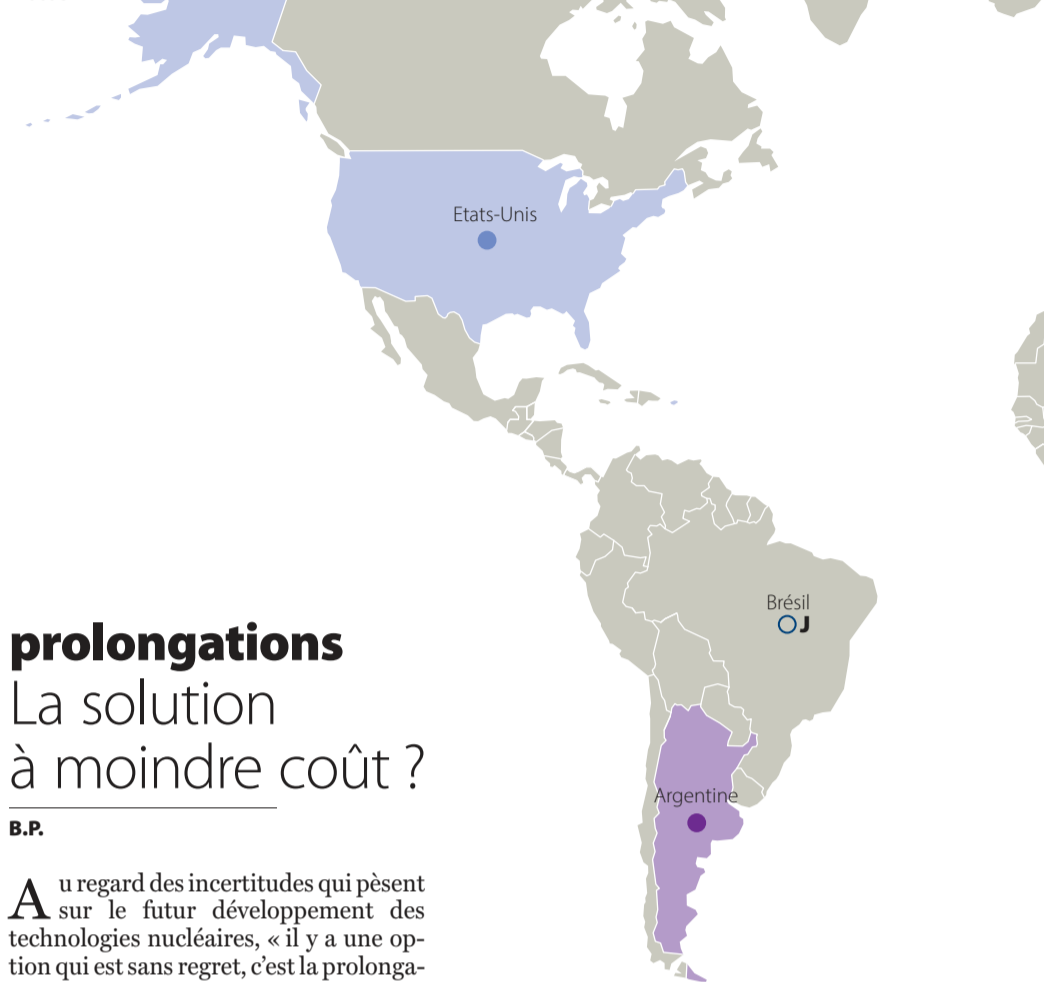


Les réacteurs nucléaires en construction dans le monde

Au 1^{er} janvier 2024

- Technologie domestique
- Technologie étrangère :
- sud-coréenne **C**
- française **F**
- japonaise **J**
- russe **R**



prolongations La solution à moindre coût ?

B.P.

Au regard des incertitudes qui pèsent sur le futur développement des technologies nucléaires, « il y a une option qui est sans regret, c'est la prolongation de tous les réacteurs existants pour vingt ans », affirme Yves Desbazeille, directeur général de NuclearEurope, l'association de l'industrie nucléaire européenne. « Parmi toutes les options que nous avons sous la main pour réussir la transition énergétique, c'est la solution la plus économique et la plus efficace. Il y a des réacteurs américains qui ont déjà dépassé les 60 ans. Donc on sait que c'est faisable. »

Selon les chiffres de l'Agence internationale de l'énergie, parmi toutes les technologies de production d'électricité, le nucléaire prolongé (dit « LTO ») est celle qui offre le coût de production le moins élevé sur l'ensemble de la durée de vie – il est moins cher que le photovoltaïque et l'éolien on-shore. Par contre, quand on parle de nouvelles centrales nucléaires, les choses changent. Une étude de la banque d'affaires Lazard pointe une augmentation de près de 50 % du prix de l'électricité produite depuis 2009, – passant de 123 à 180 dollars/MWh en 2023 – quand l'éolien on-shore et le solaire baissaient respectivement de 63 et 83 %, à 60 et 50 dollars/MWh.

Pour Michel Allé, administrateur indépendant d'Elia, le gestionnaire du réseau électrique belge haute tension et auteur du livre *Nucléaire contre renouvelables, pour en finir avec la guerre des religions*, « c'est la réalité économique qui a tranché parce que l'écart de coût est tellement important. Et si le nucléaire est tellement cher, c'est parce que c'est compliqué et que c'est incertain. Sur la base de l'évolution des prix et des décisions des acteurs économiques, on va se retrouver dans une situation dans laquelle le nucléaire n'aura plus qu'une place marginale. Il va falloir convaincre les gens d'investir pour construire beaucoup de réacteurs, que ce soit des réacteurs classiques ou des SMR et pour cela, il faudra que le prix soit nettement moins élevé ».

« On se prive d'un outil peu coûteux et décarboné »

A l'inverse, Michel Allé se prononce « très clairement » lui aussi pour la prolongation des réacteurs existants. « Quand on est capables de prolonger à des conditions économiques raisonnables, il faut prolonger », dit-il. L'accord avec Engie sur Doel 4 et Tihange 3, une bonne solution donc ? « En Belgique, je pense qu'il aurait même été sans doute plus raisonnable de prolonger davantage de nucléaire », abonde-t-il. « A condition que ce ne soit pas un levier pour freiner le renouvelable. »

Francesco Contino, professeur spécialisé dans l'Énergie à l'UCLouvain ne dit pas autre chose. S'il ne voit « pas de rai-

son technique ou économique » à l'actuelle « hype » que connaît le nouveau nucléaire, « par contre, là où potentiellement on a fait des erreurs, c'est sur la prolongation du nucléaire existant ». « Ça, c'est presque imbattable », insiste Francesco Contino. « Malheureusement, en Belgique, on va se priver d'un outil qui aurait pu être peu coûteux et décarboné, et qui maintenait aussi un savoir-faire. » Le professeur de l'UCLouvain défend par ailleurs la recherche nucléaire, mais pas à n'importe quel prix. « On ne va pas faire du nucléaire si c'est économiquement intéressant. L'alternative, c'est le soleil, le vent et la biomasse, qui sont déjà disponibles commercialement. Certes, nous avons des ressources limitées en Belgique, mais importer du renouvelable sera toujours moins coûteux que des SMR, par exemple. »

Des énergies renouvelables qui connaissent pourtant un défaut : le vent ne souffle pas tout le temps et le soleil se couche tous les jours... Les centrales nucléaires font figure de moyen de production décarboné idéal pour assurer une base de production (ou « baseload ») qui n'est pas influencée par la météo et l'alternance jour/nuit. Un argument que rejette Michel Allé. De meilleures prévisions météo, des interconnexions permettant la mutualisation des surplus de production renouvelable à travers l'Europe, le développement des solutions de stockage (batteries) et la gestion de la demande permettent « aux gestionnaires de réseau d'intégrer sans problème des sources renouvelables qui ne sont pas intermittentes, mais variables ». Il en découle que « ce n'est pas du "baseload" dont on a besoin, mais d'appoint. Or le nucléaire n'est intéressant que quand on peut l'utiliser 85 % du temps à pleine capacité. C'est là qu'il est rentable. »

Ne faut-il précisément pas y voir une opportunité pour les futurs petits réacteurs nucléaires « modulaires » ? « Les coûts au kWh dépendent de votre capacité à amortir votre installation sur une quantité d'énergie importante », ajoute Francesco Contino. « Ces nouveaux réacteurs auront potentiellement cette faculté de moduler leur production, mais pour être économiquement viables, il faudrait qu'ils ne modulent jamais ! »

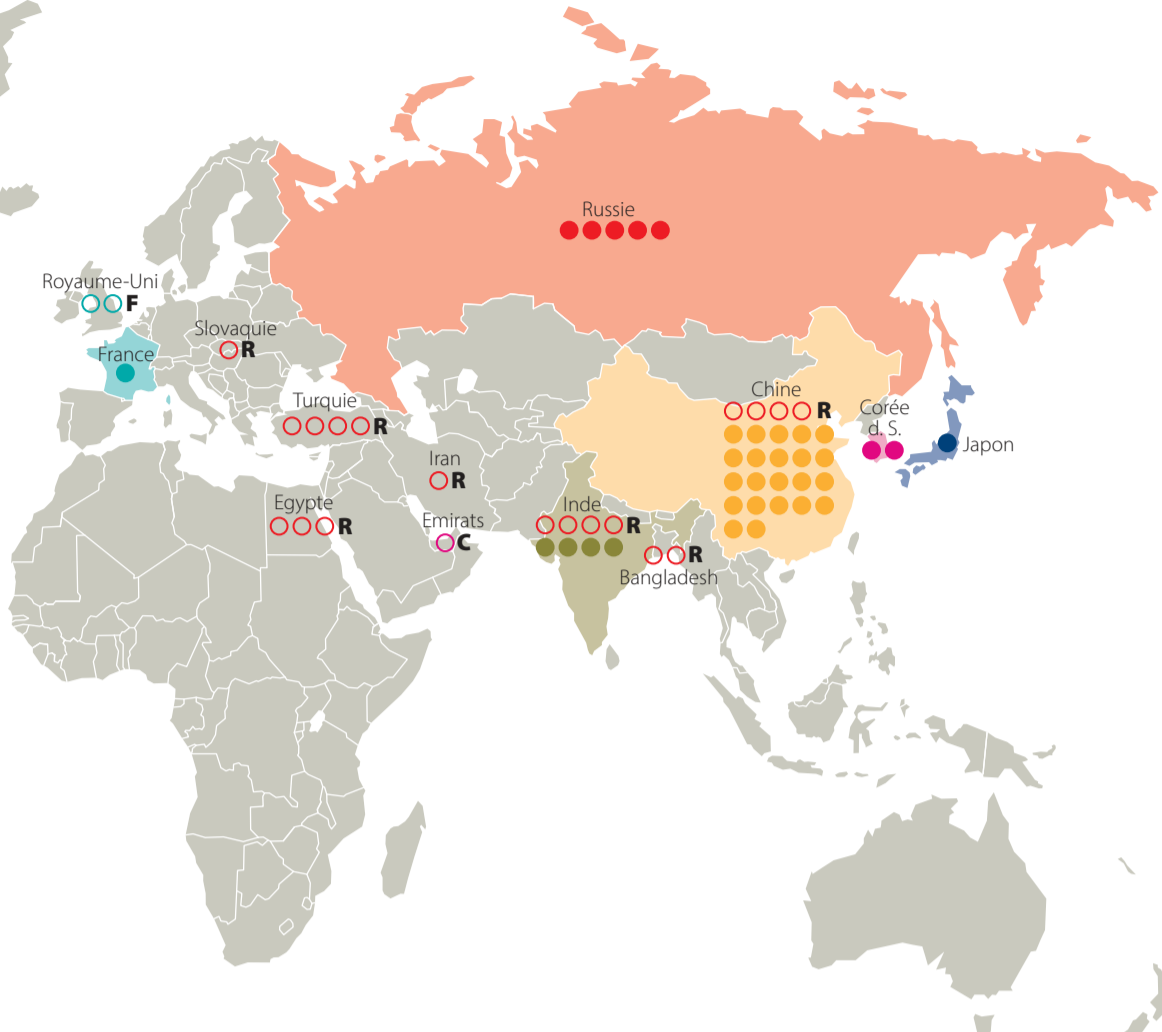
Sauf à utiliser les SMR à une autre fonction quand ils ne produisent pas d'électricité commerciale, comme faire de l'hydrogène décarboné par exemple. « Des SMR comme formule de complément, c'est possible pour autant que ce soit à des coûts raisonnables, qui ne sont pas démontrés jusqu'à présent », conclut Michel Allé.

ABONNÉS



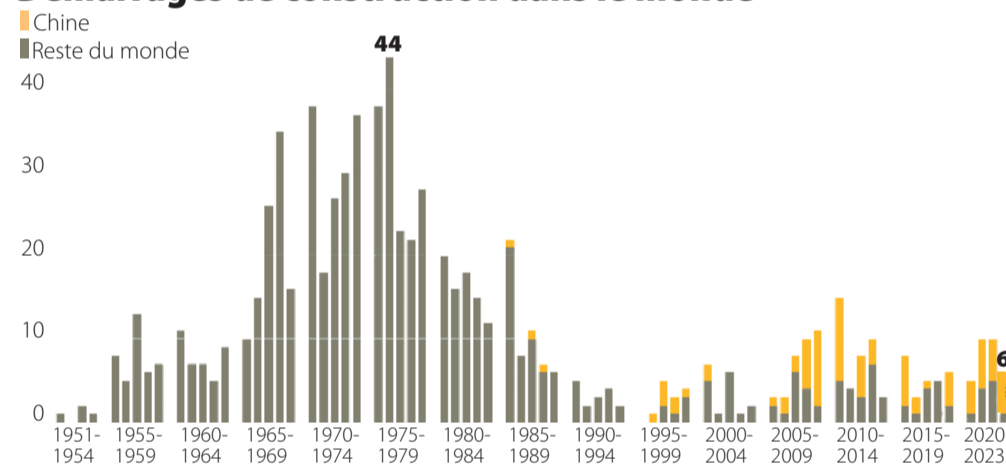
« Il y a des bonnes raisons de penser que les délais peuvent être tenus »

Pour Anicet Touré (Tractebel), il y a un vrai marché qui est en train de se créer pour le « nouveau » nucléaire. De son côté, Marc-Antoine Eyl-Mazzega (Ifri) interroge la capacité de l'Europe à recouvrer son autonomie stratégique. Des entretiens à lire dans la suite de notre dossier, disponible dans son intégralité sur notre site.

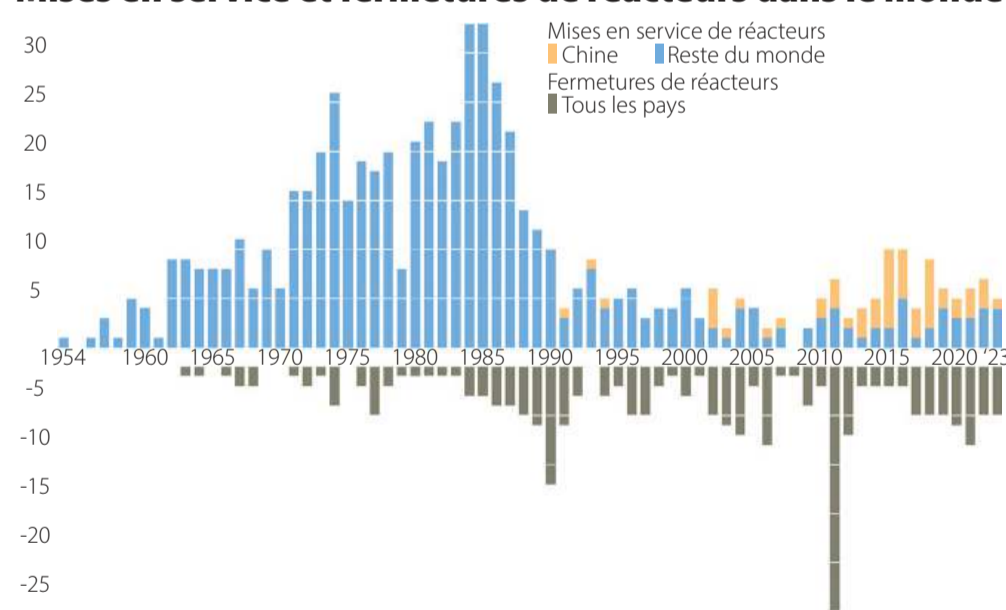


Sources pour tous les graphiques : WNISR et AIEA, Lazard

Démarrages de construction dans le monde



Mises en service et fermetures de réacteurs dans le monde



La Russie garde la main sur la moitié de l'uranium enrichi

Augmenter la part de production nucléaire dans le mix énergétique permet-il à l'Europe d'accroître son autonomie énergétique ? La guerre en Ukraine a mis en lumière la dépendance du Vieux Continent en matière d'approvisionnement énergétique. Traumatisée par la fin des livraisons russes par gazoducs, l'UE s'est juré de diversifier ses sources de livraison. Qu'en est-il pour l'uranium utilisé dans nos centrales ? Selon les derniers chiffres de l'Association nucléaire mondiale, cinq pays se partagent près de deux tiers

des ressources mondiales d'uranium : l'Australie (28 %), le Kazakhstan (13 %), le Canada (10 %), la Russie (8 %) et la Namibie (8 %). En matière de production d'uranium, toutefois, le classement change, puisque le Kazakhstan passe en tête (43 %), devant le Canada (15 %), la Namibie (11 %), l'Australie (10 %) et l'Ouzbékistan (6,5 %). Mais à qui l'Europe achète-t-elle son uranium. Une fois encore, changement de podium : selon les dernières données d'Euratom pour 2022, le Kazakhstan (28 %) précède cette fois le Niger (25 %),

le Canada (22 %), la Russie (17 %) et l'Ouzbékistan (4 %). A ceci près qu'on ne met pas directement l'uranium extrait du sol dans un réacteur : il doit d'abord être « enrichi », c'est-à-dire qu'on augmente à environ 4 à 5 % la quantité d'uranium 235, son isotope fissile. Or peu d'entreprises dans le monde maîtrisent cette opération. Et là, le classement rebascule une nouvelle fois, puisque c'est la société Tenex, filiale du géant russe Rosatom qui possède 46 % des capacités mondiales d'enrichissement – il n'y a

d'ailleurs pas de sanctions touchant le combustible nucléaire russe – pour 31 % à Urenco (Grande-Bretagne, Allemagne, Pays-Bas, États-Unis), 12,5 % à la française Orano et 10 % aux Chinois de CNNC. La mainmise de la Russie sur le combustible nucléaire est donc patente, même si en 2022, deux tiers des besoins en enrichissement des exploitants nucléaires européens étaient assurés par le duo « local » Orano et Urenco, et le tiers restant « seulement » par Rosatom, toujours selon Euratom. B.P.