

# Retour sur la renaissance du nucléaire

Jone-Lin Wang & Christopher J. Hansen

## Vers les premières étapes peut-être décisives d'un renouveau du nucléaire aux États-Unis.

Les gouvernements et entreprises du monde entier ont, passant de la discussion à l'action pour relancer le nucléaire, créé les conditions d'un important développement de cette industrie dans les prochaines décennies. Ces dernières années, le prix élevé des combustibles fossiles, les questions de sécurité énergétique, les changements climatiques et l'urgence croissante de réduire les émissions de gaz à effet de serre ont tous contribué à favoriser le nucléaire par rapport aux autres solutions.

Aux États-Unis, où aucun réacteur n'a été commandé depuis 28 ans, ces tendances, auxquelles s'ajoute l'excellente performance du parc nucléaire existant et les incitations financières de la Loi sur la politique énergétique de 2005, ont déclenché une course aux nouveaux réacteurs. En Asie, où la construction de nouvelles centrales n'a jamais cessé, plusieurs pays ont récemment revu à la hausse leur objectif de capacité nucléaire. En Europe de l'Ouest, un nouveau réacteur est en construction pour la première fois depuis plus d'une décennie et un second lui fera bientôt suite.

À court terme, le manque de capacité de production de composants nucléaires et de personnel qualifié risque de freiner la croissance du nucléaire. Ce ne sont là, cependant, que des douleurs de croissance passagères que connaissent également d'autres industries et acteurs du secteur de l'énergie.

À plus long terme, il faudra se pencher sur les questions du stockage du combustible usé et du risque de prolifération, ce qui exigera des conventions internationales. Il faudra continuer de mettre au point des solutions convaincantes, faute de quoi l'appui qu'apporte le public à l'évolution actuelle risque de faiblir.

### Plans de développement

La situation politique, écologique, économique et commerciale, dans le monde, favorise un accroissement du parc actuel de réacteurs nucléaires, qui, globalement, fournit 16% de l'électricité mondiale. Actuellement, vingt pays construisent ou mettent au point de nouvelles centrales, dont plus de la moitié seront mises en chantier dans les vingt prochaines années et dans cinq pays : Chine, Inde, Japon, Corée du Sud et États-Unis.

Aux États-Unis, plusieurs dizaines de réacteurs sont à l'étude tandis qu'au niveau international, les constructeurs et prestataires de services forment de nouvelles alliances. L'augmentation du prix de l'uranium, enfin, a conduit à ouvrir de nouvelles mines.

Certaines étapes critiques de cette nouvelle activité, cependant, vont montrer dans quelle mesure on peut parler de renaissance du nucléaire. Ces étapes seront les suivantes :

- ❖ Fin 2007–2008 : Présentation des demandes de permis de construction et d'exploitation ;
- ❖ 2007–2008 : Commande des pièces à long délai de fabrication (grandes pièces de forge) ;
- ❖ Vers 2010 : Approbation des permis, décisions finales, préparation des sites, commande des principaux composants ;
- ❖ Après 2010 : Coulage des premiers bétons.

### Le facteur coût

Par rapport au coût de l'électricité produite par les turbines à gaz à cycle combiné et les centrales à charbon, celui de l'électricité produite par les centrales nucléaires varie grandement dans le monde. L'électricité produite au charbon est généralement plus économique dans des régions telles que le nord de la Chine, le Midwest des États-Unis et l'Australie, où le charbon est abondant et où les émissions de carbone ne sont pas pénalisées. Dans des régions distantes des combustibles fossiles telles que le Japon, la Chine côtière et la France, le coût élevé du transport de ces combustibles rend le nucléaire attrayant.

L'augmentation récente, dans le monde, du prix des combustibles fossiles, associée à la faiblesse des taux d'intérêt et d'inflation et à l'importance croissante que revêtent les émissions de carbone comme coût direct de production, a amélioré l'économie relative du nucléaire.

Dans les prochaines années, plusieurs facteurs vont déterminer la position concurrentielle du nucléaire par rapport à celle d'autres sources d'énergie :

- ❖ Les coûts d'investissement ont une incidence importante, car ils représentent, pour le nucléaire, deux tiers à trois quarts du coût de l'électricité produite par kilowattheure ;
- ❖ En raison du montant élevé de leurs coûts d'investissement et fixes, il est plus important pour les centrales nucléaires que pour les autres types de centrale d'avoir un taux de charge élevé (90% pour le parc le mieux géré) ;
- ❖ Le coût du capital pénalise davantage le nucléaire que les autres sources d'énergie. Des fonds publics ou des garanties de prêt réduiront de 10 à 15% le coût unitaire de l'électricité produite ;
- ❖ La taxation des émissions de carbone favorise le nucléaire. Une taxe de 10 dollars par tonne de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) accroît le coût de l'électricité produite au charbon et au gaz d'un montant équivalent à 7 à 15% de celui du nucléaire ;
- ❖ L'accès sûr à des combustibles fossiles peu onéreux réduit l'avantage du nucléaire.

En Amérique du Nord, on ne connaît pas précisément le coût de l'électricité que produiront les nouvelles centrales, car on n'a aucune expérience récente de la construction de centrales, des nouvelles procédures d'autorisation et de l'exploitation des nouveaux modèles. Si l'on parvient à construire les nouvelles centrales à un coût de 2 200 à 2 550 dollars par kilowatt, le nucléaire sera compétitif par rapport au gaz naturel à un prix de ce dernier au moins égal à 6 dollars par million de BTU. Pour être compétitif avec le charbon super-critique, il faudra soit que le nucléaire se situe à l'extrémité basse de la fourchette de coût d'investissement, soit ajouter un modeste coût de CO<sub>2</sub>.

## Les ultimes facteurs d'influence

Les débats qui ont lieu en Amérique du Nord, en Europe et en Asie reflètent la prise de conscience du fait que le nucléaire produit de l'énergie sans émettre de carbone et est une source fiable d'approvisionnement qui s'ajoute aux autres solutions. Avec le passage à l'action des gouvernements et des entreprises, il se pourrait bien que la «renaissance», dont on parle tant, du nucléaire soit en train de devenir une réalité.

Cette renaissance, cependant, n'est aucunement jouée d'avance. Plusieurs facteurs, dans les années à venir, vont avoir une influence déterminante. Ces facteurs sont les suivants :

- ❖ Les politiques de lutte contre les changements climatiques favorisent le nucléaire – à long terme, il sera très difficile de réduire les émissions mondiales de CO<sub>2</sub>, qui croissent rapidement, sans développer le nucléaire ;
- ❖ Pour se développer, le nucléaire a besoin d'une politique publique favorable : pour réussir, des projets à forte intensité de capital tels ceux mis en œuvre dans le secteur nucléaire ont besoin d'un climat d'investissement stable et prévisible, ce qui

exige des procédures efficaces et stables d'autorisation et une structure prévisible des marchés de l'énergie ;

- ❖ Pour optimiser les centrales existantes, on renouvellera et prorogera les autorisations : aux États-Unis, la durée de vie de 48 réacteurs a été prolongée de 20 ans, ce qui sera aussi, vraisemblablement, le cas des 56 autres ainsi que de nombreux réacteurs européens ;
- ❖ Le coût des centrales nucléaires sera plus élevé pour les premières unités parce que de nombreux modèles n'ont encore jamais été construits et parce que l'innovation et l'expérimentation requises pour réduire les coûts vont, dans un premier temps, nécessiter de l'argent et, souvent, des subventions prévues par la Loi sur la politique énergétique de 2005 ;
- ❖ Pour développer rapidement le nucléaire, il va falloir démontrer l'économie et la performance des nouveaux modèles ;
- ❖ Le prix élevé de l'uranium s'explique par l'étroitesse des marchés à court terme ;
- ❖ Le développement du parc nucléaire risque d'être freiné par le manque de capacité de fabrication de composants ;
- ❖ Il va falloir résoudre le problème du stockage des déchets de haute activité. Le stockage sur place est techniquement faisable dans la plupart des centrales mais il va falloir, si l'on veut gagner l'appui du public, trouver une solution pour leur évacuation définitive ;
- ❖ Il va falloir, à mesure que le nucléaire progresse dans les pays en développement, lever les inquiétudes que suscitent les liens qui pourraient se créer entre le développement du nucléaire et la prolifération des matières nucléaires. Faute de résoudre ce dilemme, on risque de freiner les applications pacifiques de l'énergie nucléaire alors qu'il n'existe, pour produire de l'électricité sans émettre de carbone, que peu de solutions efficaces. L'action géopolitique menée actuellement pour contenir les armements nucléaires et la menace que font peser des acteurs non-étatiques en possession de matières nucléaires qui ne seraient pas sensibles à la dissuasion souligne toute l'importance de cette question ;
- ❖ Un grave accident nucléaire ou acte de terrorisme nucléaire – peu probables, mais lourds de conséquences – qui surviendrait dans le monde freinerait la construction de nouvelles centrales.

---

*Jone-Lin Wang est administrateur principal et Christopher J. Hansen administrateur adjoint de Cambridge Energy Research Associates (CERA), institut basé à Cambridge (Massachusetts, États-Unis).*

*Le présent article résume les conclusions du rapport CERA 2007, intitulé « Is the Nuclear Renaissance Real? »  
Site web : [www.cera.com](http://www.cera.com).*