

Simplifier le transport et l'entreposage du combustible usé des réacteurs nucléaires de puissance

Par Nicole Jawerth

Des précautions et des mesures de sûreté et de sécurité rigoureuses doivent être prises pour entreposer et transporter le combustible nucléaire usé hautement radioactif. Jusqu'à présent, on utilisait généralement des conteneurs, ou « châteaux », distincts pour entreposer et transporter le combustible usé depuis les centrales jusqu'au lieu de dépôt, puis jusqu'au lieu de stockage définitif ou de recyclage. L'utilisation de châteaux à double usage, qui conviennent à la fois à l'entreposage et au transport, simplifie le processus et, partant, le rend plus abordable et plus sûr.



Pour en savoir plus sur ces châteaux exceptionnels et leur rôle dans la gestion sûre du combustible nucléaire usé, la directrice de la rédaction du Bulletin de l'AIEA, Nicole Jawerth, a rencontré Bernd Roith, de la Section du transport et du traitement des déchets de l'Inspection fédérale suisse de la sécurité nucléaire (IFSN). Bernd Roith travaille depuis huit ans dans le domaine du transport et de l'entreposage du combustible nucléaire usé, et il participe régulièrement, en qualité d'expert, aux projets de l'AIEA relatifs au renforcement de la gestion sûre du combustible usé.

Q : Le combustible nucléaire usé étant composé d'éléments radioactifs, comme l'uranium et le plutonium, il est primordial de le manipuler de manière sûre et sécurisée. Qu'est-ce qu'un château à double usage, exactement, et quel rôle joue-t-il dans la gestion sûre et sécurisée du combustible usé ?

R : Il n'existe pas de solution « passe-partout » pour gérer le combustible usé ; chaque pays a sa propre méthode et sa propre stratégie. Certains entreposent le combustible usé dans des piscines, d'autres l'entreposent à sec dans des conteneurs ou des bâtiments spéciaux, et d'autres encore choisissent de le retraiter.

Les châteaux à double usage sont l'une des options disponibles pour le transport et l'entreposage à sec. Ils sont conçus pour empêcher tout rejet de matière radioactive,

tant pendant l'entreposage que pendant le transport. Leurs propriétés particulières dépendent des besoins des pays en matière de gestion du combustible usé, mais, en règle générale, il s'agit de grands conteneurs cylindriques en acier ou en fonte, relativement étroits, pouvant contenir du combustible nucléaire usé ou des déchets hautement radioactifs pendant le transport et l'entreposage provisoire de ces matières. Ils sont munis d'un système de double couvercle boulonné étanche, qui permet toutefois de récupérer le combustible facilement et en toute sûreté si nécessaire.

Les châteaux à double usage doivent répondre à des normes de sûreté strictes et satisfaire à quatre grands critères : l'intégrité mécanique, l'évacuation de la chaleur, le blindage et le contrôle de la criticité. Du fait qu'ils doivent à la fois comporter toutes ces caractéristiques et respecter les prescriptions en matière de transport international et d'entreposage national, ils sont très difficiles à mettre au point et à utiliser. Cependant, une fois en place, ils simplifient les autres étapes du processus de gestion.

Q : Quels avantages les châteaux à double usage présentent-ils par rapport aux autres méthodes d'entreposage ?

R : Ils réduisent le besoin de manipulation du combustible usé. Avec de nombreuses autres méthodes, des conteneurs ou des installations d'entreposage différents sont utilisés à chaque étape. Le combustible doit donc être transféré à plusieurs reprises, souvent dans des conteneurs qui ne sont pas adaptés au transport sur la voie publique. Les châteaux à double usage, en revanche, peuvent être remplis, transportés et entreposés provisoirement, puis transportés à nouveau jusqu'au lieu de stockage définitif ou jusqu'à l'installation de retraitement, sans que le combustible doive être manipulé ou transféré plusieurs fois. Ils constituent, par conséquent, l'une des solutions les plus prisées dans les pays où le combustible usé est transporté sur des voies publiques.

Q : Comment l'AIEA contribue-t-elle à la mise au point et à l'utilisation des châteaux à double usage ?

R : La conception des châteaux à double usage varie en fonction du type d'installation d'entreposage auquel ils sont destinés et du lieu de cette installation. Il est donc difficile de définir des prescriptions précises qui puissent s'appliquer à tous les châteaux, partout dans le monde, sans tenir compte de ces différences. L'AIEA a établi des prescriptions de sûreté concernant le transport des châteaux à double usage et est en mesure d'harmoniser les prescriptions des différents pays relatives à l'entreposage de ces conteneurs. Ainsi, les pays qui se lancent dans l'électronucléaire peuvent consulter les documents de référence de l'AIEA pour déterminer si les châteaux à double usage conviendraient dans leur cas et décider de la manière de les concevoir et de les utiliser pour gérer le combustible utilisé.

L'AIEA coordonne également les travaux de recherche menés en vue d'optimiser le modèle et l'utilisation des châteaux à double usage. La question du vieillissement du combustible entreposé à sec, par exemple, a été soulevée lors des réunions de l'AIEA. Les châteaux à double usage ont généralement une durée d'utilisation d'au moins 40 ou 50 ans, mais on envisage de plus en plus de les utiliser pendant au moins 100 ans. Dans ce cas, il pourrait être nécessaire de modifier les modèles actuels ou d'en concevoir de nouveaux afin de réduire les effets éventuels de l'entreposage à long terme sur les châteaux et de garantir que ceux-ci continuent de répondre à des normes de sûreté rigoureuses, tant pendant le transport et que pendant l'entreposage.

Q : Selon vous, quel est l'avenir des châteaux à double usage ?

R : Les concepteurs de châteaux à double usage cherchent constamment à améliorer leurs modèles pour s'adapter à l'évolution des centrales nucléaires. Celles-ci restant en exploitation plus longtemps, elles génèrent plus de combustible utilisé, et les concepteurs s'efforcent donc d'optimiser les modèles pour maximiser la contenance des châteaux. Ils envisagent également d'utiliser de nouveaux matériaux permettant un entreposage de plus longue durée et résistant à de plus grandes charges thermiques, car les centrales utilisent du combustible enrichi à des taux plus élevés qu'auparavant. De plus, les nouveaux modèles devraient être plus simples, et donc plus faciles et moins chers à fabriquer, tout en restant conformes à l'ensemble des prescriptions en matière de transport et d'entreposage.

Certains pays arrêtent petit à petit la production d'énergie nucléaire et, tôt ou tard, la génération d'experts actuelle partira à la retraite. Il est aussi possible que l'intérêt pour le nucléaire diminue chez les jeunes, mais il est certain que nous aurons besoin de spécialistes. C'est dans ce domaine que l'AIEA peut vraiment apporter une assistance, en organisant des cours en ligne et en dispensant des formations pour améliorer les connaissances.

Châteaux à double usage à l'installation d'entreposage ZWILAG (Suisse).

(Photo : ZWILAG)

