

L'enjeu géopolitique de l'énergie nucléaire et le gâchis européen

Samuel Furfari*

@ 59004

Lors de la conférence de Messine en juin 1955, les ministres des Affaires étrangères des Six reconnaissaient qu'il fallait préparer l'avenir de l'Europe en ayant recours à l'énergie atomique, comme on l'appelait alors. Trois ans plus tard, les Six signaient le traité Euratom. Perçue comme l'énergie de l'avenir, elle a passionné à l'époque, plus encore que l'hydrogène ne le fait aujourd'hui. Mais ce n'était pas uniquement une question d'intérêt technologique : son déploiement lancé à temps nous a permis de faire face aux crises pétrolières des années 1970 (à l'époque, le pétrole qui était si bon marché était largement utilisé pour générer de l'électricité).

Hélas, ensuite en se basant sur les peurs et les exagérations, les adversaires de cette énergie « scientifique » sont parvenus dans nombre d'États membres de l'UE à faire croire que « l'énergie du passé » n'a plus d'avenir. Pourtant, en 2020 l'avenir mondial de l'énergie nucléaire n'a jamais été aussi prometteur. Les derniers développements industriels dans ce secteur offrent des perspectives très intéressantes notamment pour des zones dans le monde qui restent mal desservies en électricité. Faisons le point sur les développements récents dans le secteur et leurs possibles applications à court terme sur le terrain, car si les exigences climatiques poussent certains pays à la restriction des énergies fossiles, l'énergie nucléaire devra se profiler comme la seule alternative crédible en plus de l'hydroélectricité.

L'indispensable, l'incontournable électricité va voir sa demande croître

À force de parler d'économie d'énergie, les Européens pensent que le reste du monde dispose d'électricité abondante et continue comme nous à se préoccuper de développement durable. C'est loin d'être le cas. Si la Chine a fait des progrès énormes ces 20 dernières années au point d'électrifier complètement le pays, ce n'est pas le cas dans nombre de pays d'Asie et d'Afrique. 350 millions d'Indiens n'ont pas accès à l'électricité et il en est de même pour la moitié de l'Afrique subsaharienne. De plus, l'alimentation électrique y est totalement aléatoire et intermittente. En conséquence, souvent, s'ils en ont les moyens, ceux qui disposent d'un accès au réseau ont en réserve un générateur diesel qui leur permet de poursuivre leur activité lors des innombrables coupures ou délestages. Tant et si bien qu'une grosse partie de l'électricité consommée en Afrique est produite à partir de produits pétroliers. Même les prix bas actuels ne pourraient justifier une telle aberration. L'Afrique ne pourra pas se développer sans électricité abondante et bon marché. C'était d'ailleurs la condition mise en avant par les « Pères fondateurs » lors de la création de l'UE. Il est urgent d'électrifier l'Afrique, comme je le décris dans mon livre du même nom.

Mais il n'y a pas que le rattrapage économique de vastes zones du monde qui exige le développement de la production d'électricité. La numérisation rapide et inéluctable de notre société implique une augmentation de

* Université Libre de Bruxelles (cf. biographies p. 83-84).

la consommation d'électricité. Les serveurs de plus en plus puissants consomment de plus en plus, car ils chauffent de plus en plus, raison pour laquelle les GAFAM placent leurs puissants ordinateurs dans des zones froides. Nous avons tous déjà observé combien nos ordinateurs chauffent. L'arrivée de la 5G fera augmenter bien plus la consommation d'électricité. Même l'agriculture moderne dans les grands espaces est déjà numérisée. La Californie, connue pour sa Silicon Valley, est aussi un État très agricole. On assiste là à une synergie entre les GAFAM et les entreprises agricoles, ce qui a pour conséquences une consommation croissante d'électricité des serveurs.

En plus, si on veut électrifier le parc automobile, il faudra installer de nouvelles centrales électriques pour assurer la charge des batteries. Ce qui limite et limitera pendant longtemps le déploiement du véhicule électrique est le manque d'électricité. Si le problème de la génération électrique n'est pas résolu au préalable, en investissant dans des centrales nucléaires de nouvelle génération, la voiture électrique restera une niche pour nantis. Si l'on désire que les voitures électriques bénéficient d'une charge rapide, il faudrait installer plus de centrales électriques nouvelles que celles qui existent déjà. Certes, avec le temps, grâce à une « smart grid », on essaiera d'étaler les charges au cours de la journée, mais c'est courir un risque de déclenchement du réseau. Il faut admettre que le développement significatif des véhicules électriques ne peut s'envisager qu'en construisant de très nombreuses nouvelles centrales électriques.

Quant à la stratégie hydrogène de la Commission européenne [1], elle s'appuie sur l'électrolyse de l'eau, et même si c'est une réaction 4 à 7 fois plus énergivore que celle de sa production à partir du gaz naturel [2], si elle est mise en œuvre il faudra énormément d'électricité. Si en plus on pense même à se chauffer à l'électricité comme on l'entend dire de nos jours, on comprendra aisément que la demande d'électricité va fortement augmenter.

Est-ce que cette quantité croissante pourra être fournie par des énergies renouvelables intermittentes? L'expérience décennale montre que le caractère rédhibitoire de leur variation et intermittence ne permettra jamais à l'éolien et au solaire photovoltaïque de fournir ces besoins croissants. En 40 ans d'efforts et de recherche, ces deux énergies ne représentent que 14,8 % en 2018 de l'énergie électrique malgré des soutiens financiers généreux. La vérité sur leur coût prohibitif et l'opposition croissante des populations ne devraient plus laisser d'illusions et, si on se base sur ce qui se passe en Allemagne, il semble que l'on ait atteint une asymptote de leur développement.

La marche du nucléaire dans le monde

Les populations européennes n'entendent que des choses négatives au sujet du nucléaire alors que l'on assiste dans le monde à des avancées technologiques extraordinaires. Notre société moderne est façonnée à chaque instant par des innovations créées par des ingénieurs dont la vocation est d'apporter des améliorations, des progrès et, de temps en temps, des ruptures technologiques. Nous voulons l'accepter avec enthousiasme dans le domaine digital grâce au fait que cela nous est familier et que nous profitons de leurs nombreux bienfaits. Mais des progrès tout aussi surprenants existent dans le domaine de l'énergie nucléaire, que ce soit pour l'amélioration des systèmes existants ou pour de nouvelles technologies, comme les avancées dans la Génération 4 ou les petits réacteurs modulaires (SMR). Des centres de recherche actifs dans ce domaine existent en Europe et un peu partout dans le monde; ils préparent une variété de concepts différents basés sur des innovations technologiques dont l'opinion publique ignore totalement la nature. Sans surprise, cela se passe aux États-Unis, Russie, Chine, Japon, Canada, Corée du Sud, mais aussi en Suède, Argentine, République tchèque, sans oublier la France.

La décision de la Belgique de confirmer en 2025 l'abandon définitif des centrales

nucléaires de Tihange et de Doel marque une terrible régression pour ce pays qui était à la pointe dans le domaine. Le réacteur BR3 du centre de recherche nucléaire de Mol mis en service en 1962 était le premier réacteur à eau pressurisée (PWR) en dehors des États-Unis. Dans l'immédiat après-guerre, les Belges ont eu un accès privilégié à tous les documents relatifs aux développements américains initiaux. Et des Belges ont été accueillis à bras ouverts dans des centres de recherche américains en reconnaissance de la fourniture de minerai d'uranium pour le projet Manhattan. Cela avait permis à la Belgique de développer toute une filière et de se montrer innovante en la matière. Un projet comme Myrrha qui doit conduire à la construction d'un prototype de réacteur nucléaire alimenté par un accélérateur de particules est ainsi fragilisé à terme. Le gouvernement va-t-il poursuivre son financement dans cette voie puisqu'elle est abandonnée pour la génération d'électricité?

Cette sortie du nucléaire, est dramatique, car elle signe l'arrêt de la filière dans son ensemble, avec ses chercheurs, ses innovations et ses applications industrielles. Les universités belges formaient des nucléaristes. Il n'y a plus d'avenir pour eux en Belgique. Il en va de même pour tous les sous-traitants. Outre la perte d'une source bon marché de production électrique, cela fait énormément d'emplois très qualifiés perdus, des compétences qui ne seront pas renouvelées.

La course géopolitique sans l'UE

Les cinq nouveaux réacteurs nucléaires qui ont été mis en service en 2020 l'ont été en Chine, en Russie, en Biélorussie et aux Émirats arabes unis. Aujourd'hui, le pays qui construit le plus de réacteurs est la Russie. Rosatom, l'entreprise d'État, développe des technologies qui n'ont plus rien à voir avec celle du temps du soviétisme. Leurs réacteurs sont aujourd'hui aussi sûrs que ceux des produits de l'OCDE. Leur *business model* est redoutablement efficace. Outre la centrale, ils fournissent le savoir-faire, l'uranium enrichi et le recyclage des

«déchets» (en réalité du combustible éteint). Et pour tout cela, ils ne demandent qu'à se faire payer sur la vente d'électricité, offrant ainsi une solution efficace sans la moindre prise de risque financier. Ils ont installé dans nombre d'universités dans le monde des petits réacteurs qui servent à former les scientifiques et les cadres qui devront demain opérer les centrales nucléaires qui seront construites, très probablement par Rosatom.

Cette entreprise publique va fournir des réacteurs VVER à la centrale de Paks II en Hongrie afin de permettre au pays de se conformer aux exigences de baisse d'émissions de gaz à effet de serre. En 2016, Viktor Orbán avait réussi à négocier avec la Commissaire européenne qu'il s'agissait là d'une extension d'un réacteur russe existant, ce qui a permis à la Hongrie d'éviter un appel d'offres international et de pouvoir s'entendre commercialement avec l'entreprise Rosatom pour un réacteur de nouvelle génération.

Ces développements occasionnent des dissensions au sein des pays baltes autour du nucléaire russe. La Lettonie et l'Estonie souhaitent acheter de cette électricité à la Biélorussie qui a fait construire deux réacteurs russes VVER-1200 à Astravets, à cinquante kilomètres de Vilnius. Mais la Lituanie voit d'un mauvais œil arriver cette énergie, alors qu'elle importe 75 % de son électricité, principalement de Suède. Mais pour la Lettonie et l'Estonie, cette électricité abondante et bon marché arrive à point pour poursuivre leur développement, leur taille étant probablement trop petite pour les réacteurs nucléaires d'aujourd'hui, en attendant que soient disponibles des réacteurs de plus petite taille. D'ailleurs, l'Estonie vient de signer un mémorandum avec Fermi Energia (un *architect engineer* estonien), Fortum Nuclear Services et Tractebel pour un projet de recherche sur un tel réacteur.

Cette course aux petits réacteurs est intéressante du point de vue géopolitique. En septembre 2019, les Russes ont inauguré dans la ville isolée de Pevek, dans la région arctique sibérienne du pays, l'Akademik Lomonosov,

la première centrale nucléaire flottante et mobile. Ce concept, développé par l'entreprise Rosatom, découle de la technologie développée pour les sous-marins à propulsion nucléaire. Malheureusement, la couverture médiatique entourant cette importante étape énergétique n'a pas saisi les enjeux de cette question. Au contraire, sous l'impulsion de propos trompeurs de Greenpeace, la couverture médiatique occidentale a relaté le lancement d'un «Titanic nucléaire» et de «Tchernobyl sur glace». Rosatom considère cette centrale comme un projet pilote et espère pouvoir à terme déployer une flotte d'unités de ce type en Russie et ailleurs. En effet, cette technologie offre un formidable potentiel de multiplication et de transposition commerciale. On imagine les nombreux pays, en Afrique par exemple, où il est actuellement impensable de construire une centrale nucléaire. Comme le navire-centrale reste la propriété du constructeur, on peut considérer ces centrales comme étant une sorte de groupe électrogène géant.

Il n'y a pas que les Russes qui font la course à l'innovation nucléaire. Les Chinois gagnent des parts de marchés en exportant leur technologie copiée des Européens. Ce n'est pas un hasard si leur réacteur s'appelle «Hualong», qui signifie dragon, car dans la culture chinoise le dragon représente l'énergie vitale et est symbole de paix et prospérité. Le 30 janvier 2021, son premier réacteur nucléaire Hualong One a été mis en exploitation commerciale à la centrale de Fuqing. Ce réacteur à eau pressurisée HPR-1000 — une technologie similaire aux EPR français — est développé par la China General Nuclear Power Corporation et la Compagnie nucléaire nationale chinoise. Cette centrale a été construite en seulement cinq ans. Cela démontre que le retard de construction des centrales d'Olkiluoto et Flamanville n'est pas la règle. S'étant affranchie de la technologie occidentale, la Chine — qui est la première dans toutes les consommations de chacune des énergies conventionnelles et renouvelables — ambitionne de devenir aussi la première dans le nucléaire. Hualong One peut produire 10 TWh d'électricité par an et réduire de 8,2 millions de tonnes les émissions de

carbone. En 2021, un autre réacteur Hualong entrera en service, toujours sur le site Fuqing. Stimulée par le président Xi, un ingénieur ardent défenseur de l'énergie nucléaire, la Chine ambitionne de vendre de nombreux réacteurs à l'étranger et notamment en Afrique.

N'est-il pas paradoxal que la Chine vienne construire au Royaume-Uni les centrales de Sizewell et de Hinkley Point, même si c'est avec EDF? Comment certains peuvent-ils traiter le nucléaire d'énergie du passé? Peut-être pour les entreprises européennes — hélas — mais pas pour nos compétiteurs.

Les États-Unis veulent reprendre leur place de leader

Les États-Unis ont compris qu'il fallait réagir pour qu'à l'avenir le monde électrique ne soit pas sous le contrôle exclusif de la Russie et de la Chine. Depuis 2019, des sénateurs américains républicains et démocrates ont fait voter des législations bipartites visant à revitaliser l'infrastructure nucléaire des États-Unis. Ceci dans le but de permettre aux États-Unis de jouer un rôle de leader international, de préserver la chaîne d'approvisionnement en combustible nucléaire des États-Unis, de réduire les émissions de carbone et de renforcer la sécurité économique, énergétique et nationale. Cette loi renforcera à la fois la sécurité énergétique et nationale des États-Unis, car — dit le texte — «face aux agressions russes et chinoises, il est essentiel que nous restions le premier développeur mondial de technologie de l'énergie nucléaire». Cette loi bipartite soutient le maintien en service des réacteurs américains existants — dont certains ont vu leur durée d'opération prolongée jusqu'à 80 ans — et prépare le terrain pour le déploiement de technologies nucléaires avancées. Il garantira également que le combustible nucléaire alimentant les centrales nucléaires provienne des États-Unis ou d'alliés de confiance. Le message politique est on ne peut plus clair : la course géopolitique pour le nucléaire du futur est entamée.

L'enjeu géopolitique de l'énergie nucléaire et le gâchis européen

Comme le secteur privé a continué à investir dans la filière nucléaire, les États-Unis ont développé une stratégie calée sur les besoins. C'est ainsi que la société NuScale (filiale de la société d'ingénierie Fluor) propose un *Small Modular Reactor* (SMR) de quelques centaines de mégawatts. Il s'agit d'une admirable collaboration entre le privé, la recherche universitaire (Université de l'Oregon) et les grands laboratoires nationaux (Argonne National Laboratory, dans l'Idaho). Ceci permet de construire le réacteur en usine, de le transporter par barge ou camion et de l'enfouir à des fins de protection contre les événements externes sur le site d'exploitation. Tout ceci consent à rendre le nucléaire beaucoup plus abordable tout en permettant de mieux suivre la charge des éoliennes. L'administration Obama a tout fait pour encourager le secteur, notamment en préparant l'octroi rapide des autorisations lorsque les demandes de permis de construire seront introduites. On notera que durant huit ans, la politique énergétique d'Obama a été remise entre les mains de nucléaristes : Steven Chu, prix Nobel de physique, et Ernest Moniz, professeur au MIT. Le premier réacteur SMR devrait être mis en route en 2025 dans l'Utah. Puisque pendant les huit années de l'administration Obama, Joe Biden était le vice-président des États-Unis, et que les lois dont on vient de parler sont bipartites, on peut s'attendre à une continuité de cette politique pronucléaire, voire à un renforcement vu la détermination du néo-président à lutter contre les émissions de CO₂.

Les États-Unis ont également infligé un camouflet à l'UE puisqu'ils ont signé en 2020 un accord bilatéral avec la Roumanie afin d'y développer la filière Candu. On peut imaginer que la Commission n'ait pas apprécié, mais elle n'a pas pu s'y opposer puisque dans le cadre du traité Euratom les États membres peuvent le faire. Candu est la technologie canadienne des débuts de l'après-guerre qui correspond aux ambitions de la Roumanie en matière d'indépendance des ressources, car elle peut fonctionner avec de l'uranium naturel (c'est-à-dire qu'elle ne nécessite pas de technologie d'enrichissement dont la Roumanie ne dispose pas).

Dans le cadre d'un accord de coopération signé en mai 2019, la Roumanie négociait avec la Chine la livraison de nouveaux réacteurs Candu à eau lourde sous pression à construire à Cernavodă. Cet accord a été annulé par le gouvernement roumain en janvier 2020 et les États-Unis sont entrés en jeu. Il semble que ceux-ci aient bien tenté d'empêcher l'entrée de la Chine sur le marché européen.

Rappelant l'accord de coopération dans le domaine des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire entre la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) et les États-Unis, conclu à Bruxelles le 7 novembre 1995 et le 29 mars 1996, la Roumanie et les États-Unis dans le cadre d'un accord bilatéral coopèrent à présent de manière générale pour tout ce qui concerne le nucléaire et notamment pour «promouvoir l'énergie nucléaire civile au sein de l'Union européenne» (*sic*), mais aussi pour l'achèvement de la construction et la mise en service des unités 3 et 4 sur le site de Cernavodă. L'accord prévoit explicitement que «les parties conviennent que des entités américaines devraient être sélectionnées comme contractant de l'ingénierie, les marchés publics et la construction et principale société d'ingénierie pour les projets, compte tenu de l'importance stratégique des relations bilatérales entre les parties, de leurs objectifs gouvernementaux communs dans le cadre du présent accord et du désir de maximiser la contribution efficace et effective de l'expertise technique, réglementaire, de sûreté et de sécurité des États-Unis». À l'instar des Russes qui financent les centrales qu'ils vendent, les États-Unis vont faciliter l'utilisation du système d'exportation de la Import Bank of the United States, la Société américaine de financement du développement international et d'autres institutions financières américaines applicables et disponibles pour soutenir le financement global des projets en Roumanie. Certes, les sceptiques diront qu'il y a des années que l'on annonce des constructions à Cernavodă, mais ce qui nous intéresse ici c'est la dimension géopolitique du dossier, les États-Unis voulant éviter que la Russie et la Chine ne dominent le futur du marché nucléaire dans l'UE,

qui ne voit elle d'avenir que dans les énergies renouvelables.

Que l'UE se ressaisisse!

L'UE a choisi de s'enfoncer dans la désindustrialisation en misant sur la décarbonation et la monoculture des éoliennes et des panneaux solaires. Certains — comme Franz Timmermans, premier vice-président de la Commission européenne — veulent freiner le développement de l'énergie nucléaire dans l'UE. Une telle politique est suicidaire. Alors que l'UE était à la pointe du savoir-faire dans ce domaine, elle a presque tout perdu en quelques années. Il ne reste plus que l'entreprise Framatome, dépassée au plan industriel par des entreprises russes, chinoises et américaines. Les Français sont partis en retard dans le domaine des petits réacteurs modulaires. Le CEA, EDF, Naval Group et TechnicAtome ont bien lancé en 2019 le Nuward, projet de petit réacteur modulaire. Confrontés aux coûts énormes des trop grands EPR, ils deviennent des fournisseurs d'équipement aux Russes, aux Chinois et aux Américains qui font la course dans ce domaine. Bref, la France devient un sous-traitant des Russes et Chinois. Afin de renverser la situation, elle plaide pour une consolidation du peu qu'il reste d'industrie nucléaire dans l'UE, car sans nouvelles commandes, les sous-traitants nucléaires européens risquent de faire aveu de faillite et les Chinois récupéreront le marché. Il y a un précédent : en décembre 2019, la société publique China National Nuclear Corporation a acquis la société d'ingénierie espagnole Nusim, spécialisée dans des activités telles que le traitement des déchets radioactifs. La course se fait sans ceux qui prétendent que le nucléaire est l'énergie du passé, alors qu'elle est celle de l'avenir.

Des difficultés géostratégiques pointent aussi pour l'UE. Les nouvelles centrales nucléaires russes fonctionnent avec un uranium moins enrichi, produisant plus de plutonium. Ceci signifie que le combustible des futures centrales que la Russie ne manquera pas de construire dans l'UE (comme c'est déjà le cas en Hongrie

avec les centrales de Paks II) sera sous contrôle russe. La Russie aura ainsi un avantage économique énorme lorsque l'UE se réveillera de son étourdissement vert.

Ces considérations géopolitiques sont suffisamment préoccupantes sans qu'il soit même besoin de justifier le recours au nucléaire afin de permettre à l'UE d'atteindre ses objectifs climatiques.

La Commission européenne s'est lancée de manière inconsidérée dans une « stratégie hydrogène », qui n'a rien d'une stratégie tant elle s'appuie sur des énergies intermittentes. Produire de l'électricité à partir d'hydrogène lui-même produit à partir d'électricité éolienne ou solaire n'a qu'un rendement de 30 %, soit une perte de plus de 70 %. De plus, dans l'hypothèse du 100 % d'énergie renouvelable de l'UE, à cause de la variabilité du vent et de l'ensoleillement, les immenses électrolyseurs qui devraient être construits auraient eux aussi un fonctionnement intermittent à rendement très variable, équivalent à une dizaine de semaines par an (20 % du temps global), et ce schéma ne serait dès lors certainement pas économiquement viable. Cela exigerait de multiplier la capacité installée d'éoliennes et de panneaux solaires par un facteur supérieur à dix (suivant les facteurs de charge et rendements que l'on considère)! Comme l'ont montré les chercheurs du Centre Commun de Recherche de la Commission européenne pendant plus d'un demi-siècle, la seule solution pour produire de l'hydrogène de manière abondante et économique sera de briser la molécule d'eau en utilisant des réacteurs nucléaires à haute température (HTGR). La Commission européenne devrait reconsidérer sa « stratégie hydrogène », sans influence des lobbys en recherche de *sub-sides*, en reconnaissant que sa production massive à partir d'énergies renouvelables variables et intermittentes est une illusion, et analyser plus avant le potentiel de l'énergie nucléaire comme une voie prometteuse pour la production d'hydrogène totalement décarbonée.

La population, les médias et le monde politique ne peuvent maîtriser la complexité des

données scientifiques et techniques de l'énergie nucléaire. Les simplismes trop récurrents sont parvenus à saper une industrie qui était prospère. Il est urgent que le monde politique se ressaisisse pour tenter, s'il est encore possible, de mettre fin à ce gâchis et de s'engager, à l'instar d'autres, dans la renaissance de l'énergie nucléaire.

RÉFÉRENCES

- [1] Commission européenne, Une stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre, COM(2020) 301 final, 08.07.2020.
- [2] Samuel Furfari, *L'utopie hydrogène*, KDP, 2020, ISBN 9798676846862.

SUR L'AGENDA DE LA REVUE

18 MARS 2021

Conférence : « **Hydrogène et système électrique en France et en Allemagne : concepts, technologies, complémentarités** »
Organisateur : Office franco-allemand pour la transformation énergétique
Lieu : en ligne

23 MARS 2021

Convention annuelle : « **la contribution du GNL au climat** »
Organisateur : AFG
Lieu : en ligne

26 MARS 2021

Webinaire : « **How to boost renewables to meet the EU climate target?** »
Organisateur : Future Energy Leaders Europe
Lieu : en ligne

29 MARS AU 2 AVRIL 2021

Convention : « **L'essor de nos territoires** »
Organisateur : SFEN
Lieu : en ligne

2 AVRIL 2021

Webinaire : « **Opportunités de valorisation de la chaleur fatale et énergies de récupération** »
Organisateur : ATEE Région Sud PACA
Lieu : en ligne

24 ET 25 MAI 2021

8th International Symposium on Environment and Energy Finance Issues
Organisateurs : IPAG Center for Energy Economics and Environment et le Centre de géopolitique de l'énergie et des matières premières (CGEMP)
Lieu : Paris (75), France