

La sécurité d'alimentation en électricité du pays en danger

Au moment où l'électricité décarbonée s'impose de plus en plus comme le vecteur énergétique le plus efficace et économique pour décarboner massivement le reste de l'économie (industrie, logement, mobilité, etc.) le choix technologique quasi-exclusif de l'éolien et du photovoltaïque pour produire cette électricité décarbonée, prôné par la Commission européenne et suivi par de très nombreux pays membres, ainsi que la gouvernance associée à la mise en œuvre de cette politique, recèle des dangers fortement croissants sur la sécurité d'alimentation en électricité de l'ensemble des pays européens dans les années et décennies à venir.

Or, l'électricité, qui est déjà un bien de première nécessité vital pour le bon fonctionnement de nos sociétés modernes en termes de santé, sécurité individuelle et collective, télécommunications, efficacité économique, mobilité, habitat, etc. le sera d'autant plus dans les années et décennies à venir compte tenu du rôle croissant qu'elle va être appelée à jouer et des transformations technologiques telles que la numérisation croissante de la société et de l'économie, qui accroîtront encore le rôle irremplaçable de l'électricité. On notera d'ailleurs que les réseaux électriques sont classés parmi les infrastructures d'importance vitale en France et que RTE a été désigné comme opérateur d'importance vitale, au titre de la sécurité nationale, y compris militaire.

Dans ce contexte, la future sécurité d'alimentation en électricité ne pourra que devenir de plus en plus importante, et s'ajoutera à deux autres objectifs tout aussi essentiels du système électrique : l'atteinte de la neutralité carbone en 2050 pour l'ensemble de l'économie qui impliquera de diviser par près de 6 nos émissions actuelles de CO₂, objectif d'une ambition extrême, et un prix de l'électricité qui devra rester soutenable pour la population et l'économie, ces trois objectifs indissociables devant être menés de front. Il serait donc incohérent que la mise en œuvre de nouveaux moyens de production censés réduire les émissions de CO₂ mettent en cause les deux autres objectifs.

C'est pourtant bien ce vers quoi conduit la politique énergétique actuelle de l'Europe et de beaucoup de pays européens suiveurs. Sont donc examinés ci-après les éléments d'une part techniques, d'autre part organisationnels et de gouvernance, qui conduisent à un accroissement des risques sur la sécurité d'alimentation.

1 – Des évolutions technologiques annoncées porteuses de dangers accrus

Plusieurs dangers inédits sont liés à un développement trop important ou trop rapide des productions intermittentes, éoliennes et photovoltaïques :

- **Les dangers systémiques consécutifs à l'absence ou l'affaiblissement généralisé des flux d'énergies primaires éoliennes ou photovoltaïques**

* L'absence de flux solaire est évidente la nuit car liée au rythme diurne. Mais ce flux peut aussi être fortement affaibli voire complètement masqué par de très nombreuses conditions météorologiques défavorables telles que pluie, brouillard, ciel uniformément plombé ou des passages nuageux intenses et nombreux qui empêchent ou réduisent fortement la production photovoltaïque. Même s'il est de mieux en mieux prévisible grâce aux progrès de la météorologie, ce risque de non-production reste subi. Mais surtout, sous nos latitudes, le photovoltaïque produit très peu l'hiver quand les besoins sont au plus haut : 4 à 5 fois moins qu'en été quotidiennement.

* La quasi-absence de vent à certaines périodes à l'échelle de la France voire d'une partie importante de l'Europe est également une réalité largement observée et validée par l'expérience et de nombreuses études scientifiques incontestées, qui contredisent de façon définitive le slogan « Il y a toujours du vent quelque part » qui relève de la méthode Coué ou du marketing. Là encore, des prévisions météorologiques de plus en plus précises permettent de mieux prévoir les productions éoliennes, mais elles resteront évidemment subies.

* La combinaison de ces absences de flux d'énergies primaires est particulièrement critique lors des pointes hivernales de consommation de 19 h, heure à laquelle le soleil a disparu depuis longtemps, en cas d'absence de vent ou de vent très faible. Dans ces circonstances, quelle que soit la puissance installée, même très importante, des parcs éoliens et photovoltaïques, leur production cumulée globale est au mieux dérisoire

pour les premiers et nulle pour les seconds. Or, les critères de sécurité d'alimentation en électricité actuellement utilisés en France, élaborés avant l'introduction d'électricité intermittente dans les réseaux, basés sur une probabilité de non-fourniture inférieure à 3 heures par an, ne sont pas adaptés à la gestion de manques de production de cette ampleur, qui conduisent à des risques de coupures de même probabilité mais beaucoup plus « profonds ».

Dans ces circonstances, et en l'absence de solutions de stockage d'énergie à très grande échelle (voir plus loin) la sécurité d'alimentation repose essentiellement sur les principaux moyens de production pilotables (hydrauliques, nucléaires, thermiques à énergies fossiles : charbon, fioul ou gaz), les mesures d'équilibrage production-consommation complémentaires telles que les effacements volontaires de consommation, quoique utiles, étant très loin d'être à une échelle suffisante. Quant aux importations, leur utilité est certaine mais les productions éoliennes et photovoltaïques majoritaires dans les pays voisins peuvent entraîner des pénuries simultanées annihilant toutes possibilités d'échanges.

* L'Allemagne, pays le plus doté d'Europe en éolien et photovoltaïque, dont la puissance installée dépasse les 110 GW (plus de quatre fois le parc français) constitue pour cette raison un bon laboratoire. Ses quatre gestionnaires de réseaux de transport (homologues de RTE en France) instruits par des années d'expérience, ont une approche déterministe et considèrent à juste titre que la puissance garantie de l'éolien à terre et en mer ne dépasse pas 1 % de la puissance installée, même si certaines études pourraient permettre de porter cette valeur à 3 % selon les saisons, ce qui ne changerait pas l'ordre de grandeur. Conséquence : pour garantir sa sécurité d'alimentation, ce pays a conservé un parc de moyens pilotables d'une capacité d'environ 100 GW, autrement dit a développé un double parc de production. Situation luxueuse mais qui n'est pas pour autant durable car son parc pilotable actuel va perdre son nucléaire résiduel (6,5 GW) d'ici fin 2022 et progressivement ses centrales au charbon/lignite pour plus de 40 GW d'ici 2038, ce qui apparaît d'ailleurs comme très tardif. Sa stratégie actuellement annoncée semble être de miser massivement sur le vecteur hydrogène, dont une grande partie serait semble-t-il importée (d'où ?) et qui soulève des interrogations majeures tant ce gaz est difficile et coûteux à transporter. Sa seule porte de sortie en cas de difficultés trop grandes étant alors un recours massif au gaz fossile, importé notamment de Russie, afin d'assurer sa sécurité d'alimentation. Comment atteindra-t-elle la neutralité carbone en 2050 dans ces conditions ?

* Qu'en est-il de la France ? Elle dispose d'un atout stratégique majeur : son parc nucléaire qui produit selon les années entre 70 % et 75 % de l'électricité du pays sans émettre de CO₂ de façon pilotable et économiquement très compétitive et retrouvera bientôt ses quelque 63 GW de puissance installée. Réduire d'ici 2035 cette dernière qui, malgré l'apport très précieux de l'hydraulique, ne suffit déjà pas à passer les pointes de consommation les plus fortes attendues sans avoir recours aux moyens pilotables au gaz, serait dans ce contexte irresponsable pour deux raisons. L'éolien et le photovoltaïque n'offrent pas plus de garanties qu'en Allemagne : répétons-le, multiplier éoliennes et panneaux photovoltaïques n'apportera aucune garantie de production lors de ces pointes, la solution ne pouvant passer que par le développement de capacités de stockage/déstockage à grande échelle. Or, selon RTE, il n'y aura pas en 2035 de capacités de stockage sensiblement supérieures à ce qu'elles sont actuellement, une augmentation possible de 1 à 2 GW pour les STEP présentant des inconnues et n'étant en tout état de cause pas à l'échelle des besoins.

- **Le stockage/déstockage d'énergie permettra-t-il d'éliminer les risques de non-production éolienne et photovoltaïque ?**

Sur le papier, le stockage/déstockage d'énergie stockée à partir d'électricité décarbonée apparaît comme le complément naturel des sources intermittentes éoliennes et photovoltaïques. La réalité se heurte cependant à un certain nombre de paramètres déterminants, en particulier le rendement global des conversions successives qui a un impact majeur sur le coût de l'électricité déstockée et les capacités nécessaires à la fois en puissance et en énergie des moyens de stockage.

De nombreux moyens de stockage d'énergie existent mais, de fait, trois d'entre eux émergent du lot dans le domaine du stockage de l'électricité :

* Deux moyens se distinguent par leur rendement de stockage/déstockage très élevé : le stockage hydraulique (STEP) dont le rendement de conversion se situe entre 75 et 80 % et le stockage par batteries électrochimiques dont le rendement de conversion atteint 85 %. Ces deux moyens sont de ce fait extrêmement précieux, mais tous deux ont des puissances et/ou capacités limitées :

- Environ 5 GW en puissance et 0,1 TWh en énergie pour les STEP en France, ce qui les limite à un usage infra-journalier ou infra-hebdomadaire. Avec des possibilités résiduelles d'extension qui pourraient les porter jusqu'à 6 à 7 GW et 0,12 à 0,14 TWh au grand maximum : très utile, mais ne changerait pas la face du monde...

- À condition de mettre à contribution les batteries d'un parc important de VE, il serait possible d'aller sensiblement plus loin que les STEP en puissance de déstockage, mais pas beaucoup plus en énergie, l'usage optimal des batteries restant strictement infra-journalier.

Ces deux moyens sont donc techniquement et économiquement très bien adaptés à la compensation d'un manque de vent ou de soleil d'amplitude moyenne pendant une durée limitée à quelques heures. Typiquement, pour passer la pointe méridienne qui dure environ 3 heures ou la pointe du soir de 19h qui dure moins de 2 heures.

Mais en aucun cas pour pallier un manque majeur et durable de vent et de soleil, notamment lors des journées très froides d'hiver durant lesquelles la consommation peut atteindre 2 TWh en 24 heures, quand l'hydraulique et la biomasse fournissent au mieux 0,3 TWh. Il faudrait donc déstocker 1,7 TWh par jour. Or, un manque ou une faiblesse de vent peut statistiquement durer jusqu'à une dizaine de jours consécutifs.

Pour garantir la sécurité d'alimentation lors d'une situation hivernale de ce type dans un système électrique majoritairement alimenté par des éoliennes et du photovoltaïque, il faudrait donc disposer à l'entrée de l'hiver d'un stock d'énergie capable de délivrer jusqu'à 17 TWh d'électricité, soit avec un rendement de reconversion en électricité proche de 60 %, un stock d'énergie de près de 30 TWh !

Valeur considérable que seuls les gaz combustibles de synthèse (hydrogène électrolytique ou méthane obtenu par méthanation du CO₂ à partir de cet hydrogène) sont aptes à stocker. C'est techniquement tout à fait possible. Mais les pertes énergétiques globales extrêmement importantes des chaînes de conversion électricité → gaz combustible → électricité impliquent de multiplier les moyens de production pour compenser ces pertes, avec des impacts accrus sur l'espace et les consommations de matériaux rares. De plus, le prix de l'électricité déstockée qui en résulte soulève des incertitudes majeures sur la viabilité des modèles économiques de ces solutions

- **Les dangers consécutifs à l'introduction massive des technologies numériques nécessaires au fonctionnement des moyens de production éoliens et photovoltaïques à grande échelle**

Quelle est la situation actuelle ? Les réseaux électriques triphasés actuels, inventés par Nikola Tesla il y a près de 130 ans, ont atteint un niveau de sécurité de fonctionnement extrêmement élevé, à tel point qu'il ne pose plus de questions sauf en cas de pénurie importante de moyens de production, ce qui met en cause ces derniers, pas la technologie globale du système électrique. Cette sécurité est due aux propriétés des alternateurs triphasés qui, une fois couplés au réseau :

* Y restent naturellement « accrochés » de façon très robuste via le couple électromagnétique entre le rotor de l'alternateur (portant simultanément l'inertie mécanique totale du groupe turbine + alternateur et l'onde du flux magnétique inducteur) et le stator de l'alternateur (porteur de l'onde du flux magnétique induit, image de la fréquence et l'angle de charge du réseau) car ces liaisons se font via les courants forts qu'ils produisent donc à très haute énergie, ce qui les rend quasi-insensibles aux perturbations électromagnétiques,

* Sont capables, grâce à l'inertie mécanique de leurs rotors qui emmagasinent en outre de l'énergie cinétique, d'amortir les variations rapides de fréquence, laissant le temps à leurs régulateurs locaux de fréquence-puissance de rétablir l'équilibre production-consommation en partageant cette tâche avec tous les autres alternateurs participant au réglage, sans interventions humaines.

On est donc là dans un domaine régi par les seules lois de l'électromécanique, sans intervention d'une couche numérisée. À partir de cet équilibre physique très robuste, des régulations supplémentaires permettent de régler finement la fréquence et, via des interventions humaines, de mettre en œuvre les variations de puissance requises pour notamment suivre les variations de charge du réseau en fonction de la demande et des fluctuations des productions éoliennes et photovoltaïque grandissantes.

À l'échelle de la France, une centaine (ordre de grandeur approximatif) de grands alternateurs répartis sur tout le territoire suffit ainsi à « former » la fréquence et la tension du système électrique, ce qui limite le nombre de liaisons à distance nécessaires pour son pilotage global et facilite grandement leur cyber-sécurisation.

* L'introduction de sources éoliennes et photovoltaïques change la donne sous deux aspects :

- Leurs variations de puissance se combinent à celles de la consommation, ce qui parfois contribue à les compenser plus ou moins partiellement mais le plus souvent les accroît fortement, obligeant les moyens pilotables à un important surcroît de modulation de puissance pour rétablir l'équilibre global du système électrique,

- Ces sources sont couplées au réseau via des onduleurs électroniques de puissance qui n'apportent aucune inertie mécanique au système électrique. On peut certes y remédier en partie en utilisant des compensateurs synchrones mais cela ne suffit pas car les onduleurs électroniques alimentés par des sources variables ne peuvent apporter les mêmes garanties de puissance réglante que les alternateurs.

En l'état actuel des technologies, ces deux effets se conjuguent pour limiter le taux d'insertion admissible des sources éoliennes et photovoltaïques dans les réseaux, qui varie selon la nature et la taille de ces derniers et restent jusqu'à présent toujours « formés » en fréquence et tension par les alternateurs.

* Pour augmenter le taux d'insertion des sources variables, il deviendra indispensable d'utiliser de nouveaux types d'onduleurs électroniques capables, à l'image des alternateurs, de « former » la fréquence et la tension du réseau, ce que ne peuvent faire les onduleurs actuellement utilisés de type « suiveur ». Pour ce faire, ces nouveaux onduleurs « mimeront » numériquement les lois de la physique interne des alternateurs. Ce qui reviendra à remplacer des couplages électromagnétiques forts par des couplages commandés numériquement.

Ces onduleurs d'un nouveau type font actuellement l'objet d'expérimentations sur des mini-réseaux. Cependant, passer de mini-réseaux comportant un très petit nombre d'onduleurs aux grands réseaux réels soulève des questions majeures qui sont très loin d'être résolues à ce jour, notamment (liste non exhaustive) :

- **Le défi de la multitude** : les sources éoliennes et photovoltaïques ont en moyenne des puissances unitaires beaucoup plus faibles que les grands alternateurs. Leur nombre dans les réseaux sera donc beaucoup plus grand, sans doute de l'ordre de plusieurs milliers à dizaines de milliers à l'échelle de la France et dix fois plus à l'échelle de l'Europe interconnectée. Or, personne ne peut actuellement garantir qu'un aussi grand nombre d'onduleurs pourra fonctionner en parallèle de façon stable. Seules des expérimentations et validations sur des réseaux réels en exploitation peuvent permettre de répondre à cette question, mais elles sont extraordinairement difficiles à réaliser dans la mesure où elles ne doivent pas mettre en risque la sécurité de ces derniers, qui doivent continuer à assurer leur fonction pendant qu'on procède aux essais,

- **L'indispensable numérisation du système électrique** : cette numérisation commencera au niveau de chaque onduleur « formant » le réseau, puisqu'ils fonctionneront et seront couplés au réseau grâce à des automates numérisés fonctionnant à très basse énergie, par nature vulnérables aux perturbations électromagnétiques malgré les protections mises en œuvre. De plus, piloter en temps réel un très grand nombre d'onduleurs impliquera des moyens informatisés très puissants, probablement dotés d'IA (intelligence artificielle), qui obligera à ajouter à la couche du réseau de puissance, une couche numérisée de télécommunications géographiquement très étendue pour interconnecter l'ensemble des onduleurs concernés.

Un tel système sera de façon certaine une cible pour les cyber-attaques, compte tenu notamment de son étendue et du très grand nombre de ses points d'entrée. Saura-t-on le protéger, sachant que la cybersécurité absolue est probablement impossible à garantir ? Seuls les systèmes de contrôle-commande totalement isolés des réseaux extérieurs, comme le sont par exemple ceux des centrales nucléaires, permettent d'atteindre une telle garantie.

- **Le danger d'hypercomplexité informationnelle** : il ne doit pas être exclu, l'histoire récente recelant plusieurs cas de méga-programmes informatiques qui n'ont pas abouti du fait d'une hypercomplexité qui n'a pu être maîtrisée. D'autant plus qu'il ne s'agit pas ici de programmes produisant de « simples » informations qu'il est possible de corriger avant qu'elles aient des conséquences, mais de programmes qui piloteront directement un système extrêmement complexe et d'importance vitale pour le pays, dont les bugs de mise au point doivent être totalement exclus au regard de leurs conséquences potentielles. Qui peut garantir qu'il en sera ainsi ?

- **Autres points faibles de l'électronique de puissance** : la très faible tolérance des onduleurs aux surintensités, limitées à 1,2 à 1,5 fois leur intensité nominale là où les alternateurs peuvent très transitoirement supporter jusqu'à 5 voire 6 fois leur intensité nominale sans dommages. Propriété très intéressante qui permet de les laisser couplés au réseau lors des courts circuits fugitifs, de loin les plus nombreux. Ce qui permet de reprendre immédiatement la production après élimination rapide du défaut. C'est un facteur majeur de sécurité d'alimentation, alors qu'une déconnexion ferait perdre la production pendant plusieurs minutes voire dizaines de minutes, le temps du recouplage au réseau.

De nombreuses autres difficultés qu'il serait trop long de détailler ici pourraient être citées, même si des solutions sont en vue pour les résoudre ou les atténuer. Les exemples cités ci-dessus, les plus critiques, montrent cependant bien qu'il s'agit d'une véritable révolution technologique.

- **Synthèse des dangers des technologies envisagées sur la sécurité d'alimentation**

Si l'on récapitule ce qui précède :

* Avec la technologie actuelle (réseau « formé » par des alternateurs), le développement massif et incontrôlé de l'éolien et du photovoltaïque, accompagné d'une réduction des capacités des moyens pilotables au niveau de l'Europe conduit à deux types de dangers :

- L'incapacité à alimenter le continent en électricité lors des pointes hivernales de consommation en cas de manque simultané massif de vent et de soleil, ce qui peut concerner plusieurs pays à la fois qui seront incapables de se secourir mutuellement. Situation qui amènera inévitablement à des coupures de courant étendues tant que l'on ne disposera pas de capacités très importantes de stockage d'énergie, dont le coût prévisionnel est actuellement très élevé,

- L'accroissement de l'instabilité du réseau européen due à une insuffisance de moyens pilotables qui n'apporteront plus suffisamment d'inertie et de capacités de réglage de puissance-fréquence pour stabiliser le réseau. La sanction pouvant aller jusqu'à des blackouts plus ou moins étendus.

* Les nouvelles technologies envisagées (réseau « formé » par des onduleurs ayant cette capacité) afin de pouvoir injecter davantage d'électricité variable ne vont pas dans le sens d'une amélioration de la sécurité intrinsèque d'alimentation par rapport à la situation actuelle, mais introduisent au contraire de nombreuses nouvelles fragilités, dont la cyber-vulnérabilité n'est pas la moindre.

Des études de risques approfondies seraient indispensables pour y voir plus clair avant d'envisager de s'engager dans cette voie sachant que le risque global de dégradation de la sécurité d'alimentation ne peut être exclu au vu des connaissances actuelles. Les citoyens-consommateurs habitués depuis très longtemps à une grande sécurité d'alimentation seront-ils prêts à l'accepter alors que la disponibilité d'électricité pour la vie de nos sociétés sera encore plus critique qu'actuellement ?

2 – **Une gouvernance globale du système électrique européen sans réel pilote ?**

Compte-tenu de l'interdépendance croissante des systèmes électriques des pays européens, dont les réseaux sont et seront de plus en plus interconnectés, la sécurité d'alimentation du continent et donc de chaque pays membre dépendra de plus en plus des décisions prises au niveau européen et plus seulement par chaque pays. Ce qui conduit à une gouvernance globale nécessairement complexe. Mais est-elle fondée sur des bases rationnelles et réalistes ?

- **Organisation et gouvernance européenne du secteur électrique : qui fait quoi ?**

On trouve successivement :

- **Les pays membres**

Ils sont responsables de leurs systèmes électriques nationaux et ont en particulier le choix de leurs mix électriques, qui relève de leur souveraineté. Cette prérogative est-elle en l'occurrence néfaste, alors que certains bons esprits prônent un « airbus de l'électricité » ? La réponse est clairement négative pour deux raisons majeures :

* Un mix électrique est nécessairement lié aux particularités géographiques de chaque pays et à la diversité de ses ressources naturelles : l'hydraulicité et le relief qui ont un impact majeur sur la production hydraulique, les ressources fossiles, les régimes des vents largement conditionné par les influences atlantiques ou continentales, la latitude qui conditionne l'ensoleillement, la taille du pays et de sa population, etc. Mais

aussi à ses spécificités humaines et culturelles qui conditionnent la plus ou moins grande acceptation des solutions possibles. Et sous l'angle de la sécurité d'alimentation en électricité, la diversité des mix n'est pas en soi un inconvénient mais un atout. À condition qu'elle soit organisée de façon rationnelle et réaliste.

* L'autre raison est politique : qui peut croire que tous les pays pourraient se mettre d'accord sur le même choix de mix électrique ? Il suffit de prendre comme exemple le couple franco-allemand pour comprendre.

C'est pourtant ce que tente malheureusement d'imposer la Commission européenne et certains pays qui l'inspirent (et d'autres qui suivent aveuglément par mimétisme) avec la promotion quasi-exclusive de l'éolien et du photovoltaïque comme remède quasi-magique au réchauffement climatique.

○ Les gestionnaires de réseaux de transport (GRT)

Les réseaux de transport sont les « colonnes vertébrales » des systèmes électriques de chaque pays et permettent en outre les interconnexions avec les pays voisins. Dans chaque pays, leur gestion est confiée à un gestionnaire de réseau de transport (GRT) exceptionnellement à plusieurs comme en Allemagne qui en a quatre pour des raisons historiques, mais dont l'un d'eux, Amprion, est responsable de l'équilibrage du réseau allemand dans son ensemble en assurant la coordination avec les trois autres GRT allemands mais aussi avec les GRT des autres pays européens.

En France, le Code de l'énergie confie à RTE la responsabilité d'assurer la sécurité, la sûreté et l'efficacité du réseau de transport à toutes les échelles de temps, ce qui recouvre :

* À tout instant l'équilibrage des flux d'électricité sur le réseau national, ainsi que des échanges avec les pays voisins,

* L'entretien du réseau de transport, les raccordements des nouveaux producteurs et consommateurs et les nouvelles interconnexions avec les pays voisins,

* Sous l'angle prévisionnel, les études de développement du réseau national et de ses interconnexions avec les pays voisins et leur planification pour faire face aux prévisions de consommation en tenant compte des moyens de production et mix électriques définis par les pouvoirs publics.

Le rôle des GRT est donc central en matière de sécurité prévisionnelle à court, moyen et long termes. Mais ils ne sont pas décideurs, ce qui relève des États. La sécurité ne peut donc être assurée que si ces derniers s'appuient pleinement sur l'expertise des GRT.

○ L'ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity)

Créée en 2008 à l'initiative de plusieurs GRT européens, notamment RTE, cette organisation regroupe 43 GRT de 35 pays à travers l'Europe. Sa mission est d'harmoniser les règles de gestion technique des réseaux européens pour en améliorer l'efficacité et la sûreté et de favoriser les échanges commerciaux entre pays via les marchés.

L'ENTSO-E rassemble donc les compétences de l'ensemble des GRT membres et apporte la vision d'ensemble du réseau européen et de ses évolutions connues. À ce titre, elle procède à des études transverses prévisionnelles de sécurité de chaque pays membre qu'elle publie périodiquement tous les deux ans. Elle produit en outre des règles et normes techniques permettant d'unifier les meilleures pratiques des GRT membres. Mais, à l'instar des GRT, elle est dépourvue de pouvoir de décision.

Il faut enfin y ajouter le **centre CORESO**, installé à Bruxelles, également créé par plusieurs gestionnaires de réseau dont RTE, qui a pour mission d'exercer une surveillance permanente en temps réel du réseau européen et d'alerter les différents gestionnaires de réseaux sur de potentiels incidents ou dérives.

Au total, cet ensemble organisationnel cohérent au niveau du continent européen détient toute la compétence technique nécessaire pour gérer la sécurité d'alimentation de l'Europe en temps réel et élaborer les prévisions nécessaires pour le futur. Ses compétences globales se situent sans aucun doute au meilleur niveau mondial. Encore faut-il qu'elles soient bien utilisées par les décideurs...

○ Les institutions de l'Union européenne

Pour rappel, elles comprennent trois entités : le Conseil des dirigeants des différents pays, qui représente les États membres, le Parlement, qui représente les citoyens européens, et la Commission, qui représente les intérêts européens, gardienne des traités qui vérifie la conformité des décisions à ces derniers.

C'est à ce niveau tripartite que s'élaborent les politiques communes des différents États, notamment en matière de limitation des émissions de GES pour lutter contre le réchauffement climatique.

C'est ainsi qu'ont été adoptés les objectifs 2020 dits « trois fois 20 » qui ne seront pas tous atteints au 31 décembre prochain...

Plus récemment, le « Green Deal » proposé fin 2019 par la nouvelle Commission et adopté en janvier 2020 par le Parlement a été entériné par la majorité des pays de l'UE, sauf la Pologne.

Cette gouvernance européenne, qui détient le pouvoir sans toujours avoir la compétence nécessaire, reste fortement marquée par l'idéologie et donc par l'irrationnel. Il en résulte en particulier que la sécurité d'alimentation en électricité ne semble pas avoir la priorité qu'elle mérite.

- **Une gouvernance globale du système électrique européen qui semble davantage fondée sur la « post-vérité » et la « pensée magique » que sur la rationalité et la réalité**

La gouvernance actuelle enchaîne ses effets pervers comme suit :

* Les pays membres, censés être responsables donc libres de leurs choix de mix électriques, sont en réalité inconsidérément poussés par la Commission, inspirée par la « doxa verte » et les pays anti-nucléaires, à développer quasi-exclusivement l'éolien et le photovoltaïque,

* Les subventions accordées à ces sources d'énergie, qui garantissent à leurs promoteurs des revenus très confortables et sans risques pendant 15 à 20 ans assortis d'autres avantages (accès prioritaire aux réseaux) attirent massivement les investisseurs, qui se débarrassent des moyens pilotables dont les coûts de compensation de l'intermittence ne sont pas rémunérés, alors qu'ils sont indispensables pour assurer la sécurité d'alimentation,

* Ces avantages exorbitants du droit commun octroyés à l'éolien et au photovoltaïque déséquilibrent gravement les marchés de l'électricité et rendent de ce fait économiquement non rentable tout investissement dans tout moyen de production d'électricité pilotable, y compris l'hydraulique, qui est pourtant la source d'électricité renouvelable la plus intéressante et utile de par sa pilotabilité,

* La conséquence logique de cette politique est une attrition annoncée des moyens pilotables quels qu'ils soient, y compris non émetteurs de CO₂ comme le nucléaire, ce qui conduira à terme à manquer d'électricité lors des épisodes de manques de vent et de soleil comme déjà souligné plus haut tant que l'Europe ne disposera pas de capacités de stockage de masse à une échelle suffisante.

Le cercle vicieux est ainsi bouclé mais les institutions qui détiennent le pouvoir ne semblent pas s'en soucier :

* La Commission, figée dans son idéologie intégriste du tout marché concurrentiel (sauf pour l'éolien et le photovoltaïque : pourquoi, alors que ces technologies sont devenues matures ?) a une approche purement juridique. Le marché dominant actuel, celui de « l'énergie », ayant montré ses limites et sa myopie dans la mesure où il est incapable de fournir les bons signaux indispensables pour susciter les investissements à moyen et long termes en moyens pilotables, elle a dû se résoudre à accepter des moyens palliatifs. Qui vont des capacités de réserve, interdites de marché de « l'énergie » en temps normal, comme en Allemagne, aux marchés de « capacité » comme en France et dans d'autres pays. Mais cela ne suffisant pas, il faut y ajouter celui des « effacements » en attendant celui du « stockage ».

Tous ces marchés multiplient de façon certaine les postes de fonctionnaires bruxellois superviseurs, mais pas nécessairement la disponibilité des GW dont on aura besoin pour équilibrer la demande à tout instant, qui est le critère crucial en présence de productions variables. Car ces nouveaux marchés sont fondés sur des engagements contractuels censés être mis en œuvre lors des périodes critiques. Mais, en tout cas en France, ils se sont montrés jusqu'à présent peu fiables, une proportion importante des engagements pris n'ayant pas été tenue quand on en avait besoin... En tout état de cause, ces solutions sont utiles mais leur apport reste et devrait rester modeste face aux besoins d'équilibrage.

* Le Parlement comporte beaucoup de politiciens peu expérimentés, dont la plupart semble ignorer superbement les lois de la physique et être massivement biberonnée aux illusions « vertes ». Bien sûr, il n'est pas question de leur demander d'être omni compétents. Mais leur compétence de législateurs doit être d'être capables de choisir d'écouter ceux qui détiennent l'expertise (le GIEC, les Académies, etc. et au premier rang les GRT et l'ENTSO-E) capables de leur apporter des informations scientifiques et techniques validées, contrairement aux gourous à la mode et marchands d'illusions... ou de gaz fossile qui semblent parfois être

davantage écoutés. Ces parlementaires ont-ils tous conscience des dangers que leur politique fait peser sur la sécurité d'alimentation en électricité de l'Europe ?

* Les membres du Conseil sont profondément divisés entre les pays qui ne veulent pas ou plus du nucléaire et font un intense lobbying auprès de la Commission pour imposer leurs vues à tous les autres, et les pays qui ont du nucléaire ou en veulent parce qu'ils considèrent à juste titre que c'est un moyen incontournable pour décarboner leur production d'électricité (pays de l'Est en particulier) mais qui sont globalement minoritaires et ont beaucoup de mal à faire valoir leur point de vue, quasi-tabou.

La réunion du Conseil européen des États membres qui s'est tenue le 11 décembre 2020 constitue-t-elle une avancée ? Elle a certes réaffirmé le droit pour chaque pays de choisir les technologies qu'il considère comme les plus appropriées pour atteindre ses objectifs climatiques, y compris le nucléaire, mais c'est pour y ajouter le... gaz, qui a de grandes chances d'être majoritairement fossile pendant longtemps !

En résumé, une vision d'ensemble partagée et cohérente avec les objectifs climatiques, qui ferait sa place de façon rationnelle et réaliste à tous les moyens disponibles de production d'électricité décarbonée, sans exclusive, semble avoir beaucoup de mal à émerger, le nucléaire étant toujours exclu à ce jour de la taxonomie. Dépasser ces divergences permettrait pourtant de se préoccuper aussi de la sécurité d'alimentation.

- **L'expertise est excellente mais n'est pas suffisamment prise en compte par les décideurs**

Cette expertise est, comme souligné plus haut, détenue par les GRT et leurs organisations communes, l'ENTSO-E et le centre CORESO. Mais sont-ils écoutés par les décideurs ? On peut en douter au vu des alertes lancées par certains GRT ou associations d'industriels du secteur électrique qui semblent rester sans effets sur les orientations et décisions des institutions européennes qui ne sont pas infléchies mais au contraire constamment accélérées dans le même sens :

* Plusieurs alertes peuvent être citées, par exemple (non exhaustif) :

- En octobre 2018, 10 associations nationales du secteur européen de l'électricité appartenant à 10 pays européens : Union Française de l'Électricité (France) ; de l'Energy-UK (Royaume Uni) ; de l'Energie-Nederland (Pays-Bas) ; du BDEW (Allemagne) ; du VSE (Suisse) ; de l'E-Wirtschaft (Autriche) ; de la FEBEG (Belgique) et des organisations similaires tchèques, norvégiennes, luxembourgeoises, ont signé une déclaration commune indiquant notamment :

« La part croissante de la production d'énergie issue du vent et du soleil, et ayant des variations aléatoires, a une influence de plus en plus importante sur les moyens de productions disponibles et sur le réseau qui doit être équilibré en permanence [...] Il apparaît déjà clairement que dans les changements en cours parmi les états membres, une attention toute particulière doit être apportée au développement des capacités "fermes" c'est-à-dire disponibles et pilotables à la demande en fonction du besoin » [...] Dans le passé, cette compensation était assurée par des capacités pilotables largement suffisantes. Dans plusieurs pays, la situation a changé, ou commence à changer. Il y a aussi d'autres pays où la production suffisante ne sera pas assurée dans le futur ».

- En avril 2019, RTE a publiquement déclaré que « les décisions des gouvernements européens visant à fermer des capacités de production d'électricité sans une coordination plus large avec d'autres États européens pourraient mettre en péril le système électrique européen » du fait de la dépendance de plus en plus grande des pays du continent « aux importations d'électricité d'autres pays européens pour faire face aux déficits, en particulier pendant les périodes de forte demande ».

* Ces alertes successives ne sont pas les seules et sont sans ambiguïté. Ont-elles été entendues et prises en compte par la Commission, le Parlement et les États membres ? On peut en douter : aucune inflexion n'a été observée dans la politique préconisée par la Commission qui n'a pas dévié d'un pouce du « tout éolien et photovoltaïque », et l'a même accéléré avec la nouvelle Commission arrivée en 2019, comme si ce choix était la solution magique. Très récemment encore, en novembre 2020, cette dernière a affiché une nouvelle ambition allant toujours dans le même sens : multiplier la capacité de l'éolien en mer par 5 d'ici 2030 pour atteindre 60 GW et par... 25 d'ici 2050 pour atteindre 300 GW. Alors que dans le même temps, cette même Commission fait tout ce qu'elle peut pour refuser l'accès à la taxonomie au nucléaire, handicapant les possibilités de financements équitables pour ce dernier.

- **Bilan : incohérence et pensée magique...**

La question de la cohérence globale de la gouvernance du secteur électrique européen est posée, sachant que trois objectifs majeurs doivent être combinés : décarboner l'électricité ; assurer la sécurité d'alimentation de l'Europe à tout instant ; disposer d'une électricité à coût compétitif. Au vu de l'incohérence fondamentale consistant à vouloir décarboner le secteur électrique en se privant du moyen le plus efficace pour le faire, le nucléaire, qui joue en outre par sa pilotabilité un rôle majeur dans la sécurité d'alimentation, le doute ne semble malheureusement plus permis.

Par ailleurs, la surenchère actuelle d'objectifs toujours plus ambitieux en matière de réduction des émissions globales de CO₂ à l'horizon 2030 (objectif antérieur de réduction déjà ambitieux de 40 % porté à 55 % par la Commission, valeur entérinée par le Conseil du 11 décembre 2020 même si elle est assortie de quelques conditions, que le Parlement veut porter à 60 %, tout cela sans étude d'impact un peu sérieuse) relève de la pensée magique, pas d'une gouvernance responsable : comment peut-on croire qu'il suffirait d'annoncer pour que cela advienne ? C'est aller à l'échec annoncé prenant le risque de gaspiller des sommes très importantes par défaut d'une gouvernance rationnelle et réaliste.

- **Le cas de la France**

La France se laisse malheureusement entraîner pas cette doxa « verte » et à ses illusions hors-sol dont l'orientation est clairement de supprimer le nucléaire. Orientation accompagnée par les instances du pouvoir depuis l'élection présidentielle de 2012 avec l'absurde arrêt de la centrale de Fessenheim : 1 800 MW supprimés d'un trait de plume en juin 2020, dont les conséquences sur les émissions de CO₂ n'ont pas tardé à se faire sentir (rallumage nécessaire des centrales à charbon en juillet et plus encore en septembre, situation inédite) et vont plomber la sécurité d'alimentation pendant l'hiver 2020-2021, et les périodes critiques suivantes de fortes consommations. Tout cela pour glaner quelques voix « vertes ».

Autre absurdité : la réduction autoritaire à 50 % de la contribution du nucléaire, dont la pauvre justification se résume à un adage de café du commerce : « *ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier* », décliné depuis sous d'autres formes par les ministres successifs de la transition énergétique en :

« *C'est pourtant du bon sens de se dire qu'il est raisonnable de ne pas avoir un mix aussi déséquilibré - 72 % de notre électricité - provient du nucléaire. Après Fukushima, il est évident qu'on ne peut pas dépendre totalement de cette technologie* » (E. Borne, janvier 2020) et plus récemment « *Il faut se tourner vers d'autres sources d'électricité* » (B. Pompili, novembre 2020).

- **Une réduction à 50 % de la contribution du nucléaire sans justification rationnelle, incohérente avec la réduction des émissions de CO₂ et qui réduit de facto la sécurité d'alimentation en électricité du pays en l'absence de capacités de stockage à une échelle suffisante**

* **Absence de justification rationnelle** : les déclarations ministérielles rappelées ci-dessus cachent en réalité la vacuité de la réflexion sur le sujet et l'absence d'études d'impact un peu sérieuses.

Même en restant au niveau trivial « *des œufs dans un panier* », la comparaison n'est pas pertinente : il n'y a pas un panier unique mais 18 paniers différents (sites d'implantation) répartis sur tout le territoire national, ce qui diversifie des causes possibles d'arrêts dues aux agressions naturelles comme les séismes et autres évènements. De plus, trois « paliers » de puissances différentes, construits à des périodes différentes, apportent une diversification complémentaire technique et de réalisation, même si les technologies de base sont les mêmes.

En outre, des arguments plus sophistiqués peuvent être avancés. Par exemple, comme le souligne l'économiste Dominique Finon dans un article récent [1] :

« *L'argument sur l'intérêt d'une diversification du mix pour limiter les risques technologiques du nucléaire est discutable car on ne parle ni de risque probabiliste, ni des précautions toujours plus rigoureuses prises par l'autorité de sûreté nucléaire française (ASN), reconnue parmi les plus sévères au monde. Aucun raisonnement probabiliste ne démontrera qu'un accident serait plus probable avec 70 % de nucléaire dans le mix qu'avec 50 %, comme avec 10 % d'ailleurs* ».

Sans parler d'accident, une anomalie générique pourrait-elle conduire l'ASN à imposer l'arrêt par précaution d'un nombre important de réacteurs ? Le retour d'expérience de 40 ans d'exploitation cumulant plus de 2 000 années-réacteurs rend cette possibilité extrêmement improbable, les rares problèmes techniques de nature générique rencontrés n'ayant jamais conduit à arrêter plus de quelques réacteurs à la fois. Ceci grâce à la connaissance approfondie des installations qui a permis d'étaler les actions correctives en ne prenant aucun risque sur la sûreté, avec le plein accord de l'ASN.

Bien sûr, le passé ne garantit pas de façon absolue l'avenir, mais les progrès continus des connaissances et les contrôles extrêmement approfondis réalisés tous les 10 ans permettent de connaître de façon fine l'état des installations. La vigilance permanente en exploitation complétant ces mesures.

Enfin, argument majeur, conserver un nombre élevé de réacteurs est la meilleure façon de disposer de réserves de puissance en cas d'indisponibilités de quelques-uns d'entre eux.

*** Incohérence avec les objectifs climatiques :** réduire la production nucléaire pour la remplacer par des moyens intermittents est totalement inefficace pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de CO₂ claironnés par ailleurs. En effet, le nucléaire fonctionne en permanence, là où, en équivalents pleine puissance et en moyenne nationale, l'éolien terrestre ne fonctionne que 24 % du temps et le photovoltaïque 13 % du temps. Par quoi ces sources intermittentes sont-elles compensées quand il n'y a ni vent ni soleil ? En Allemagne, essentiellement par des énergies fossiles fortement émettrices de CO₂ (charbon, lignite, gaz). En France, par l'hydraulique, un peu par le gaz (mais comme il est émetteur de CO₂ il a vocation à disparaître à terme) et beaucoup par le... nucléaire, dès que les variations à compenser sont massives, car il est le seul à pouvoir le faire, comme cela s'est produit fin avril 2020. Réduire sa contribution est donc se condamner à conserver et augmenter durablement les moyens au gaz et dégrader l'excellent bilan CO₂ actuel de la production française d'électricité : incohérent avec les objectifs de la SNBC et l'ambition de neutralité carbone en 2050.

*** Affaiblissement massif de la sécurité d'alimentation :** fermer prématurément comme le prévoit la PPE (Programmation pluriannuelle de l'énergie) 12 réacteurs 900 MW en parfait état de marche d'ici 2035, représente près de 11 GW au total, est la meilleure façon de dégrader fortement la sécurité d'alimentation du pays en cas d'absence de vent et de soleil lors d'une journée très froide d'hiver, induisant une consommation très élevée. Car comme déjà souligné sur la base des prévisions de RTE, il n'y aura pas de capacités supplémentaires significatives de stockage à cette échéance. Et cette diminution de 11 GW sera d'autant plus critique que les pays voisins auront de très fortes chances de subir les mêmes conditions météorologiques au même moment et que l'on pourra d'autant moins compter sur eux qu'ils se préparent également à réduire progressivement leurs capacités pilotables à cette échéance (environ 25 GW de nucléaire cumulés entre l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne et la Suisse et à peu près 40 GW de charbon-Lignite rien qu'en Allemagne). Les risques de coupures massives augmenteront donc tous les hivers au fur et à mesure que l'on fermera nos réacteurs. Par conséquent, on ne les arrêtera probablement pas. Ce ne sera pas une option mais une impérieuse nécessité, sauf à les remplacer massivement par des centrales au gaz, absurdité climatique.

*** En résumé :** remplacer une partie importante de la capacité nucléaire dans un but de diversification aurait du sens si et seulement si on le faisait avec des moyens de production ayant les mêmes qualités globales : non émetteurs de CO₂ ; pilotables ; flexibles ; non limités en puissance pour assurer la sécurité lors des consommations de pointe ; économiquement compétitifs.

La réalité est qu'aucun moyen rassemblant l'ensemble de ces qualités essentielles n'existe à ce jour : les productions renouvelables pilotables que sont l'hydraulique et la biomasse sont limitées à de faibles extensions possibles pour la première et par la reconstitution naturelle annuelle pour la seconde, dont l'utilisation dans la mobilité et/ou l'habitat est beaucoup plus pertinente que pour produire de l'électricité avec une perte de rendement importante due au cycle de Carnot.

Par contre, prétendre diversifier en construisant des éoliennes et des fermes photovoltaïques à tour de bras, qui occupent des superficies très importantes, consomment des matériaux rares et détruisent les paysages en fournissant une électricité intermittente soumise aux conditions météorologiques est absurde comme le remarque Dominique Finon dans l'article précité [1] :

« S'il y a un problème posé à la sécurité de fourniture, c'est d'abord parce que les énergies renouvelables intermittentes prennent de l'importance dans le mix électrique avec le risque de "trou noir" pendant la période de pointe ».

○ **Quand les études prévisionnelles de RTE sont bridées par le ministère**

Comme rappelé plus haut, le Code de l'énergie confie légalement à RTE la responsabilité d'assurer la sécurité, la sûreté et l'efficacité du réseau de transport à toutes les échelles de temps. Ce qui inclut l'établissement de bilans prévisionnels à court, moyen et long termes. La prévision étant par nature un art incertain, elle doit être systématiquement complétée par des études de sensibilité aux variations d'hypothèses qui permettent de mettre en évidence l'éventail des possibles et les risques éventuels associés qui nourriront des études de risques plus approfondies.

Or, RTE ne dispose pas de la pleine liberté de formuler toutes les hypothèses qui seraient souhaitables dans ses études prospectives : le ministère de la transition énergétique le lui interdit de facto. Deux exemples :

* Des hypothèses de consommation d'électricité dépassant celles de la SNBC à l'horizon 2050 sont limitées à de faibles valeurs. L'exploration des conséquences de valeurs nettement plus importantes est semblé-t-il exclu ! Raison probable : les mix de production d'électricité comportant une très forte proportion d'éolien et de photovoltaïque ne sont économiquement viables que pour des productibles limités. Au-delà en effet, les difficultés et coûts explosent. Il ne faut donc surtout pas mettre en évidence ce résultat, ce qui passe par la limitation des consommations envisagées...

* Modifier les hypothèses de la PPE pour en évaluer les conséquences semble également être tabou. Les risques sont pourtant grands que les oppositions sociétales en forte croissance contre les éoliennes et les parcs photovoltaïques au sol remettent en cause les objectifs. Mais en faire état semble interdit.

Cette attitude du ministère porte un nom : censure. Des meilleures pratiques reconnues et validées comme scientifiquement indispensables en matière d'études prospectives. Retour à l'obscurantisme d'un autre âge... au XXI^{ème} siècle ?

○ **Une appréciation des risques relatifs dramatiquement erronée**

Qui n'a entendu, y compris de la bouche de ministres : « On ne peut pas continuer à laisser des déchets nucléaires aux générations futures ». Ce type de déclaration, qui se veut responsable et altruiste, relève en réalité de « bons sentiments » faciles.

* Cela méconnaît en effet la réalité du problème : des déchets nucléaires sont produits depuis plus d'un demi-siècle en France et pas seulement par les centrales nucléaires qui ne sont à l'origine que de 60 % des déchets les plus actifs ou à vie très longue. La recherche, l'industrie, le militaire, la médecine nucléaire produisent le reste. Donc, il existe un stock qu'il faut traiter en tout état de cause et arrêter les centrales nucléaires demain ne résoudrait pas la question. Il faudrait aussi arrêter toutes les autres activités nucléaires, y compris celles qui produisent des radioéléments pour la médecine nucléaire. Recul d'un demi-siècle. Et envoyer au bûcher tous les livres de physique nucléaire ? Absurde et puéril.

D'autant plus que contrairement à ce que veut faire croire la doxa « verte », des solutions rigoureuses et sûres pour stocker tous les types de déchets existent. Pour les plus dangereux et/ou durables, c'est le stockage géologique en couche profonde, déjà mis en œuvre dans plusieurs pays dont le sérieux ne fait aucun doute. Comme le rappelle Dominique Finon [1] :

« Sur la question des déchets nucléaires et de leur stockage géologique, tout observateur avisé ne peut que constater que, dans des pays démocratiques (Suède, Finlande, Canada), des solutions de stockage définitif ont été reconnues comme sûres et ont été adoptées après un débat apaisé ».

En France, le projet CIGEO répond à ces critères : il a fait l'objet et continue à faire l'objet d'études géologiques et de sûreté extrêmement approfondies, qui sont et seront validées par l'ASN après avis de l'IRSN et d'autres organismes. Sa sûreté ne fera donc aucun doute.

* Ceux qui veulent arrêter le nucléaire au motif qu'il produit des déchets ignorent ou font semblant d'ignorer que le nucléaire, identifié par le GIEC parmi les nouvelles technologies ayant un « potentiel de réduction massive des émissions à long-terme » est une composante indispensable de la solution au réchauffement climatique. S'en priver augmente par conséquent clairement le risque d'aggraver le réchauffement climatique. La vraie question est donc de choisir entre deux risques :

- Aggraver les conséquences dramatiques d'un réchauffement climatique non maîtrisé : populations chassées de leurs territoires par la montée des eaux, ailleurs par l'aggravation des sécheresses et la famine, entraînant des guerres pour l'espace et pour l'eau, des migrations massives vers les pays les moins affectés qui déstabiliseront profondément leurs sociétés humaines, etc. causant des morts et drames humains en grand nombre. Ceci probablement avant la fin du siècle.

- Le risque fantasmé de déchets nucléaires rigoureusement gérés qui pourraient, selon les agitateurs professionnels de peurs irrationnelles, être « redécouverts » à 500 m sous terre par nos descendants supposés revenus à l'âge de pierre dans 1 000, 10 000 ou 100 000 ans...

Refuser ce soi-disant risque qui ne tuera jamais personne relève de l'inconscience irresponsable, de la bêtise ou de la manipulation idéologique, non de la protection des générations futures, qui ont malheureusement infiniment plus à craindre du réchauffement climatique.

3 – Des risques de sevrage énergétique qui vont au-delà des coupures tournantes ponctuelles d'électricité...

Au-delà des coupures tournantes d'électricité aux conséquences limitées et même des blackouts aux conséquences pourtant d'autant plus dévastatrices que l'électricité décarbonée va se substituer massivement aux énergies fossiles dans l'ensemble de nos sociétés (habitat, mobilité, industrie, etc.), qui vont en outre se numériser massivement en introduisant des fragilités supplémentaires, le « tout éolien et photovoltaïque » prépare un sevrage généralisé en énergie puisque l'électricité en sera le principal vecteur.

Jean-Marc Jancovici a notamment et abondamment démontré dans ses écrits et conférences le rôle majeur de l'énergie dans nos sociétés développées : c'est le « sang » de nos économies sans lequel il faudra se résoudre à des baisses de PIB entraînant des bouleversements sociétaux que le citoyen moyen n'imagine même pas. Bien sûr, il faudra améliorer l'efficacité de nos processus énergétiques et en limiter l'usage par des efforts de sobriété raisonnés et raisonnables. Mais cela sera loin de suffire et il faudra toujours disposer de suffisamment d'énergie.

Si l'on veut limiter ce sevrage sans impacts pour le climat, recourir au nucléaire est de loin la solution la plus efficace. Des pays européens non idéologisés par la doxa « verte » en sont d'ailleurs bien conscients, par exemple :

* La République tchèque. Elle produit son électricité à 50 % à partir de lignite local (polluant et fortement émetteur de CO₂), à 34 % avec le nucléaire (6 réacteurs en fonctionnement) le reste étant issu de sources renouvelables dominées par la biomasse et l'hydraulique. Mais ce pays d'Europe centrale est à la fois peu venté et peu ensoleillé. Le développement de l'éolien et du photovoltaïque (3 % de la production actuellement) n'est donc pas une option d'avenir. De plus, il est beaucoup moins riche que son voisin allemand et n'a absolument pas les moyens d'adopter la stratégie extrêmement coûteuse de ce dernier. Son seul choix réaliste et soutenable pour décarboner son électricité réside donc dans le développement du nucléaire, voulu par le gouvernement et soutenu par l'opinion publique. Mais il s'inquiète à juste titre des freins sur le financement du nucléaire imposés par l'Europe, notamment l'exclusion actuelle de la taxonomie,

* Les Pays-Bas. Ils produisent 78 % de leur électricité à partir d'énergies fossiles (51 % de gaz et 27 % de charbon et un peu de pétrole), 19 % d'énergies renouvelables (13 % d'éolien et photovoltaïque, 6 % de déchets et biomasse) et enfin 3 % de nucléaire (un seul réacteur de 510 MW). Mais ce pays très peuplé et de superficie réduite (plus de 500 hab/km² contre moins de 120 en France) est bridé dans le développement de l'éolien terrestre et du photovoltaïque, extrêmement gourmands en superficies. Or, sa façade maritime permettant un développement de l'éolien en mer ne suffira pas à décarboner son électricité sans recourir au nucléaire, objectif affiché par son gouvernement. Le parti actuellement au pouvoir a proposé en 2018 de construire de nouvelles centrales nucléaires. Un sondage réalisé à cette époque a montré que 54 % des Hollandais y étaient favorables, contre seulement 35 % d'avis défavorables.

* Quant à la France, elle semble avoir oublié les avantages majeurs que lui procure son électricité nucléaire, qui résulte de décisions stratégiques éclairées prises au début des années 1970 pour desserrer la dépendance au pétrole et augmenter l'indépendance énergétique du pays. Cet atout majeur est toujours d'actualité, les stocks stratégiques d'uranium disponibles sur le territoire offrant deux ans d'autonomie (contre 3 mois pour les stocks pétroliers...) et pouvant être accrus si cela était nécessaire de 7 à 8 ans par retraitement des stocks

d'uranium appauvri à technologie constante ! Et jusqu'à 500 fois plus en utilisant des réacteurs de génération IV.

L'impératif climatique est ensuite venu donner une nouvelle légitimité essentielle à l'option nucléaire, faisant de la France le « grand » pays dont le secteur électrique est de loin le moins émetteur de CO₂ dans le monde. Ce qui a évité d'énormes émissions de CO₂ depuis 40 ans.

Ce sont ces deux atouts maîtres que des idéologues irresponsables ou inconscients veulent détruire ou affaiblir. Cela sans disposer de solutions de remplacement décarbonées éprouvées, garantissant la sécurité d'alimentation et économiquement soutenables. Au nom du « tout renouvelable » et du « tout marché » censés résoudre par magie tous les problèmes. Folie dénoncée par Hervé Machenaud dans son livre *La France dans le noir* [2] :

« Faut-il démonter les voies derrière le train dont on ne sait pas où il mène ? »

Comment peut-on fonder l'avenir énergétique d'un pays aussi légèrement ? Tout laisse à penser qu'il s'agit là d'un projet de décroissance massive qui ne dit pas son nom, mortifère et d'essence totalitaire (on s'est bien gardé d'informer les citoyens). Une pénurie d'électricité conduisant à des rationnements et coupures récurrentes est incompatible avec le fonctionnement d'une économie développée. Et entraînerait un désastre humain, sociétal et social si elle était mis en œuvre, avec destructions massives d'emplois, régressions dans le domaine de la santé qui ne serait plus finançable, etc. Débouchant de façon certaine sur des révoltes des populations. Avec comme seule porte de sortie la construction en catastrophe et en grande masse de moyens fonctionnant au gaz, car ce serait la solution la moins chère. L'urgence climatique ne serait alors plus qu'un pieu souvenir...

De plus, vouloir arrêter d'ici 2035 comme le prévoit la PPE actuelle 12 réacteurs de 900 MW en parfait état de marche, qui sécurisent le système électrique en produisant l'électricité la plus compétitive du marché et sont capables de fonctionner 10, 20 ou 30 ans de plus pour une partie d'entre eux (à l'instar des réacteurs américains, similaires aux nôtres, dont la durée d'exploitation a été prolongée jusqu'à 60 ans pour la plupart et commencent à l'être jusqu'à 80 ans pour plusieurs d'entre eux) représenterait un gaspillage de plusieurs dizaines de milliards d'euros sur la base du manque à gagner cumulé pendant 20 ans suite à l'arrêt politique de la centrale de Fessenheim. Gaspillage tellement éhonté qu'il ne devrait même pas être envisagé dans un pays qui croulera sous les dettes suite à la crise sanitaire : plus de 122 % du PIB prévus à ce jour en 2021, soit près de 3 000 milliards d'euros.

D'autant plus que selon une estimation très sérieuse de l'entreprise Energy Pool [3], la PPE coûterait au pays 127 milliards d'euros supplémentaires si elle était intégralement mise en œuvre, sans bénéfice significatif sur les émissions de CO₂. Alors que cette somme permettrait de rénover 3,6 millions de logements anciens à raison de 35 000 euros par logement ! Avec un effet majeur sur la réduction des émissions de CO₂.

Il est urgent d'arrêter la gabegie des solutions idéologiques inefficaces et ruineuses, les citoyens-contribuables-consommateurs de ce pays en ont moins que jamais les moyens. C'est rien de moins que l'avenir énergétique, donc l'avenir tout court du pays, qui en dépend.

Références

[1] **La diversification du mix électrique français : une pseudo rationalisation** par Dominique Finon - Article paru dans le numéro de juillet-août 2020 de la Revue de l'Énergie

[2] **La France dans le noir - Les méfaits de l'idéologie en politique énergétique** par Hervé Machenaud Ed. Manitoba-Les belles lettres – Mars 2017

[3] **Le développement des énergies renouvelables dans la production d'électricité - Enjeux et réalités** - Intervention d'Olivier BAUD, Président fondateur d'Energy Pool - Conférence organisée par l'Association Savoie Nova - Jeudi 22 octobre 2020 - Amphithéâtre du Manège de Chambéry - Slides commentés 1^{ère} et 2^{ème} parties également accessibles au format pdf - <<https://savoienova.eu/actualites/>>