

Les petits réacteurs modulaires : posent-ils un problème pour la gestion du combustible usé ?

Par Irena Chatzis

Depuis de nombreuses années, les petits réacteurs modulaires (PRM) font l'objet de bien des discussions parmi les scientifiques et les chercheurs de l'industrie nucléaire, mais on ne sait pas dans quelle mesure leur mise en service, prévue l'an prochain, posera un problème pour la gestion du combustible usé ? Selon les experts, tout dépendra de la conception du PRM considéré et des pratiques existantes dans le pays en matière de gestion du combustible usé.

Les PRM, d'une capacité électronucléaire maximale de 300 MWe, sont relativement petits et offrent une souplesse d'utilisation : leur production peut varier en fonction de la demande. Cela les rend particulièrement attractifs pour les régions éloignées dotées d'un réseau électrique peu développé, mais ils sont aussi utiles comme compléments aux énergies renouvelables et pour des applications non électriques de l'énergie nucléaire. Après leur fabrication, les PRM peuvent être expédiés et installés sur site, ce qui devrait rendre leur construction plus abordable.

Il existe dans le monde environ 50 modèles et concepts de PRM à différentes étapes de développement. La construction ou la mise en service de trois centrales dont les réacteurs sont des PRM est à un stade avancé en Argentine, en Chine et en Russie. Elles devraient toutes entrer en service entre 2019 et 2022.

Les pays dotés d'un programme électronucléaire bien établi gèrent du combustible usé depuis des décennies, ce qui leur a permis d'acquérir une solide expérience et de disposer d'une infrastructure appropriée. Selon Christophe Xerri, directeur de la division du cycle du combustible nucléaire et de la technologie des déchets à l'AIEA, la gestion du combustible usé provenant des PRM ne devrait pas poser de problème à ces pays s'ils choisissent d'implanter des PRM basés sur les technologies actuelles.

Il explique que comme ce type de petit réacteur modulaire utilisera le même combustible que les grandes centrales nucléaires classiques, le combustible usé pourra être géré de la même façon que celui provenant des grands réacteurs. Même pour les PRM reposant sur de nouvelles technologies, comme les réacteurs à haute température refroidis par gaz, qui utiliseront un combustible emballé dans des blocs prismatiques en

graphite ou des boulets en graphite, les pays dotés de centrales nucléaires auront déjà trouvé des solutions pour entreposer et gérer le combustible usé. « Ils pourront utiliser les infrastructures existantes ou les adapter aux nouveaux flux de déchets radioactifs », indique Christophe Xerri.

Les pays primo-accédants devraient porter une attention particulière à la gestion du combustible usé et mettre en place une infrastructure adaptée, parallèlement à l'introduction de l'électronucléaire, et ce même s'ils choisissent des centrales nucléaires classiques ou des PRM reposant sur les technologies actuelles. « Ils devront faire face à un plus grand nombre de problèmes s'ils optent pour une technologie inédite ou moins courante, faute d'expérience ou de références pour la gestion du cycle du combustible entier, ajoute Christophe Xerri. Les solutions visant à gérer le combustible usé et des déchets radioactifs des PRM comptent parmi les facteurs les plus importants à prendre en considération dans le choix d'une technologie, de même que la sécurité de l'approvisionnement en combustible ».

Les caractéristiques de certains modèles de PRM pourraient réduire les tâches liées à la gestion du combustible usé. Le combustible des centrales nucléaires de ce type doit être renouvelé tous les trois à sept ans, c'est-à-dire moins fréquemment que dans les centrales traditionnelles, qui nécessitent un rechargement chaque année ou tous les deux ans. Certaines centrales à PRM sont même conçues pour fonctionner jusqu'à 30 ans sans renouvellement du combustible. Néanmoins, même dans de tels cas, il restera du combustible usé qu'il faudra gérer de manière appropriée.

Le travail de recherche-développement sur le cycle du combustible pour certaines technologies de PRM devra être approfondi pour résoudre ces problèmes et soutenir les pays primo-accédants. Christophe Xerri souligne l'occasion unique offerte aux ingénieurs et aux concepteurs de travailler sur des solutions visant à améliorer la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs des PRM au tout début du développement. « Cette approche permettra de tenir compte des incertitudes concernant la partie terminale du cycle du combustible nucléaire, de réduire les coûts et de favoriser l'acceptation de l'électronucléaire par la société ». L'AIEA participe actuellement à plusieurs activités sur les PRM et intensifie ses efforts pour soutenir la recherche-développement des États Membres dans ce domaine.