

L'assurance de la qualité et la sûreté nucléaire

Qu'est ce que l'assurance de la qualité? On peut dire qu'elle consiste à gérer un projet nucléaire de manière à ce que toutes les activités qu'il comporte s'accomplissent conformément à un plan, méthodiquement et dans l'ordre. Si cette condition est remplie, on peut penser que toutes les opérations seront bien exécutées et que les échecs, les erreurs et les défauts subis ou commis dans la conception, la construction et l'exploitation de la centrale nucléaire seront, sinon évités, du moins décelés et corrigés à temps.

Plusieurs Etats Membres ont prescrit dans leurs règlements et leurs normes techniques le mode d'établissement d'un système d'assurance de la qualité (AQ). Dans son programme de normes de sûreté nucléaire (NUSS), l'AIEA a élaboré et publié un Code de bonne pratique sur l'assurance de la qualité pour la sûreté des centrales nucléaires. Ce document expose les exigences minimales en matière d'AQ que les Etats Membres doivent faire figurer dans leur propres réglementations relatives à la sûreté nucléaire.

Le colloque* a eu pour objet de passer en revue les pratiques actuellement suivies pour mettre en œuvre l'AQ dans les réalisations nucléaires des Etats Membres, de constater les similitudes et les différences existantes et de mettre en lumière les aspects controversés dont l'harmonisation s'impose. On s'est spécialement intéressé aux exigences et pratiques particulières à tels ou tels Etats Membres ou différentes de celles que prescrit le Code.

L'assurance de la qualité est par nature un domaine interdisciplinaire faisant intervenir des fonctions très diverses (organisation, administration, technique). Aussi n'a-t-on choisi pour les examiner au colloque que quelques sujets, ce qui a permis de procéder à un large débat et à des échanges d'expériences qui contribueront à améliorer l'efficacité des programmes d'assurance de la qualité des Etats Membres et à harmoniser leurs pratiques.

Le colloque a montré qu'il existait chez les Etats Membres de l'AIEA une gamme de pratiques constituant ce qu'on peut appeler l'assurance de la qualité en bonne et due forme. Ces pratiques sont conçues en fonction de toute une série de points de vue dont les deux extrêmes sont les suivants:

Le point de vue du système, qui met l'accent sur une méthode d'AQ prescrivant au propriétaire de la centrale nucléaire et aux entrepreneurs qui la construisent de préparer, d'exécuter, de diriger et de justifier leur ouvrage

d'une façon systématique. La qualité s'obtient par le contrôle de l'exécution de toutes les activités; on la vérifie à plusieurs niveaux: inspections et essais sur place, surveillance et suivi des opérations, enquêtes (audits) sur l'efficacité de l'ensemble du système d'AQ. Il appartient à l'autorité chargée de la réglementation de vérifier, au moyen d'enquêtes (audits) et d'inspections, l'exécution des engagements pris en matière d'AQ par le propriétaire de l'installation et consignés avec documents à l'appui dans un programme d'assurance de la qualité.

Le point de vue du produit, qui met l'accent sur la vérification généralisée de la qualité du produit au moyen d'inspections et d'essais. Ces opérations sont répétées, étant effectuées successivement par les fabricants ou constructeurs, par l'acheteur ou le propriétaire de la centrale, et par des tiers indépendants agissant pour le compte de l'autorité chargée de la réglementation. L'adhésion à une méthode d'assurance de la qualité prescrite est ici moins formelle, l'obtention de la qualité étant considérée comme une fonction particulière de la gestion sans rapport direct avec l'assurance de la qualité. L'accent est mis sur la vérification de la qualité du matériel et des services par un organisme d'inspection indépendant.

La rentabilité

Les communications présentées au colloque et les discussions ont montré que la notion retenue par le Code de l'Agence est plus proche du point de vue du système, mieux adapté semble-t-il aux besoins des Etats Membres en développement qui peuvent avoir des difficultés à recruter le personnel compétent et expérimenté d'un organisme d'inspection indépendant. D'autre part, cette méthode est peut-être plus rentable car elle permet d'éviter les opérations de vérification qui font double emploi et impose la charge de réaliser et de vérifier la qualité à ceux qui font le travail, à savoir bureaux d'études, fabricants, constructeurs, ainsi qu'au propriétaire de l'installation lui-même.

Plusieurs Etats Membres ont adopté officiellement ou utilisent officieusement les Codes et Guides de sûreté de l'AIEA comme documents de référence de leurs exigences en matière d'AQ. Il faut citer parmi eux ceux qui ont des programmes de centrales nucléaires tels que l'Afrique du Sud, l'Argentine, le Brésil, la France, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas, la Yougoslavie, etc. D'autres Etats Membres qui entreprennent des programmes nucléaires envisagent eux aussi d'adopter les normes d'AQ de l'AIEA. Chez ceux qui ont leur propres normes, différentes de celles du Code, elles sont compatibles avec ce dernier.

* Colloque international sur l'assurance de la qualité pour les centrales nucléaires, Paris (France), 11-15 mai 1981.

Deux sujets importants ont figuré dans la discussion sur les pratiques d'assurance de la qualité. Le premier est la fonction et le rôle de la vérification indépendante et le second, le choix des opérations d'AQ appropriées aux constituants importants pour la sûreté.

- Vérifier que les exigences de qualité sont satisfaites est une opération qui fait partie intégrante de toute activité relative à l'assurance de la qualité. Cette vérification effectuée par l'autorité chargée de la réglementation ou par un tiers au plus haut niveau n'est toutefois pas toujours considérée comme une fonction du système d'AQ ni comme faisant normalement partie des activités de vérification de l'AQ. En conséquence, le Code de bonne pratique ne fait pas état des inspections réglementaires, qui sont traitées dans un Guide de sûreté de la série "Organisation gouvernementale". Dans certains Etats Membres toutefois, la vérification par un organisme d'inspection indépendant fait partie intégrante de l'assurance de la qualité. Le colloque a examiné les avantages et les inconvénients des divers systèmes, mais n'a pas jugé bon de recommander telle ou telle méthode. En tout état de cause, les vérifications doivent être compatibles avec la notion d'assurance de la qualité appliquée; une combinaison des deux points de vue ne procurerait probablement aucune économie et ne saurait par conséquent être recommandée.

- Les activités relatives à l'assurance de la qualité doivent être adaptées à l'importance que présentent les biens et les services au point de vue de la sûreté. Les techniques de sélection des programmes d'AQ varient selon les pays et même selon les organisations. Au Canada, on a établi un système de spécifications à plusieurs niveaux de la qualité des biens et des services. Dans d'autres pays, on a recours à des procédés divers pour définir les fonctions de l'assurance de la qualité. Les éléments communs à tous les systèmes sont: le classement des biens et services d'après leur importance au point de vue de la sûreté; l'établissement d'un catalogue à plusieurs niveaux d'exigences en matière d'AQ; enfin une méthode conçue pour que le niveau du programme d'assurance de la qualité soit toujours approprié au bien ou au service en cause. Les communications et les discussions ont montré qu'il y avait intérêt, sur le plan international, à harmoniser les méthodes de choix des programmes appropriés. Le colloque a jugé très désirable l'établissement d'une liste de recommandations portant sur le choix de programmes d'AQ à plusieurs niveaux et sur les méthodes applicables à l'échelon international.

Le problème de la rentabilité de l'assurance de la qualité a été évoqué plusieurs fois au cours du colloque, notamment à propos des vérifications faisant double emploi, des besoins en personnel, et de la gestion des ressources. On pense généralement que les services rendus par l'AQ justifient son coût encore qu'il soit par nature difficile d'en chiffrer les avantages. Le total des frais d'assurance de la qualité directement payables par le propriétaire de la centrale (à l'exception de l'assurance et du contrôle de la qualité des fabrications, qui font partie des dépenses d'équipement) se situe entre 2 et 2,5% du coût total de l'installation. Il s'agit en grande partie de la rémunération du personnel qui exécute les

opérations d'assurance et de contrôle de la qualité. Une bonne gestion des ressources humaines devrait donc permettre de réaliser d'importantes économies.

La gestion du personnel

Deux communications, l'une des Etats-Unis et l'autre de la République fédérale d'Allemagne, ont traité du recrutement, de la qualification et de la formation du personnel. Le colloque a examiné les systèmes actuellement employés par les compagnies d'électricité pour satisfaire les exigences en matière d'assurance de la qualité pendant la conception, la construction, l'exploitation et la mise à l'arrêt définitif d'une centrale nucléaire. Aux Etats-Unis, le personnel affecté à l'assurance de la qualité durant la phase précédant la construction se compose d'ordinaire de 20 à 30 ingénieurs et techniciens (y compris le personnel du propriétaire de la centrale et celui de l'architecte industriel). Les effectifs dépassent 50 personnes pendant la période de construction, plus 60 à 70 spécialistes du contrôle de la qualité chargés d'effectuer des inspections et des essais sur place. En République fédérale d'Allemagne (pays qui traite le problème de l'AQ du point de vue du produit), au plus fort des travaux de construction les effectifs de l'AQ de l'entrepreneur principal (qui opère également pour le compte du propriétaire) dépassent 60 personnes. Ceux de l'organisme d'inspection indépendant dépassent 70 personnes.

Les personnels de l'assurance de la qualité et ceux du contrôle de la qualité sont donc, aux Etats-Unis et en République fédérale d'Allemagne, à peu près en nombre égal pendant la période de construction, encore que leurs fonctions puissent être différentes. On a constaté aux Etats-Unis, à la suite de l'accident de Three Mile Island, une augmentation considérable des effectifs affectés à l'assurance de la qualité pendant la phase de l'exploitation. Il semble aujourd'hui qu'un producteur d'électricité ait besoin de 30 personnes par réacteur pour l'assurance et le contrôle de la qualité, plus le personnel auxiliaire. Cela signifie non seulement un surcroît d'activité dans les domaines traditionnels de l'AQ mais encore des activités nouvelles destinées à inspirer confiance dans la sûreté de l'exploitation.

La formation

Une séance du colloque a été spécialement consacrée à l'introduction de l'assurance de la qualité dans un pays qui entreprend pour la première fois un programme nucléaire. On y a évoqué l'expérience du Brésil, de l'Espagne, de l'Inde et de la République de Corée. Il est évident que les principales difficultés sont dues au manque de personnel qualifié et compétent plutôt qu'à l'absence de normes d'assurance de la qualité. La discussion a donc surtout porté sur la formation et la qualification du personnel. Le Brésil et la République de Corée, où la pénurie de personnel est particulièrement grave, ont entrepris de grands programmes de formation aux disciplines requises. Leur expérience montre que la formation aux méthodes et aux procédures de l'assurance de la qualité est plus facile à donner que la formation aux aspects techniques et on n'a pas encore mis au point les méthodes les plus propres à former le personnel à des disciplines techniques bien définies telles que le génie

civil, la mécanique, etc. Le placement du personnel sur des chantiers de construction en pays industrialisés en vue d'assurer leur formation sur le tas présente également des difficultés.

Le colloque a conclu ses travaux par un débat sur des recommandations à présenter à l'Agence au sujet des programmes futurs d'assurance de la qualité. Ces recommandations soulignent la nécessité d'élaborer des documents élémentaires tels que manuels et recettes destinés à l'usage pratique. On a particulièrement mis

l'accent sur le programme de l'Agence qui prévoit de consacrer à la formation du personnel d'assurance de la qualité tous les modes existants d'assistance technique aux pays en développement. On a enfin jugé que l'Agence devait aider les Etats Membres en organisant et en effectuant des enquêtes (audits) du programme d'assurance de la qualité à tous les stades de la réalisation d'une installation nucléaire. L'équipe de vérification devrait se composer d'experts internationaux de l'assurance de la qualité et employer comme documents de référence le Code et les Guides de sûreté de l'Agence.



Les méthodes de comptage appliquées aux faibles activités

Les mesures de faibles radioactivités dans l'environnement rendent de plus en plus de services pour la protection de ce dernier, pour l'étude des phénomènes naturels, ainsi que dans d'autres domaines tels que la datation au carbone 14, ou la prospection minière ou hydrologique. Le plus récent colloque de l'AIEA sur le comptage des faibles activités s'était tenu à Monaco en 1967. Or entre-temps les méthodes et les appareils ont fait de grands progrès et permettent aujourd'hui d'identifier et de déterminer avec une sensibilité accrue les radionucléides présents dans l'environnement. Aussi de nombreux travaux nouveaux ont-ils été présentés au récent colloque*.

Les matières radioactives présentes dans l'environnement proviennent de plusieurs sources:

- Radioisotopes primordiaux de la famille uranium-thorium, potassium, etc. dans l'écorce terrestre;
- Production continue par les rayonnements cosmiques;
- Production due aux explosions nucléaires;
- Rejets des installations nucléaires.

Ces radionucléides s'introduisent dans divers composants de la nature. Leur radioactivité marque tels et tels composants aux échelons local, régional et mondial, ce qui facilite l'étude des processus physiques, chimiques et biologiques dans la géosphère, l'hydrosphère et la biosphère. Les méthodes de comptage des faibles activités présentent un intérêt tout particulier pour la solution des problèmes d'élimination des déchets nucléaires et pour la prospection des minerais d'uranium.

* Colloque international sur les méthodes de comptage et de spectrométrie appliquées aux faibles activités, organisé par l'AIEA en coopération avec le Hahn-Meitner Institut für Kernforschung de Berlin-Ouest, 6-10 avril 1981.

Les communications présentées et les discussions ont attesté les grands progrès réalisés depuis quelques années dans la construction d'instruments à faible bruit de fond et à forte sensibilité employés en laboratoire ou sur le terrain. On a pu abaisser les seuils de détection pour tous les radionucléides en employant des matériaux spécialement choisis pour leur faible radioactivité, des écrans anticoincidence et des détecteurs efficaces. On a mis au point des méthodes spéciales d'isolation ou de concentration de certains radionucléides dans des échantillons du milieu. En ce qui concerne les actinides, la spectrométrie des faibles activités peut rivaliser avec l'analyse par activation neutronique.

Un des nouveaux détecteurs présentés au colloque est un spectromètre gamma multicristal à coïncidence muni de six scintillateurs (NaI(Tl)) dont la précision améliorée a fait ses preuves pour la mesure d'Al 26 et de Na 22 dans des échantillons de météorites. On a présenté un

Le programme du colloque

Spectrométrie gamma;

Comptage des particules alpha et bêta de faible activité;

Détection des actinides;

Concentration et comptage du tritium;

Comptage du radiocarbone;

Techniques à base d'accélérateurs et autres nouvelles méthodes de mesure des faibles activités.