UN PROCESSUS ÉCHELONNÉ

LA FORMATION AU DÉCLASSEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

ENRIC PLA

Dans l'industrie nucléaire, le terme "déclassement" renvoie à la procédure visant à lever certains ou la totalité des contrôles réglementaires qui s'appliquent à une installation nucléaire. Le but ultime est d'extraire ou de confiner toutes les matières radioactives pour libérer ou utiliser le site sans restriction.

Dans le monde, des centaines d'installations nucléaires – centrales, réacteurs de recherche et installations dont la durée de vie dépasse 30 ans – sont sur le point d'être déclassées. Nombre d'entre elles sont déjà arrêtées. À mesure qu'elles vieillissent, ces installations se fragilisent et s'affaiblissent; il faut par conséquent les décontaminer et les démanteler.

Jusqu'à récemment, on déclassait principalement des réacteurs électronucléaires et de recherche. Aujourd'hui, cependant, certains pays se penchent davantage sur le déclassement d'installations nucléaires ne contenant pas de réacteurs, la mise en œuvre de ces programmes étant jugée hautement prioritaire.

Le déclassement est inclus dans les programmes de l'AIEA depuis le début des années 70. L'AIEA a publié une série de guides traitant de la sûreté et d'aspects techniques du déclassement des installations nucléaires, mais aussi de projets de coopération technique, de programmes de recherche et d'ateliers de formation au

déclassement, au démantèlement et à la démolition de ces installations.

Les pays dotés de programmes nucléaires disposent déjà de plans et d'infrastructures, mais les autres rencontrent des problèmes pour déclasser des réacteurs et d'autres installations telles que des laboratoires médicaux. Le soutien de l'AIEA vise à aider ces pays à mettre sur pied les moyens de mener des activités de déclassement sûrement et efficacement. Le présent article analyse les principaux aspects de la formation au déclassement, y compris la préservation des connaissances entre l'ancienne et la nouvelle génération de spécialistes.

UN PROCESSUS ÉCHELONNÉ

Le déclassement d'une installation nucléaire devrait être pris en compte lors des phases d'étude et d'exploitation. C'est au stade de l'étude qu'on peut le mieux prendre en compte l'impact radiologique potentiel sur les travailleurs et sur l'environnement des matières activées ou contaminées manipulées pendant les activités de démantèlement. En outre, toute modification apportée pendant l'exploitation devrait tenir compte des problèmes qu'elle risque de poser en cas de contamination de matières propres. Cependant, nombre d'installations nucléaires fonctionnent

depuis des années sans que leur déclassement ait été envisagé aux stades de l'étude ou de l'exploitation.

Certains pays, où la construction de nouvelles centrales nucléaires stagne, prévoient de prolonger la durée de vie de celles en fonctionnement. Il faudrait donc former les ingénieurs chargés de ces projets aux techniques de démantèlement afin de faciliter, à l'avenir, le déclassement.

Pour faciliter le déclassement des zones radiologiques, il faudrait prendre en compte les éléments suivants : moyens d'entretien et de surveillance à distance; étude indépendante des différentes fonctions; enrobages de protection et garnitures de cellules chaudes; facilité d'accès et de démontage des équipements, structures, systèmes et composants; mécanismes intégrés de décontamination; et construction modulaire facilitant le démantèlement des structures, systèmes et composants difficiles à décontaminer.

Le déclassement englobe une grande diversité d'activités allant de l'élaboration du plan de déclassement à la démolition des installations. Des compétences sont nécessaires pour exécuter des tâches incluant des

M. Pla travaille à la Division du cycle du combustible nucléaire et de la technologie des déchets de l'AIEA.

activités systématiques et non systématiques. Les premières peuvent inclure des tâches de caractérisation radiologique et de décontamination assez semblables à celles de la phase d'exploitation. De même, les activités de démolition sont comparables à celles de l'industrie du bâtiment. Le déclassé pose cependant des problèmes uniques en raison de la dangerosité et de la radioactivité de l'environnement de travail, ainsi que de facteurs et de situations inattendus souvent rencontrés.

Le nombre réel de difficultés découlant d'événements inattendus est important, et leur résolution passe par la conceptualisation et la mise en œuvre d'approches innovantes. Elle exige une vaste compréhension des concepts et principes qu'il faudra appliquer pour parvenir à des solutions.

RÔLE DES PROGRAMMES DE FORMATION

Il faudrait maintenir un niveau approprié de formation et de qualification du personnel tout au long de la vie des installations nucléaires.

Pendant la phase de déclassé, une formation est recommandée pour plusieurs raisons.

- Elle permet d'accroître les niveaux de sûreté pour les travailleurs, le public et l'environnement. Elle démontre un souci de la santé publique et de l'environnement après l'arrêt d'une installation nucléaire.

- Elle réduit ou optimise les dépenses. Les crédits nécessaires à la décontamination et au démantèlement sont importants. L'élaboration d'un vaste programme de formation

couvrant tous les concepts, techniques et procédures liés au déclassé peut aider à optimiser l'utilisation des ressources disponibles.

- Constitution et maintien d'une main d'œuvre compétente. Il faudra former les exploitants de l'installation aux activités de démantèlement et les conserver pendant le déclassé en raison de leur expérience transférable. L'examen de la période d'exploitation nécessitera une analyse approfondie de certains incidents, l'étude de calculs théoriques, voire la reproduction d'actions manuelles pouvant poser des difficultés pendant le démantèlement. En outre, les matières nucléaires devront être inventoriées et une formation dispensée pour récupérer toute matière non recouverte.

- La formation concerne divers travailleurs et employés, et les séances devraient être axées sur la révision des procédures établies. Souvent, une formation met en lumière, dans l'exécution d'une tâche, des difficultés qui sont l'occasion de modifier la procédure en question. Un mécanicien, par exemple, est habitué à utiliser des cisailles hydrauliques pour découper des canalisations. Or, pour effectuer cette activité muni d'une tenue spéciale et en un temps limité du fait de l'environnement radiologique, ce travailleur aura besoin d'une formation spécialisée.

BESOINS ET AIDE À LA FORMATION

L'AIEA organise des cours régionaux de formation sur les aspects généraux et techniques

du déclassé. Ces cours s'appuient sur des guides de sûreté et des documents techniques publiés par l'Agence; y participent des experts du monde entier.

Le déclassé de réacteurs de recherche et autres petites installations est l'un des domaines dans lesquels l'AIEA aide de façon importante les États Membres. Il existe de nombreux pays ayant peu d'expérience des déclassés et où des réacteurs de recherche ou d'enseignement ont été construits il y a quelques décennies.

Le démantèlement et la décontamination, activités spécialisées, nécessitent une formation échelonnée. Chaque tâche présente des caractéristiques spécifiques auxquelles le personnel doit être formé. Parfois, l'utilisation de maquettes et de modèles peut améliorer le rendement et la sûreté. L'efficacité d'un programme de formation spécialisée dépend d'une définition claire des fonctions, responsabilités et normes régissant chaque emploi.

Surveillance de l'environnement. Dans tout projet de déclassé, il est impératif de surveiller systématiquement l'environnement, y compris en mesurant, sur le terrain, les émetteurs alpha et la contamination atmosphérique. Il faut pour cela maîtriser les techniques d'échantillonnage et d'évaluation et différents types d'équipements.

Contrôle de l'irradiation. Il importe de contrôler l'irradiation des travailleurs pendant les activités de démantèlement et de

décontamination. La formation des spécialistes de la radioprotection devra commencer par une évaluation de l'historique de l'installation afin d'élaborer et d'analyser la carte radiologique des lieux d'exploitation pour prendre connaissance des niveaux de rayonnement des zones dangereuses. Il importera également d'avoir une connaissance globale du projet de déclasser, les risques radiologiques évoluant au fil des activités de démantèlement.

Les cours devront également aborder, notamment, l'utilisation de tenues et de protections convenant à chaque activité ainsi que les techniques de réduction des doses. En outre, les spécialistes de la radioprotection devront connaître les environnements de travail correspondant aux différentes activités. Les procédures sont très différentes pour démanteler un réacteur, déclasser un ancien système de transport de matières radioactives, gérer un déblai de résidus de traitement de l'uranium, ou décontaminer des installations de production de plutonium. Les cours généraux ne traitent pas nécessairement de tous les environnements, mais peuvent aborder les critères à appliquer pour évaluer le lieu de travail.

Gestion des déchets.

Nombre d'installations nucléaires contiennent des déchets radioactifs qu'il faut conditionner. Le démantèlement peut donc produire d'importantes quantités de déchets radioactifs qu'il faut stocker définitivement ou provisoirement. Le nettoyage peut souvent obliger à déplacer

ces déchets lorsque d'autres procédures de déclasser ne conviennent pas. La nécessité de confiner ces déchets et d'empêcher toute migration vers l'air, l'eau ou la terre exige une formation supplémentaire aux techniques de décontamination, de transport et de stabilisation des déchets. Une connaissance des techniques et procédures empêchant toute perte de matières radioactives ou migration de radionucléides est nécessaire pour conditionner les déchets radioactifs de toute installation en cours de décontamination ou démantèlement.

Rapport d'étude radiologique. À l'issue du déclasser, un rapport d'étude radiologique devra être présenté à l'organisme de réglementation. Les données à recueillir seront fonction de la complexité de l'installation en cours de déclasser et des risques qui en découlent.

La gestion des échantillons et des données joue un rôle déterminant dans l'étude radiologique. Sans elle, une installation démantelée ne peut être certifiée exempte de contamination et libérée à d'autres fins. Une formation à la collecte d'échantillons, à l'analyse de laboratoire et à la gestion de données peut préparer les spécialistes à procéder à des validations et à des enregistrements de façon systématique et accessible.

La nécessité d'une formation concerne chaque étape d'un projet de déclasser, y compris les "mesures administratives" qui conditionnent la levée finale des contrôles réglementaires applicables à une installation.

Les organismes réglementaires pourront donc aussi souhaiter former leurs inspecteurs aux techniques de déclasser, d'analyse d'impact environnemental et d'étude des rayonnements.

PERSONNEL DES ORGANISMES D'EXPLOITATION

Le personnel chargé du déclasser devra, pour mener à bien sa tâche, prendre connaissance de l'installation et des procédures d'exploitation. Une équipe de spécialistes du déclasser et d'employés locaux devra être formée pour administrer le projet de déclasser. Bien que de nouvelles compétences puissent être requises pendant le déclasser et éventuellement la mise en attente sûre, la présence et la contribution d'anciens employés ayant connu l'installation en cours d'exploitation seront utiles. Ces anciens employés pourront recevoir une formation croisée leur permettant de s'acquitter plus efficacement de leur tâche.

Les documents et publications pédagogiques de l'AIEA soulignent l'intérêt de conserver le personnel d'exploitation pendant le démantèlement, ce qui ne devra pas dispenser de former ou recycler le personnel en question.

Le personnel d'exploitation devra être formé ou recyclé notamment dans les domaines suivants : radioprotection, décontamination, robotique et télémanipulation, démontage et démolition des supports, assurance et contrôle de la qualité, gestion des déchets et sûreté industrielle.

Parfois, des entrepreneurs ou des employés d'installations comparables pourront être utilisés pour mener à bien tous ou certains aspects du déclassé. L'organisme d'exploitation devra assurer un niveau de contrôle, de supervision et de formation correspondant à l'installation.

Une formation spécialisée pourra être nécessaire dans certains domaines. On veillera à mettre en œuvre des pratiques rationnelles et à maintenir de bonnes conditions de travail. Avant toute intervention sur zone fortement contaminée, le personnel sera formé en site propre.

En cas de démantèlement ou de manipulation de déchets radioactifs faisant appel à des robots, les opérateurs seront formés sur des équipements propres avant de passer à l'activité réelle. Toute erreur ou méconnaissance de l'utilisation d'un robot peut causer d'importants dommages radiologiques et économiques.

TRANSFERT DE CONNAISSANCES

L'industrie nucléaire a démontré qu'il est possible de déclasser des installations nucléaires. De nombreuses installations – centrales nucléaires ou laboratoires de recherche – ont été déclassées. La technologie nucléaire est bien maîtrisée, de la conception au stockage des déchets radioactifs en passant par le démantèlement. Ce savoir-faire sera assuré si tous les acteurs sont conscients de la nécessité de former et de recycler de nouvelles générations.

Les meilleurs formateurs sont les professionnels actuels du nucléaire, qui ont une expérience du terrain. En matière de déclassé d'installations nucléaires, on s'inquiète de plus en plus, dans certains États Membres de l'AIEA, de ce que les moyens nationaux de formation diminuent alors que l'industrie nucléaire stagne ou régresse. Ajouté au vieillissement des premières générations de spécialistes, ce phénomène risque d'entraîner une perte rapide de compétences nécessaires au déclassé.

Le besoin en professionnels capables de diriger et de gérer des déclassés augmente plus rapidement que la mise à disposition de nouveaux spécialistes. Les professionnels de l'industrie se sont qualifiés principalement en cours d'emploi, ce qui continue à ce jour d'être la principale méthode de préparation des nouveaux employés de ce secteur. Ce mode de formation ne peut plus répondre à la demande de personnels, car nombre de ces professionnels approchent de leur fin de carrière et la demande de travailleurs qualifiés va probablement augmenter parallèlement au vieillissement du complexe nucléaire.

Il est évident qu'il faut préserver les compétences en matière nucléaire. Les pays dotés de centrales et d'autres installations nucléaires en service vont devoir, un jour ou l'autre, les déclasser.

De nombreux ingénieurs et chercheurs spécialistes de l'environnement et du nucléaire ont une formation et une expérience applicables à certains aspects du

déclassé. Peu d'individus, cependant, ont la formation et l'expérience requises pour participer efficacement, sans recyclage, à des projets de déclassé. Il semble donc que ces manques ne sont pas des lacunes individuelles, mais plutôt le signe que les besoins en formation de cette nouvelle industrie n'ont pas été satisfaits par les programmes universitaires traditionnels. Bien que de nombreux stages courts portant sur les procédures de déclassé aient fait leur apparition ces dernières années, il n'existait aucun programme formant aux disciplines clés intéressant le déclassé.

Dans certains pays où les activités nucléaires se réduisent et où le nombre d'étudiants en génie nucléaire diminue, on se demande s'il faudrait maintenir des cours spécifiques de génie nucléaire à l'université, ou s'il suffirait de dispenser des cours de génie mécanique, chimique ou autre. Dans le deuxième cas, un ingénieur généraliste devra recevoir une solide formation lui permettant de concevoir et de gérer un projet nucléaire. Tout projet de déclassé, en particulier, est fonction d'une installation construite selon des concepts, des normes et des critères étrangers à un technicien généraliste.

Les nouvelles générations chargées de démanteler des installations nucléaires devront acquérir des connaissances et une expérience auprès d'anciens professionnels. C'est au niveau international que ce transfert de connaissances s'effectuera de façon optimale. L'AIEA a, dans ce contexte, un rôle important à jouer. □