

Nucléaire en Occident : prolongeons tout ce qui peut l'être

Il y a dans le monde quantité de nouveaux designs de réacteurs en développement. On n'a aucun recul. Une chronique signée Patrick Claessens et Charles Cuvelliez (École Polytechnique de Bruxelles, ULB).

Contribution externe

- Publié le 13-12-2023

La COP28 veut tripler la capacité nucléaire d'ici 2050 et la France a déjà relancé un programme nucléaire comme au siècle passé. Mais serons-nous capables de construire des centrales suffisamment vite avant la perte de contrôle sur le climat, à un coût qui n'explose pas ? Un industriel aura-t-il l'audace de prendre à sa charge la construction d'une centrale nucléaire, à moins d'être nationalisé comme EDF ? Il y a dans le monde quantité de nouveaux designs de réacteurs en développement. On n'a aucun recul et les réacteurs qu'on construit aujourd'hui en Occident voient leurs coûts et leur délai de réalisation exploser.

Il y a eu une période dorée pendant laquelle on construisait des centrales en quatre ans... avec des écarts, c'est vrai. Aux États-Unis, sur la période de 1968 à 1978, le coût au kW des centrales construites a varié de 2000 à 12 000 dollars (US). Sur les 45 réacteurs commencés entre 1966 et 1968, le temps de mise en service a varié entre quatre et dix-sept ans. Sur les 75 réacteurs construits entre 1966 et 1977, les surcoûts ont été de 207 % et 250 % après l'accident de Three Mile Island. En cause, d'après l'université de Columbia qui a publié un rapport à ce sujet : une mauvaise gestion des chantiers, des changements de design exigés par le régulateur américain, l'intervention de groupes antinucléaires, une demande d'électricité moindre et de hauts taux d'intérêt dû à l'inflation des années 70-80.

Les quelques cas récents de construction ne changent rien. Avant 2023, les deux derniers réacteurs connectés aux réseaux, Watts Bar 1 et 2 dans le Tennessee, connurent une histoire mouvementée en 1996 et 2016. Leur construction commencée en 1973 fut stoppée en 1985 sur injonction des autorités de sûreté locales. Le chantier a repris pour l'un d'eux en 1992 pour être connecté au réseau en 1999. Le deuxième réacteur vit son chantier repris en 2007 et achevé en 2016. On avait espéré que la construction durerait cinq ans avec un coût de 2,5 milliards de dollars. Le coût final : 4,7 milliards.

Si on passe à des centrales de nouveau design – les AP1000- les chiffres explosent. Les deux unités à construire en Géorgie ont mis Westinghouse en faillite et les opérateurs qui les avaient commandés y renoncèrent... en perdant au passage les 9 milliards déjà investis. Une des deux centrales a finalement démarré en 2023 avec un coût de 30 milliards, le double (aussi en durée). L'étude de Columbia prend évidemment l'exemple des EPR en France qui font pire à ses yeux.

Ailleurs qu'en Europe et aux États-Unis, c'est pourtant bien mieux : les chercheurs de la Columbia comparent 38 réacteurs construits au Japon (design ABWR), 12 en Corée du Sud (OPR-1000s) et 22 CPR-1000s (en Chine). La durée de construction oscille entre 4 et 5 ans ! Ce n'est pas une fatalité !

Garde à l'excès d'optimisme

Les SMR sont, chez nous, présentés comme l'alternative à ces dérives mais le manque de recul impose la prudence. L'histoire montre que les coûts d'investissements rapportés au kW des nouvelles technologies nucléaires sont sous-estimés si on entame leur mise en œuvre trop tôt, quand elles évoluent encore. Ce n'est que matures et standardisées, avec sur chantiers des équipes et des contractants rompus au nucléaire, que tout est sous contrôle. Les SMR sont aussi le signe qu'on en est revenu du gigantisme qui était censé fournir des économies d'échelle, menant à des unités de 1650 MW pour les EPR comme en France, après un passage de 900 MW à 1200 MW qui ne s'est pas traduit par effets d'échelle.

Les SMR sont modulaires : la construction de ces réacteurs se fera en usine, en série, sous contrôle et plus fiable. Ceci dit, on pourra faire des erreurs en usine et ne le voir qu'une fois sur site. Prenons garde aussi à l'excès d'optimisme sur le SMR : cela reste des centrales nucléaires, qui produisent des déchets, qui doivent être sur site protégé – dont la sûreté doit être garantie – et qu'on ne peut peut-être pas plus piloter qu'un gros réacteur pour compenser l'intermittence du renouvelable, car c'est cela l'enjeu.

D'ailleurs, rien n'empêche de construire sur site le même réacteur à plusieurs exemplaires, sans passer par un SMR et d'en tirer les bénéfices d'une construction en série : lorsque les Coréens construisirent le même concept de réacteur avec le même personnel en quatre exemplaires aux Émirats arabes unis, le dernier (de la famille des APR1400) a coûté 4 fois moins cher que le premier.

Que sacrifie-t-on ?

Les opposants (s'il y en a encore) au nucléaire comme source de décarbonation avanceront le coût de construction au kW du renouvelable versus le kW nucléaire sauf que le coût d'opportunité d'avoir une source de d'électricité non intermittente n'est jamais pris en compte. Si on ajoute les coûts de stockage qui doivent alors accompagner le renouvelable si on ne veut pas des énergies fossiles (ce qui est une évidence), les chiffres changent. Un mix nucléaire – qui doit idéalement fonctionner quasi tout le temps en base plus renouvelable – pose le problème des surplus produits par jour de grand vent ou plein soleil : que sacrifie-t-on (ce qui pèse d'office sur la rentabilité de l'un ou de l'autre) ?

La messe n'est pas dite entre des grands réacteurs qu'on peut aussi piloter ou des SMR. Que ce soit des SMR ou du renouvelable, c'est aussi le problème de la place pour les installer, surtout s'il faut du stockage. S'il faut du nucléaire, ne nous emballons pas trop pour le SMR qui, de toute façon, prend du temps avant d'arriver. Prolongeons tout ce qui peut l'être.

Aujourd'hui, l'opposition au nucléaire en Europe disparaît mais l'opposition grandissante des citoyens et à la nécessaire construction de nouvelles lignes à haute tension est l'autre frein important à la construction de nouvelles centrales.

À l'inverse de l'Europe et des États-Unis où l'expertise se perd, les pays émergents se posent moins de questions et soutiennent sans réserve le nucléaire : la Chine, par exemple, a 21 réacteurs en construction pour 21,61 GW de capacité. L'Inde a déjà huit réacteurs en construction pour 6 GW de capacité. La capacité de la Chine et de l'Inde à déployer vite et à coût sous contrôle de nouveaux réacteurs, ainsi que les réussites récentes en Corée du Sud doivent nous inciter à repenser le modèle occidental nucléaire : tout n'est pas transposable mais la clé de leur succès est les coûts du travail plus bas, l'efficacité des chaînes de sous-traitance qui vient de l'expérience qui s'accumule, etc. Voulons-nous que l'Asie devienne l'épicentre du déploiement du nucléaire dans le monde ? Verra-t-on ce continent nous exporter leurs centrales nucléaires, après les panneaux solaires et les voitures électriques ?

Pour en savoir plus : The Uncertain Costs of New Nuclear Reactors : What Study Estimates Reveal about the Potential for Nuclear in a Decarbonizing World
