

RENFORCER LES STRUCTURES FORMATION À LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

ANNICK CARNINO ET LUIS LEDERMAN

Les incertitudes concernant l'avenir du nucléaire dans de nombreux pays, le vieillissement de la main-d'œuvre et la diminution du nombre de nouveaux spécialistes posent un problème qui préoccupe la communauté internationale. À cela s'ajoute la réduction des possibilités d'étude du génie nucléaire, avec la fermeture de départements et de réacteurs de recherche dans de nombreuses universités et de centres de recherches nucléaires dans le monde.

En 2000, la Conférence générale de l'AIEA a adopté une résolution (GC(44)/RES/13) sur l'enseignement de la radioprotection, de la sûreté nucléaire et de la gestion des déchets, dans laquelle elle invitait instamment le Secrétariat à "intensifier, dans la mesure des moyens disponibles, ses efforts actuels".

En réponse, l'AIEA a entrepris un examen systématique de ses activités de formation. L'un des principaux objectifs a été d'aider les États Membres à mettre sur pied des programmes viables de formation visant à promouvoir la sûreté et l'application des normes de sûreté de l'Agence.

POSSIBILITÉS DE FORMATION

Chaque année, l'AIEA organise plus de 60 cours et ateliers de sûreté nucléaire portant principalement sur la sûreté de

conception et d'exploitation des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche, sur les méthodes et outils d'évaluation de la sûreté et sur la réglementation.

Le plus souvent, les activités de formation ont lieu dans le cadre de projets de coopération technique et de programmes de sûreté nucléaire extrabudgétaires. Récemment, de nouveaux cours et modules d'enseignement à distance ont été introduits dans ce programme de formation. L'AIEA a également participé à un groupe international d'étude sur l'enseignement du nucléaire organisé par l'Agence de l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (*voir article page 2*).

Un cours de formation professionnelle de base à la sûreté nucléaire a été introduit en 1999. Il a été dispensé pour la première fois à Saclay (France) en coopération avec les autorités nationales. Un programme standard de 22 modules a été mis au point et un manuel de quelque 700 pages rédigé pour ce cours de 9 semaines. Ont participé à ce cours des exploitants nucléaires, des agents de réglementation et des cadres d'organisations de soutien technique de pays principalement européens.

L'évaluation du cours a montré que les connaissances acquises avaient un impact important sur la compétence

technique et la qualité de travail des professionnels qui y participaient. En 2000, le cours a été dispensé en espagnol au Brésil et en Amérique latine, et en anglais en Roumanie pendant six et quatre semaines, respectivement. En 2001, il a été dispensé à Saclay (France) et au Laboratoire d'Argonne (États-Unis).

Une formation plus spécialisée comprend un cours de deux semaines sur la réglementation des centrales nucléaires, organisé plusieurs fois depuis 1994 en Europe et en Asie. Un manuel de quelque 300 pages a été rédigé pour ce cours.

Deux autres cours spécialisés de deux semaines sont proposés : évaluation de la sûreté des centrales nucléaires et sûreté d'exploitation. L'un, sur l'évaluation de la sûreté, a été dispensé pour la première fois en juin 2000 à Helsinki en coopération avec des organisations finlandaises. Ce cours présente un vaste aperçu de l'évaluation de la sûreté, y compris des analyses déterministes et probabilistes. L'autre, qui couvre la sûreté d'exploitation y compris la gestion de la sûreté, a été dispensé en 2000 à Karlsruhe (Allemagne) sous forme d'atelier. Des manuels sont en préparation pour ces deux cours.

M. Lederman est chef du Service des projets spéciaux à la Division de la sûreté des installations nucléaires de l'AIEA, que dirige Mme Carnino.

RENFORCER LES STRUCTURES

À l'heure où l'AIEA et ses États Membres étudient de nouveaux moyens de renforcer la formation nucléaire, une structure améliorée voit le jour (*voir encadré*), qui prend en compte la vaste expérience acquise par l'AIEA; les besoins des États Membres; et les normes de sûreté de l'Agence ainsi que l'évolution de la sûreté nucléaire.

Sur le plan fondamental, la formation vise à donner un vaste aperçu des concepts de sûreté nucléaire et de leur application à la conception et à l'exploitation des centrales nucléaires et réacteurs de recherche. Par sa nature et sa portée, elle s'adresse principalement à des cadres débutants participant depuis peu à des activités nucléaires, mais aussi à des professionnels hautement spécialisés auxquels manque une vision globale de la sûreté nucléaire.

L'expérience récente montre la nécessité, parfois, d'enseigner les notions fondamentales de génie nucléaire, y compris des matières telles que la physique des réacteurs et la thermohydraulique. Ces notions, indispensables aux spécialistes de sûreté nucléaire, sont de plus en plus difficiles à acquérir du fait de la suppression, dans le monde, de nombreux programmes universitaires de génie nucléaire.

Sur le plan des spécialités, il est proposé des cours standard sur la réglementation, l'évaluation de la sûreté et la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires et réacteurs de recherche, destinés aux techniciens des organes de réglementation et de soutien technique,

aux exploitants de centrales nucléaires et de réacteurs de recherche, aux chercheurs et aux formateurs. Des cours et ateliers sur les installations du cycle du combustible seront aussi proposés par l'AIEA après que les normes de sûreté correspondantes auront été élaborées.

La structure prévoit en outre des possibilités de formation pratique, offertes par l'AIEA sous la forme de bourses et de visites d'étude, ou d'une participation – en qualité d'observateurs – à des missions d'évaluation de l'Agence.

Une forme efficace de formation est assurée par les services de sûreté de l'AIEA, méthode également utilisée dans les domaines de la gestion de la sûreté et de la culture de sûreté. Cette formation profite immédiatement aux activités d'auto-évaluation de la sûreté des centrales nucléaires.

Matériel pédagogique. La mise en œuvre du programme proposé nécessite un effort concerté de l'AIEA et un soutien des États Membres.

Chaque formation nécessitera du matériel pédagogique standard. On citera comme exemple les manuels déjà rédigés pour le cours de formation professionnelle de base à la sûreté nucléaire et à la réglementation. Des ouvrages analogues doivent être mis au point pour les cours spécialisés.

Les manuels et publications pédagogiques de l'AIEA doivent être complétés, à l'intention des formateurs, par des vidéogrammes standard, de préférence dans la langue d'instruction, sur les normes et pratiques de sûreté de l'AIEA.

Calendriers de formation.

Depuis les années 70, les États Membres soutiennent sans relâche les activités de formation à la sûreté nucléaire menées par l'AIEA. Des centres de recherche nucléaire de plusieurs pays accueillent régulièrement des stages de l'AIEA. Ces centres vont être amenés à jouer, dans la future mise en œuvre des programmes de formation proposés, un rôle accru sous la forme d'installations, de formateurs, et d'un soutien à la préparation de manuels et de notes de cours normalisés.

Apprentissage à distance.

L'apprentissage à distance fait appel à différentes techniques : cours par correspondance, bandes vidéo, téléconférences vidéo et classes Internet.

Un programme typique d'apprentissage à distance comprend un module de notes de cours, de guides et d'exercices qui sont fonction des thèmes du programme. Les participants suivent le programme au travail ou à domicile. La formation consiste en exercices d'évaluation, qui sont ensuite transmis à un superviseur ou tuteur pour correction et analyse. Le rôle du superviseur est déterminant pour la réussite de la formation à distance, et de fréquents contacts entre participants et superviseur peuvent être nécessaires.

Cette méthode de formation représente une utilisation rationnelle des ressources et permet aux participants d'étudier à leur propre rythme. Cependant, la réussite de la formation dépendra de l'aptitude de l'étudiant à réaliser les exercices avec un minimum de supervision directe.

STRUCTURE DE FORMATION À LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

NIVEAU DE CONNAISSANCES FONDAMENTALES

Cours de formation professionnelle de base à la sûreté nucléaire

NIVEAU DE CONNAISSANCES SPÉCIALISÉES

Réglementation des centrales nucléaires

Évaluation de la sûreté des centrales nucléaires

Sûreté d'exploitation des centrales nucléaires

Sûreté des réacteurs de recherche

NIVEAU DE CONNAISSANCES SPÉCIFIQUES

- Cadre réglementaire
- Organisation de l'organe de réglementation
- Procédure d'autorisation
- Inspection et application
- Efficacité de la réglementation

- Méthodes d'analyse des accidents
- Étude probabiliste de sûreté
- Gestion des accidents
- Gestion du vieillissement
- Évaluation de la sûreté des modifications

- Culture de sûreté et gestion de la sûreté
- Interface entre l'exploitant et l'organe de réglementation
- Expérience et retour d'information
- Pratiques d'exploitation

- Aspects réglementaires et documentation de sûreté
- Analyse de sûreté
- Sûreté d'exploitation et d'utilisation
- Gestion du vieillissement
- Sûreté de l'arrêt et du déclassement

EXPÉRIENCE PRATIQUE

Visites et bourses d'étude, participation d'observateurs à des missions d'examen de la sûreté de l'AIEA

Avec la prolifération des ordinateurs personnels dans le monde, de nombreux travailleurs disposent désormais d'un ordinateur au travail, ce qui a stimulé l'élaboration de programmes de formation assistés par ordinateur consistant en modules de questions/réponses interactifs.

Dans le cadre d'un contrat passé avec l'AIEA, l'Université d'Illinois (États-Unis) a préparé un jeu de CD-ROM contenant des cours préenregistrés de physique des réacteurs et de thermohydraulique. Ce matériel d'étude autonome est utilisé par 18 cadres asiatiques participant, en 2001-2002, à une série d'ateliers sur la sûreté et l'analyse des accidents. Pour cette formation, un panneau a été conçu sur Internet pour faciliter l'interaction entre étudiants et formateurs ainsi que l'envoi des exercices. Cette formation s'inscrit dans le cadre du programme extrabudgétaire de sûreté des installations nucléaires en Asie du Sud-Est, dans le Pacifique et en Extrême-Orient.

Des modules de formation autonome à la physique des

réacteurs et à la thermohydraulique ont également été mis au point. Ils sont en cours d'essais via l'Internet (<http://www.iaea.org/ns>) en vue de leur diffusion sur CD-ROM. Des travaux dirigés sur les principes fondamentaux de sûreté sont également disponibles sur le site *NUSAFE*.

FUTURES ÉTAPES ET ORIENTATIONS

Fin mars 2001, l'AIEA a réuni un groupe consultatif sur l'enseignement de la sûreté nucléaire pour obtenir l'avis d'experts de ses États Membres. Cette réunion avait pour but d'examiner le programme de l'Agence et d'avancer des propositions d'améliorations dans certains domaines clés : portée et structure des activités; manuels et autres supports pédagogiques; utilisation des outils d'apprentissage à distance; préparation des cours aux niveaux national et régional; et amélioration de la viabilité de l'enseignement dans les États Membres. Les résultats seront présentés à la Conférence générale de l'AIEA en septembre 2001.

En outre, le Groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG) – groupe de hauts fonctionnaires des États Membres de l'AIEA conseillant le Directeur général sur les questions de sûreté nucléaire – s'appête à publier une déclaration soulignant la nécessité de maintenir les connaissances, la formation et l'infrastructure de recherche-développement. En soulignant la nécessité et l'intérêt d'une formation et d'une recherche-développement dans le domaine nucléaire, la déclaration renforce leur contribution déterminante à la sûreté nucléaire des États Membres.

À l'heure où l'AIEA et ses États Membres établissent des plans visant à renforcer les activités de formation nucléaire, les avantages peuvent être considérables. Il faut avant tout renforcer les moyens nationaux et les compétences techniques dans les domaines clés de la sûreté nucléaire, et soutenir davantage la formation de la prochaine génération d'ingénieurs nucléaires et de professionnels de la sûreté. □