

Antimythe N° 19 - SMR* : small is beautiful ?

Les petits réacteurs modulaires (*small modular reactors¹) seront ils le signe du renouveau du nucléaire dans le monde ? Partie des Etats-Unis, la mode a gagné le Canada et la Grande-Bretagne, côté anglo-saxon, mais aussi la Chine. Quant à la Russie, il y a longtemps qu'elle en équipe ses brise-glaces, et elle vient de lancer une barge, l'Akademik Lomonossov, dotée de deux réacteurs de 35 MWe, pour alimenter des bases sur l'océan glacial arctique (photo *Wikipedia*).



De fait, les réacteurs ont commencé petit ! En particulier, pour se loger dans des coques de « sous-marins », appellation qui prenait tout son sens avec l'énergie nucléaire, contrairement aux « submersibles » équipés de moteurs diesel, et qui devaient donc naviguer en surface pour reconstituer leurs réserves en oxygène.²

Quels sont les atouts des SMR ? Avec la durée de construction des gros réacteurs de 3^{ème} génération (en Chine : 10 ans pour les EPR et 9 ans pour l'AP-1000) et un taux d'actualisation annuel de 7%, le coût de construction double par rapport au coût réel. Une approche financière conduit à récupérer son argent au plus tôt, et à lancer la construction étagée dans le temps de plusieurs petits réacteurs. Cette logique s'oppose à la logique industrielle et d'exploitation, qui a prévalu jusqu'à présent en s'appuyant sur les effets d'échelle : le coût réel de l'installation croît moins vite que la puissance nominale, et l'exploitation ne coûte guère plus (même nombre de personnel).

Le montage des composants en usine, transportés dans leur « cuve intégrée » sur barge jusqu'au site nucléaire, permet de mieux maîtriser la qualité, les coûts et les délais : on vise, à partir de modules fabriqués en série, une durée de construction sur site de 3 ans.

Côté exploitation, les réacteurs peuvent manœuvrer rapidement entre 100 % et 20-25 % de la puissance nominale, pour suivre (par exemple) la dynamique des sources intermittentes éoliennes ou solaires.

La maintenance est plus souple : les arrêts pour rechargement de combustible peuvent être décalés, les pièces de rechange mutualisées. La cuve de sécurité est immergée dans un bassin d'eau qui contribuerait, en cas d'accident, à confiner les produits de fission.

Pour quel marché ? Aux Etats-Unis, 400 centrales thermiques à charbon de 50 à 300 GW seront à remplacer dans une politique de réduction des émissions de CO₂. Les petits réacteurs peuvent fonctionner en cogénération électricité et chaleur : pour l'industrie et le chauffage des bâtiments, le dessalement d'eau de mer, la production d'hydrogène. Les SMR seront construits à proximité du lieu de consommation et desserviront les mégapoles chinoises, les sites isolés du nord de la Sibérie ou du Canada...

Pour la France, le marché se trouve dans les pays d'Afrique ou d'Amérique latine qui ont des réseaux électriques peu développés, à condition de former du personnel d'exploitation ainsi qu'une autorité de sûreté forte. Alors se posera la prise en compte des déchets : les combustibles pendant l'exploitation, les structures irradiantes au stade du démantèlement. La France pourra retraiter les combustibles oxydes, en renvoyant – après traitement et séparation du plutonium et de l'uranium – les déchets de haute activité vitrifiés, ainsi que les structures irradiantes d'éléments combustibles, dans des conteneurs soudés.

Ce sera le rôle de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) de mettre en place les garanties pour empêcher le détournement des matières nucléaires, dans une politique de non-prolifération des armes atomiques.



Concept français **Nuward** : cuve de sécurité contenant tous les composants primaires

¹ http://www.energethique.com/file/ARCEA/Articles/Article_53_Small_Modular_Reactor.pdf

² http://www.energethique.com/file/ARCEA/Argumentaire/Fiche_N_43_Propulsion_nucleaire.pdf