à en tirer et six chantiers opérationnels à mettre en œuvre pour les décennies à venir et que le GAENA avait déjà diagnostiqué dans ses publications antérieures.

La présente fiche récapitule ces 6 erreurs énergétiques et dresse les constats correspondants que le GAENA avait argumenté au travers de ses publications.

**Erreur n° 1 : Prévisions énergétiques** : avoir sous-estimé nos besoins d'électricité au regard de nos objectifs écologiques et de la sortie nécessaire des énergies fossiles, sans réflexion de long terme sur nos ambitions industrielles et climatiques.

La politique énergétique de la France s'est appuyée sur les études de RTE construites sur 6 scénarios allant, de 50 % de nucléaire dans le mix énergétique jusqu'à l'abandon complet du nucléaire à l'horizon 2035. Ces scénarios étaient basés sur une forte réduction de la consommation et la progression du PIB qui sont deux hypothèses contradictoires, la richesse d'un pays étant fortement corrélée à sa consommation d'énergie ([voir fiche d'actualité GAENA n° 22](#)).

Cette étude concluait à un besoin de 645 TWh, soit uniquement 35 % de plus qu'en 2019. L'analyse du GAENA a montré que le besoin supplémentaire par rapport aux prévisions RTE serait de 60 à 95 TWh à l'horizon 2050 ([voir fiche d'actualité GAENA n° 24](#)).

En effet, rien que l'augmentation de la population, qui devrait être de l'ordre de 4 millions d'habitants entre 2020 et 2050 devrait entraîner mécaniquement une augmentation de la consommation de 17 TWh, ce qui ne laisse qu'une marge assez faible pour couvrir tous les projets envisagés : Transport électrique ([voir fiche d'actualité GAENA N° 23](#)), conversion des industries utilisant fossile vers l'électrique, relocalisation de certaines activités industrielles etc. ([voir fiche d'actualité GAENA n° 9](#)).

Le facteur de charge moyen des EnRi (Energies renouvelables intermittentes) est de l'ordre de 22 %, toutes productions confondues ([voir fiche d'actualité GAENA n° 28](#)). Il est donc nécessaire, tant que le problème du stockage de l'électricité n'est pas résolu, de faire appel à une source « de secours ». Aujourd'hui, il est essentiellement envisagé de faire appel au gaz, source d'énergie carbonée, pour compléter le besoin. Dans un souci de protection du climat, un recours à 70 % de nucléaire serait optimal ([voir fiche d'actualité GAENA n° 28](#)).

On constate par ailleurs qu'aucune étude officielle sur l'implantation des éoliennes terrestres n'a été faite, ce qui aurait permis de définir un cadre permettant d'assurer une bonne répartition des machines en fonction des besoins énergétiques locaux et du régime des vents. Cette précipitation a parfois conduit à des propositions irréalistes sur l'implantation d'éolienne dans le sud ouest de la France ([voir lettre du GAENA au président du Conseil Régional de Nouvelle Aquitaine](#)).

**Erreur N° 2 : Opposition des énergies renouvelables électriques et du nucléaire : s'être focalisé sur le mix électrique, alors qu'il est déjà pilotable et décarboné, et l'avoir fait forcément au détriment de la sortie des énergies fossiles** qui entraîne des défis immenses comme l'électrification des usages et l'impact sur le réseau, la capacité à assumer une part de sobriété énergétique, etc.

## A. Opposition nucléaire – Energies renouvelables

Les énergies renouvelables regroupent :

- les énergies pilotables continues (EnRc) : l'énergie hydraulique dont la production avoisine les 20 % de la consommation mais dont les capacités d'extension sont réduites, voire inexistantes, la géothermie dont la production est embryonnaire et la biomasse qui reste pour l'instant limitée en France (moins de 2 %).
- les énergies intermittentes (EnRi), non pilotables qui comprennent l'éolien et le photovoltaïque. Ces deux énergies représentent respectivement de l'ordre de 10 % et 6 % de la consommation en 2021.

Il est d'usage en France d'opposer l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables. C'est une **erreur** car ces deux énergies sont **complémentaires** sous certaines conditions ([voir article GAENA N° 52](#)):

- L'injection d'électricité intermittente dans le réseau pose des problèmes de stabilité qui risquent de fragiliser le réseau<sup>1</sup> et d'entraîner un blackout.
- Si le nucléaire joue le rôle de compensateur, il est nécessaire d'en faire varier la production d'électricité au fil des fluctuations de production des EnRi. Cela augmentera le coût de fonctionnement des réacteurs, car les cyclages thermiques nuisent à la longévité des installations et augmentent les rejets d'effluents liquide. Pour éviter ces variations de puissance, une solution serait d'utiliser les réacteurs nucléaires en production mixte électricité + hydrogène afin de maintenir un niveau de fonctionnement constant. Les réacteurs à haute température peuvent représenter une solution intelligente et plus économique.
- Le surinvestissement en éoliennes dû au facteur de charge est au moins d'un facteur 4 et en photovoltaïque d'un facteur 7 par rapport au nucléaire. Par ailleurs, pour ne pas être obligé d'arrêter la production de cette énergie intermittente quand elle dépasse les capacités du réseau, il faudra là aussi utiliser les surcapacités à produire de l'hydrogène. Cette dernière technologie nécessite elle aussi d'être améliorée, car les électrolyseurs supportent mal les variations de puissance.

## B. Intérêt et contraintes liées aux énergies intermittentes

La production électrique était de 550 TWh en 2010 et devrait passer à 575 TWh en 2030 (voir fiches argumentaires GAENA [N° 4](#) et [N° 31](#)). Cette projection 2030 et la problématique liée à l'intermittence des énergies renouvelables nécessitera de faire fortement appel aux énergies fossiles (turbines à gaz) avec une production de CO2 de l'ordre de 110 Mt pour 39 Mt actuellement.

La fourniture discontinue et aléatoire de cette énergie n'est pas compatible avec la disponibilité permanente que l'on exige de l'électricité. Il est donc nécessaire de faire appel à d'autres sources afin d'avoir un ajustement instantané production/consommation.

Une politique énergétique ne peut pas se baser uniquement sur ce type d'énergie ([voir fiche argumentaire GAENA N° 31](#)). Si l'on ne veut pas, dans l'avenir, augmenter fortement la production de gaz à effet de serre, il sera nécessaire de trouver un bon équilibre entre les différentes sources d'énergie. Ce compromis pourrait se situer autour de 70 % de nucléaire et 30 % de renouvelable.

**Erreur N° 3 : Gestion du parc nucléaire** : ne pas avoir anticipé la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires ainsi que leur renouvellement en série industrielle et non en un chantier isolé, ce qui a fragilisé à la fois la filière nucléaire, ses compétences et la capacité du pays à se relancer dans un chantier d'envergure.

Dans la [fiche argumentaire GAENA N° 63](#) de mars 2021 la problématique de la gestion du parc nucléaire avait déjà été abordée. En voici les principales conclusions.

<sup>1</sup> *L'introduction d'électricité intermittente présente des limites physiques, liées à la nécessité d'équilibrer en permanence le réseau. Cette question, très complexe, montre que l'introduction de fortes capacités de sources intermittentes ne peut aller au-delà de 40 % de la production annuelle sans risquer de fragiliser le réseau (pour palier le risque de Black out) et à condition de respecter des taux instantanés d'électricité intermittente variant de 25 % pour des demandes faibles, à 35 % pour des demandes moyennes et à 70 % lors des pics de consommation (voir [fiche argumentaire GAENA N° 57 « Equilibre du réseau électrique »](#) et [fiche d'actualité GAENA N° 10](#)).*

Les centrales nucléaires françaises étaient conçues pour une durée d'exploitation de 40 ans. Au-delà l'ASN considère que la prolongation est envisageable moyennant un programme volontaire et ambitieux d'améliorations au plan de la sûreté en cohérence avec les objectifs retenus pour les réacteurs de nouvelle génération (EPR) et les meilleures pratiques sur le plan international.

Suivant la progression des techniques et des connaissances nos centrales actuellement en fonctionnement ont été améliorées au fil des années pour continuer à fonctionner avec le plus haut niveau de sûreté possible grâce à des mises à niveau régulières à l'occasion des visites de surveillance décennales orchestrées par l'ASN. Dans ces conditions il est possible de dépasser les 40 ans de durée d'exploitation, comme le recommande d'ailleurs l'Académie des Sciences.

On notera qu'aux USA les centrales nucléaires de conception similaire aux françaises vont au delà de 40 ans et que certaines sont autorisées à fonctionner jusqu'à 60 ans, voire 80 ans. Cela s'explique car, à la différence des pratiques françaises où les exigences de sûreté à atteindre par nos centrales existantes sont celles en vigueur à ce jour (du niveau EPR ou équivalent), les centrales américaines doivent uniquement satisfaire les critères en vigueur au moment de leur construction.

Une autre erreur fondamentale concerne Fessenheim. La décision de fermeture était purement politique, prise à une époque où ni la crise de la COVID ni la guerre en Ukraine n'étaient prévisibles. On doit noter qu'EDF était prête, en dépit de leur coût, à réaliser les mises à jour demandées par l'ASN.

**Erreur N° 4 : Energies renouvelables** : ne pas avoir construit plus vite de filières industrielles d'énergies renouvelables pour remplacer les énergies fossiles, à mesure que des objectifs étaient fixés.

#### A. Pourquoi les industriels français ont-ils délaissé le marché des énergies renouvelables intermittentes ?

En dépit de la subvention colossale déversée par l'Etat grâce à la CSPE<sup>2</sup> (Contribution au Service Public d'Electricité) prélevée sur les factures d'électricité, ([voir article GAENA N° 48](#)) les industriels français n'ont pas été assez actifs dans le développement des énergies renouvelables intermittentes (éolien et photovoltaïque) et ont laissé le champ libre aux fabricants étrangers (américains, danois, allemands, espagnols ...). Ce constat est assez incompréhensible sauf à admettre l'inutilité de notre politique de souveraineté énergétique et d'indépendance nationale. Ce qui semble n'être plus à l'ordre du jour.

#### B. Intérêt de l'énergie éolienne

L'éolien est considéré comme une source secondaire, permettant d'économiser des combustibles fossiles et donc de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cette source d'énergie est intermittente, de façon aléatoire. Elle peut produire à des moments où l'on n'en a pas besoin. Le surplus d'énergie peut alors être utilisé pour faire du stockage indirect, le vent n'étant pas stockable (i.e. stockage de l'énergie par pompage (STEP), fabrication d'hydrogène par hydrolyse de l'eau, ...). Son intérêt a été souligné dans la [fiche argumentaire GAENA N° 31](#) et dans [la fiche de synthèse Energie N° 7](#).

#### C. Intérêt du photovoltaïque

L'intérêt majeur du photovoltaïque est son coût de revient qui ne cesse de baisser (prix des panneaux qui ont diminué de moitié en 10 ans grâce à la production de masse chinoise), mais surtout aux subventions au kWh, racheté à un prix 5 fois supérieur au prix de vente du réseau, ce qui ne peut rester durable. Ses autres atouts ont été soulignés dans la [fiche argumentaire GAENA N° 28](#) et dans la [fiche de synthèse Energie N° 8](#).

#### D. Freins ou inconvénients liés au développement des énergies intermittentes

Les faiblesses dans la production des EnRi posent un problème de même que leurs surplus. Leur déversement mal planifiable provoque des perturbations telles qu'augmentation de la tension locale, inversion du sens du courant qui perturbe les protections, avant que le surplus ne soit refoulé vers le réseau de transport. Cette situation n'était pas

<sup>2</sup> La CSPE est réévaluée le 1er janvier de chaque année sur proposition de la CRE mais sur décision finale de l'Etat. Cette contribution a atteint 6 200 M€ en 2014, soit une hausse de 130 % en l'espace de 5 ans. Cela est dû principalement à la très forte augmentation des charges liées au soutien public des énergies renouvelables (EnR).

La CSPE représente désormais l'équivalent de presque la moitié de la part énergie de nos factures, alors qu'elle finance essentiellement les MWh solaires et éoliens qui malgré leur développement soutenu en termes de puissance installée, n'ont représenté respectivement que 3 % et 7,7 % des 520 TWh produits dans notre pays en 2021 !

prévue dans le fonctionnement normal de ces réseaux. De même, comme déjà souligné dans l'erreur N° 2, le déversement de trop plein d'énergie intermittente risque de fragiliser le réseau.

À ce frein technique s'ajoute un frein sociétal systématique de la population locale à tout nouveau projet d'implantation de production d'énergie quel qu'il soit (barrage hydraulique, STEP, production de biogaz, ferme éolienne maritime ou terrestre), malgré une approbation statistique et officielle de 70 % de la population française. **Des études sérieuses sur les implantations de ces gigantesques installations s'imposent, à la fois sur les plans économiques, écologiques et sociétaux.**

**Erreur N° 5 : Marché européen :** avoir laissé se construire depuis 20 ans un cadre qui a fragilisé le modèle énergétique français et EDF, au travers de la loi NOME, du dispositif de l'ARENH, du statut des concessions hydroélectriques et des règles d'échanges de l'électricité.

Le GAENA n'a pas une expertise suffisante pour répondre à cette problématique. On trouvera cependant dans la LETTRE GÉOPOLITIQUE DE L'ÉLECTRICITE n°108 du 6 février 2021, une excellente analyse de **Lionel Taccoen**<sup>3</sup> qui conclut :

“Les déboires d'EDF viennent surtout de l'obligation de mettre à la disposition de ses concurrents une part de son courant nucléaire à prix réglementé (dispositif ARENH), ce qui prive l'entreprise de son atout majeur : son bas coût de production. **En proposant l'ARENH, le gouvernement français s'est mis sous la tutelle de la Commission concernant l'avenir d'EDF. Il ne retrouvera ses pouvoirs qu'en l'abrogeant.**”

“La Commission européenne escomptait une contribution de l'ARENH « à une pression sur les prix en France et dans d'autres Etats membres ». Cela ne s'est pas produit. Après une évaluation de ce dispositif par la Commission de Régulation de l'Energie française, son Président conclut : « la concurrence sur les prix reste marginale ». **En conséquence selon cette Autorité de Concurrence, l'ARENH a perdu toute justification.**”

**Erreur N° 6 : Recherche :** avoir arrêté le réacteur Superphénix en 1997 et ne pas avoir préservé notre avance dans la recherche et le développement de la 4<sup>ème</sup> génération post-2019.

La prochaine génération de réacteurs nucléaires (appelée **GEN 4**) devra répondre aux objectifs définis au Forum International Génération 4 dans une charte officielle établie en 2001 : ces futurs réacteurs devront être à sécurité renforcée, durables (économes en Uranium), économiquement compétitifs par rapport aux autres sources d'énergie, non proliférants, résistants aux attaques terroristes et créant peu de déchets ultimes (voir [fiche argumentaire GAENA N° 22](#)).

Parmi les filières sélectionnées 3 sont des réacteurs à neutrons rapides (RNR). L'énorme intérêt de cette filière est que les RNR permettent de récupérer la totalité du potentiel énergétique de l'uranium alors que la filière actuelle (à neutrons thermiques) ne s'intéresse qu'à la seule composante isotopique 235 (représentant 0,7 % de l'uranium naturel dont une moitié seulement peut être utilisée), Les RNR utilisent l'uranium 238 qui constitue 99,3 % de l'uranium naturel et dont les réserves disponibles en France permettront le fonctionnement de nos centrales pour plusieurs **millénaires** !

La France a été pionnière dans ce domaine avec **Superphenix** qui a été le plus puissant RNR (1200 MWe) refroidi au sodium, jamais construit et exploité dans le monde ; il a été arrêté en 1997 au bout de 53 mois d'exploitation dans un contexte d'uranium abondant, à cause officiellement d'un simple problème technique sur un joint.

L'accident de Tchernobyl a servi d'argument médiatique pour justifier une décision uniquement politique. Superphénix, à la suite du réacteur expérimental Rapsodie et du prototype Phénix, a permis de faire avancer les connaissances dans le domaine des RNR refroidis au sodium en termes de conception, avec des dizaines de boucles d'essais, et de développement par la validation de nombreux codes de calcul. En ce qui concerne le fonctionnement,

<sup>3</sup> *Lionel Taccoen, a présidé pendant une dizaine d'années le Groupe de Travail « Marché Européen de l'Electricité » de l'Association des Compagnies d'Electricité de l'Union Européenne (Eurelectric). Ce Groupe a assuré les relations entre la profession et la Commission Européenne durant les années décisives de la préparation et de la mise en œuvre de la nouvelle législation créant le marché européen de l'électricité. [www.geopolitique-electricite.com](http://www.geopolitique-electricite.com)*

les apports ont été nombreux montrant les points forts et faibles de la filière et permettant le développement de solutions originales de sûreté.

En 2010, un nouveau projet, **Astrid**, a été lancé. Il a été arrêté en 2019.

Ce programme devait permettre de développer les technologies d'innovation concernant l'ensemble du réacteur, de la conception du cœur aux composantes et à l'instrumentation ; parmi les améliorations visées :

- Un cœur innovant, dit "à faible vidange" (CFV), dont la réactivité était censée diminuer en cas de fuite de sodium jusqu'à l'arrêt des réactions nucléaires. Ce dispositif à sûreté améliorée devait représenter l'innovation majeure d'Astrid par rapport aux RNR anciens.
- Développement d'une instrumentation permettant la visualisation du sodium et offrant ainsi des capacités d'inspection et de surveillance en continu.
- Maîtrise des problèmes chimiques posés par le sodium.

Ces acquis auraient pu être essentiels pour une industrialisation d'une nouvelle filière française. C'est une grave erreur d'avoir arrêté en 2019 ce projet qui portait haut notre savoir-faire. On a alors dilapidé une avance de 20 ans. Cette erreur, et faute grave, a été dénoncée par l'ancien Haut-Commissaire à l'Energie Atomique, **Yves BRECHET**, car les atouts de la filière RNR font que l'arrivée massive de ces réacteurs dans le monde est inéluctable. Des pays tels que la Russie, la Chine et l'Inde investissent actuellement dans cette filière ou en exploitent déjà des réacteurs.