

Réouverture de centrales, nouveaux réacteurs refroidis au sodium... Quel est le futur de l'énergie nucléaire ?

Face à une demande d'énergie toujours croissante, le secteur nucléaire est en pleine mutation. À l'horizon 2025, des réacteurs plus sûrs, efficaces et durables pourraient transformer le paysage énergétique mondial. Certains autres pays, privilégient l'extension de la durée de vie et l'optimisation de la production des centrales déjà en service.

L'évolution du secteur nucléaire est l'un des grands enjeux des années à venir, pour la production d'une énergie propre et durable. Partout dans le monde, des efforts se multiplient pour innover, rénover ou construire de nouveaux réacteurs face à la demande toujours plus importante en électricité.

À l'occasion de la COP 28, 22 pays ont signé une déclaration appelant à tripler les capacités de production d'énergie nucléaire entre 2020 et 2050, afin de réduire la dépendance à l'égard du pétrole, du gaz et du charbon. De leur côté, les géants de la technologie comme Microsoft, Google et Amazon, investissent massivement dans ce secteur, alors que l'explosion des IA nécessite une quantité colossale d'énergie pour les centrales de données.

Le MIT Technology Review nous propose une analyse des avancées en matière nucléaire qui devraient voir le jour dans les prochaines années.

Des réacteurs IVe génération

"Nous regardons des réacteurs sur papier devenir de vrais réacteurs", a déclaré Patrick White, directeur de recherche à la Nuclear Innovation Alliance, un groupe de réflexion à but non lucratif. Un grand pas devrait en effet être franchi dans l'utilisation de nouveaux matériaux de refroidissement. Les réacteurs nucléaires actuels fonctionnent avec comme combustible de l'uranium et de l'eau comme refroidissant.

Des réacteurs avancés dits de "génération IV", en développement dans le monde entier, proposent d'utiliser des versions plus enrichies d'uranium ainsi que du sel fondu ou des métaux comme le plomb comme refroidissant.

Aux États-Unis, le laboratoire national Argonne mène des recherches sur ces réacteurs nucléaires de génération IV, notamment les réacteurs rapides refroidis au sodium (SFR), qui sont plus sûrs, plus efficaces et produisent moins de déchets. D'après Interesting Engineering, ils utilisent un dispositif de test, THETA, pour simuler des conditions réelles, permettant ainsi des progrès vers des réacteurs plus performants.

Plusieurs entreprises américaines devraient concrétiser ces recherches. C'est le cas de l'entreprise Kairos Power, qui a obtenu un permis de construction de son premier réacteur rapide refroidi au sodium, qui devrait voir le jour dans les années à venir.

Cependant, les avancées ne se voient pas uniquement aux États-Unis. La Chine travaille actuellement - en plus de la construction de réacteurs conventionnels - sur une nouvelle gamme de réacteurs refroidis à l'hélium, pouvant atteindre des températures supérieures à 1 500 °C.

Maximiser la capacité des réacteurs existants

Au-delà des nouvelles constructions, l'un des grands enjeux des prochaines années consiste à tirer le meilleur parti des centrales nucléaires existantes. Dans les pays bénéficiant déjà de parcs nucléaires anciens, la tendance est à l'extension des licences.

"Alors que de nombreuses centrales construites au XXe siècle étaient initialement autorisées à fonctionner pendant 40 ans, il n'y a aucune raison pour que beaucoup d'entre elles ne puissent pas fonctionner plus longtemps si elles sont correctement entretenues et si certains équipements sont remplacés", soutient le MIT Technology Review.

Certains pays comme la France et l'Espagne ont récemment prolongé les licences de leurs réacteurs en fonctionnement au-delà de leurs 40 années initiales. Ces extensions devraient continuer, et les prochaines années pourraient voir davantage de réacteurs aux États-Unis reloués pour des durées de vie allant jusqu'à 80 ans.

Autre point d'intérêt : la réouverture de centrales fermées pour des raisons économiques. Aux États-Unis, plusieurs centrales sont visées comme celle de Palisades dans le Michigan, celle de Duane Arnold Energy Center en Iowa ou encore celle de Three Mile Island en Pennsylvanie qui devrait redémarrer d'ici 2028 selon le propriétaire du site.

Source : GEO

© Raimund Linke