

PRÉSERVER LA SÛRETÉ ET LA SÉCURITÉ DES SOURCES RADIOACTIVES SCÉLLÉES



Il faut deux conteneurs d'expédition pour la cellule chaude et tout le matériel nécessaire pour le monter, l'utiliser et le démonter.
(Photo : P. Pavlicek/AIEA)

Une cellule chaude mobile en action

Les sources radioactives sont utilisées à travers le monde pour des applications très diverses dans les domaines de la médecine, de l'industrie, de l'agriculture et de la recherche. Ces sources, comme les sources au cobalt 60 et au césium 137, émettent des niveaux élevés de rayonnements ionisants, ce qui peut servir à traiter le cancer, mesurer les matériaux utilisés dans l'industrie et stériliser des produits alimentaires et des appareils médicaux.

Des problèmes peuvent surgir lorsqu'on n'a plus besoin de ces sources, ou qu'elles sont endommagées ou ont subi une décroissance. Si elles ne sont pas entreposées de manière appropriée, elles peuvent constituer une menace pour la santé humaine et l'environnement et présenter un risque pour la sécurité.

Les procédures de sécurisation de ces sources usées ou « retirées du service » sont souvent extrêmement onéreuses et nécessitent une assistance spécialisée. L'AIEA aide les États à trouver des solutions à long terme pour l'entreposage sûr et sécurisé des sources radioactives scellées retirées du service.

Vilmos Friedrich, spécialiste des déchets radioactifs au Département de l'énergie nucléaire de l'AIEA, s'est entretenu avec Louise Potterton au cours d'une mission de conditionnement de sources à l'Institut philippin de recherche nucléaire à Manille.

Qu'est ce qu'une source radioactive scellée ?

C'est une petite capsule contenant une très forte concentration de matières radioactives. L'encapsulation empêche la dispersion de la matière radioactive dans l'environnement dans les conditions normales de travail. Ces sources de haute activité, qui font généralement quelques centimètres, sont placées dans divers dispositifs de grande taille en fonction de l'utilisation à laquelle elles sont destinées. Ces dispositifs fournissent la protection nécessaire à l'opérateur, tout en permettant au faisceau de rayonnements de sortir pour pénétrer dans la zone ou l'objet ciblés.

Quand dit-on qu'une source radioactive est « retirée du service » ou usée ?

Il y a diverses raisons possibles. La plus fréquente est que la matière radioactive subit une décroissance, que son activité diminue et qu'elle ne peut plus être utilisée aux fins initiales. Il peut aussi y avoir une technologie plus récente qui remplace l'utilisation du dispositif dans lequel est logé la source, par exemple un appareil à rayons X qui ne contient pas de matière radioactive. Une autre raison possible est que le dispositif ait été endommagé par une catastrophe naturelle ou un impact. Il peut aussi arriver qu'une société, à la suite d'une faillite, ne puisse plus s'occuper de ses appareils contenant des sources radioactives.



L'équipe réussit à extraire la source du dispositif médical.
(Photo : P. Pavlicek/AIEA)

Pourquoi l'AIEA a-t-elle mis au point la cellule chaude ?

L'AIEA a voulu aider les pays en fabricant une installation mobile qui pourrait être utilisée sur site pour rendre les sources retirées du service sûres et sécurisées. L'étude de conception a été élaborée à l'AIEA, et la conception détaillée et la construction ont été confiées à la Necsa (South African Nuclear Energy Corporation).

L'AIEA a conclu avec la Necsa un arrangement spécial qui lui permet d'utiliser la cellule chaude jusqu'à trois fois par an. Un financement de son Fonds pour la sécurité nucléaire a été mis à disposition pour la conception et la fabrication de l'unité mobile, laquelle était prête en 2007. Depuis, la cellule chaude a été utilisée au Soudan, en République-Unie de Tanzanie et en Uruguay et deux autres cellules chaudes mobiles sont actuellement en exploitation.

Quel est le mode de fonctionnement de la cellule chaude ?

Toutes les pièces nécessaires pour la monter et l'utiliser sont chargées dans deux conteneurs. Ceux-ci sont expédiés de l'Afrique du Sud à l'endroit du monde où on a besoin de la cellule chaude. Les dispositifs sont soulevés un à un à l'aide d'une grue et placés dans la cellule chaude.

Une fois qu'ils sont à l'intérieur, les sources radioactives en sont retirées à l'aide de télémanipulateurs que les opérateurs contrôlent de l'extérieur de la cellule chaude. Les sources ne peuvent être enlevées à l'extérieur de la cellule chaude car la forte radioactivité causerait des dommages sanitaires graves aux opérateurs. Une fois la source enlevée, elle est mise dans une capsule protectrice qui est soudée.

Ces capsules sont ultérieurement placées dans un conteneur d'entreposage à long terme offrant une protection et dans lequel on peut placer un grand nombre de sources. Ces conteneurs sont ensuite mis dans un autre conteneur métallique, sécurisés une nouvelle fois avec une cage métallique, verrouillés, puis placés dans une installation d'entreposage à long terme.

Quel est le système de protection de la cellule chaude ?

Les parois de la cellule chaude doivent pouvoir protéger adéquatement les opérateurs contre les rayonnements ionisants émis par les sources de haute activité nues après qu'elles ont été retirées des dispositifs de protection. On utilise généralement des matières de haute densité comme le plomb ou le béton armé pour la protection dans les installations fixes. Toutefois, pour une unité mobile, il n'est pas possible de transporter des tonnes de plomb et de blocs de béton.

Les parois de la cellule chaude ont donc une structure en sandwich avec, à l'extérieur et à l'intérieur, des plaques relativement minces d'acier faciles à transporter sur le site. Celles-ci sont séparées par un vide de 1m50 qui est rempli de sable, que l'on trouve dans n'importe quel pays. C'est cette épaisse couche de sable qui assure une protection adéquate.

Louise Potterton, Division de l'information de l'AIEA.



Une fois enlevées, les sources sont placées dans des capsules protectrices à l'intérieur de la cellule chaude.
(Photo : L. Potterton/AIEA)