

6.6. La nucléarisation s'impose de plus en plus

*452 centrales nucléaires sont opérationnelles dans le monde et 54 sont en construction. Trente pays envisagent de se lancer dans le nucléaire. En Europe, 94 des 222 réacteurs nucléaires pour la production d'électricité ont été désignés pour être mis hors service. Le paysage politique est donc très varié. **PAR KOEN MORTELMANS***

Les partisans de l'énergie nucléaire soulignent le faible coût (après les ouvrages d'art aux lourds investissements capitaux) de l'énergie nucléaire et ses très limitées émissions de gaz à effet de serre. Les opposants stigmatisent les risques d'incidents majeurs et la longue période radioactive des déchets ainsi que les coûts associés.

« Si l'Europe prend au sérieux son ambition d'ici à 2050 de réduire les émissions de CO₂ de son économie, un quart de l'électricité générée doit encore provenir de sources nucléaires », stipule Yves Desbazeille, directeur général de Foratom, l'organisation faîtière européenne des fédérations professionnelles nationales du secteur nucléaire.

La locomotive Chine

Selon l'étude de l'OCDE « World Energy Investment 2019 », trois fois plus de centrales nucléaires ont été mises en service en 2018 qu'en 2017, dont 80% en Chine. Si le niveau mondial des investissements dans l'énergie nucléaire n'a pas augmenté, celui des énergies renouvelables a quelque peu diminué. Celui des batteries de stockage, lui, a augmenté de 45%. Selon l'Energy Outlook 2019 de BP, la production mondiale d'énergie nucléaire augmentera d'environ 1,1% par an, passant de 2488 TWh en 2017 à environ 3200 TWh en 2040. Il s'agit d'une croissance légèrement plus lente que celle de la consommation d'énergie, de sorte que la part de l'énergie nucléaire dans le mix énergétique total diminuera. En Europe et aux États-Unis, elle diminuera également en chiffres absolus en raison de la fermeture des centrales nucléaires existantes.

Les attermolements politiques étouffent les initiatives industrielles

En Europe, il existe de nombreux projets de recherche sur les types de réacteurs uranium-plutonium nouveaux ou améliorés (cf. Myrrha en Belgique), les réacteurs au thorium (cf. Pette aux Pays-Bas), la fusion nucléaire (Iter), les méthodes de sécurité plus efficaces et les solutions efficaces de stockage des déchets. Les nouveaux projets nucléaires industriels sont plus rares. En Belgique, c'est l'attentisme. L'incertitude politique entourant l'existence des sept réacteurs nucléaires existants pour la production d'électricité entrave toutes les initiatives à cet égard, convient le Forum nucléaire, un groupement d'intérêt composé de douze sociétés du secteur. En vertu de la législation en vigueur, ces réacteurs doivent définitivement être arrêtés l'un après l'autre de 2022 à 2025. Les trois réacteurs les plus anciens qui ont dû fermer en 2015 avaient déjà obtenu en dernière minute une prolongation de durée de vie de dix ans. De même, les gouvernements au pouvoir de 2022 à 2025 pourraient réviser toute décision. Cependant, l'existence de plusieurs vieux réacteurs (amortis) en exploitation limite la rentabilité des nouveaux.

Le gaz de schiste « gèle » l'usage des neutrons

Aux États-Unis, l'existence de certaines centrales nucléaires est menacée par une réglementation plus stricte en matière de tours de refroidissement et d'utilisation des réseaux de transport, mais également par les faibles prix de l'énergie et la grande disponibilité du gaz de schiste. L'énergie nucléaire y est toutefois considérée comme un bon moyen de limiter les émissions de gaz à effet de serre. Plusieurs États du nord-ouest ont déjà mis en place des mesures qui compensent la contribution des centrales nucléaires à l'environnement.

Elles doivent prévenir une fermeture prématurée. Dans un rapport récent, l'Institut américain de l'énergie nucléaire (NEI) signale que les coûts de l'électricité nucléaire sont considérablement moins élevés dans les centrales à plusieurs réacteurs, car elles peuvent utiliser leur personnel et leurs services d'appui plus efficacement. Pour les installations à un seul réacteur, les coûts aux États-Unis sont jusqu'à 45% plus élevés.

Les Émirats choisissent la Corée

La « Nuclear Regulatory Commission » chargée aux É.-U. de la délivrance des permis, approuvait en septembre le réacteur coréen à eau pressurisée APR-1400 destiné au marché américain. Ce réacteur d'une puissance électrique de 1435 MW est le premier modèle non américain à recevoir cette approbation. Ce réacteur peut être utilisé dans l'UE depuis 2017. La Corée du Sud elle-même a introduit ce type pour la première fois en 2016. Entre-temps, deux sont opérationnels et quatre sont en construction. Depuis 2012, une centrale dotée de quatre réacteurs APR-1400 a été construite à Abu Dhabi. La mise en service est prévue pour l'année prochaine. La centrale complète aurait coûté 25-30 milliards USD. Un projet de deux réacteurs à Moorside, au RU, ne décolle pas à cause de la lourde charge financière. En comparaison : Doel 4 et Tihange 3 développent chacun 1 039 MW.

Alternative au charbon

Avec l'Akademik Lomonosov, la Russie a construit la première centrale nucléaire flottante au monde. Ces derniers mois, elle a été remorquée de Saint-Pétersbourg à Pevek via Mourmansk. Là, elle doit pourvoir d'électricité les régions isolées du nord de la Sibérie. Les deux réacteurs, chacun d'une puissance électrique de 35 MW, peuvent fournir de l'électricité à 200 000 personnes, générer de la chaleur et assurer le dessalement de l'eau de mer. 35 MW est comparable à la puissance d'un brise-glace nucléaire. L'Akademik Lomonosov doit remplacer (temporairement) à Pevek l'ancienne centrale nucléaire de Bilibino et la centrale au charbon de Chaunsk. Ensuite, elle pourra être utilisée ailleurs... Cela réduira les émissions de CO₂ dans la région. En outre, le transport de combustible nucléaire vers des régions éloignées est beaucoup moins cher et beaucoup moins nocif pour l'environnement comparé au transport de grandes quantités de charbon. L'achat et l'approvisionnement en combustibles fossiles représentent jusqu'à 40% des coûts d'exploitation des centrales, tandis que le ponton n'a besoin d'uranium additionnel que tous les trois à cinq ans.

Le producteur d'énergie canadien New Brunswick Power s'est engagé à mettre au point un « stable salt reactor » (SSR) d'une puissance électrique de 150 MW. Pour cela, il travaille avec l'anglo-canadien Moltex Energy qui reçoit des subventions britanniques et américaines. Dans ce réacteur, le combustible nucléaire (plutonium) est stocké dans des profilés longs en acier stockés dans du sel de cuisine fondu. Le liquide de refroidissement circule entre ces éléments. Cela consiste en grande partie en un mélange de sels fondus et d'hafnium absorbant de neutrons. Un tel réacteur tourne non seulement au plutonium, mais également au thorium.

Un avenir pour les petits réacteurs

Le Royaume-Uni et divers pays d'Europe centrale et orientale voient l'avenir dans de petits réacteurs modulaires à sels fondus et dans les microréacteurs d'une puissance inférieure à 30 MW. Avantages : la conception simple et le système de sécurité (comparés à celui des grands réacteurs traditionnels), la construction et l'assemblage en usine et l'installation possible sur des sites distants. De plus, pour de tels réacteurs disséminés, les réseaux de transport ne doivent pratiquement pas être renforcés, voire pas du tout. La Pologne cible la cogénération avec des chaudières nucléaires flexibles de puissance d'environ 165 MW et l'équipement des centrales électriques au charbon avec des réacteurs haute température refroidis au gaz, afin que d'autres composants de ces centrales puissent simplement rester en place. L'électricité est donc un sous-produit de la chaleur qui alimente les réseaux de chaleur locaux.

Le prix de revient élevé est un facteur inhibant pour les projets de grande envergure. Depuis 2005, la Finlande construit Olkiluoto-3, un puissant réacteur REP (réacteur européen à eau pressurisée de 3^e génération) d'une puissance de 1 600 MW, pouvant consommer de l'uranium enrichi et du Mox. Ce réacteur devrait à terme couvrir 15% de la demande énergétique finlandaise, mais la construction est déjà fort retardée. À proximité, une installation de stockage est en cours de construction pour le stockage souterrain des déchets radioactifs. La France (Flamanville) et le RU (Hinkley Point C) construisent également des centrales équipées de tels réacteurs et, comme la Finlande, font face à des retards importants. Le premier réacteur REP a été mis en service à la fin de l'année dernière... à Taishan, en Chine.

Engineering Magazine – novembre 2019