

### Importance de la formation du personnel d'exploitation

De nombreuses communications étaient consacrées à la nécessité d'assurer systématiquement la formation théorique et pratique ainsi que le recyclage du personnel d'exploitation. Il a en effet été reconnu que l'accroissement de la disponibilité des centrales supposait la présence d'un personnel hautement qualifié, compétent et motivé. L'amélioration de la formation théorique et pratique du personnel d'exploitation (des directeurs de centrales aux opérateurs de salles de commande) joue donc un rôle important. Les participants ont passé en revue un certain nombre de méthodes et de techniques actuelles de formation — cours magistraux, manipulation de matériel, utilisation de maquettes en vraie grandeur et de simulateurs, et formation en cours d'emploi — et ont souligné que la formation devrait toujours viser à motiver davantage les intéressés afin d'assurer une exécution efficace du travail.

Des opinions quelque peu divergentes ont été exprimées quant à l'incidence de la normalisation sur l'amélioration de la disponibilité. Actuellement, la normalisation a surtout pour objet d'inciter les fournisseurs à améliorer encore l'économie des centrales, mais elle devrait aussi avoir des répercussions positives sur la durée des arrêts prévus et, de ce fait, sur la disponibilité.

### Echange d'informations

Il a également été question, lors du colloque, de l'utilisation de divers systèmes d'information — informatisés pour la plupart — aux niveaux national, régional, et même international, pour assurer de larges échanges en matière d'expérience d'exploitation.

Les différences subsistent encore dans les définitions des données, des facteurs de charge et des expériences. Il va de soi que la connaissance des facteurs de charge ou de la disponibilité n'est plus suffisante pour caractériser un échange d'expérience d'exploitation, puisque les centrales nucléaires sont de plus en plus utilisées suivant un mode en fonction des variations de la charge. L'énergie dont on peut effectivement disposer constitue donc un meilleur indicateur de leur disponibilité. L'amélioration de la coopération et de la coordination devrait permettre de résoudre les problèmes restant à régler. Le système de documentation sur les réacteurs de puissance, mis au point par l'AIEA, pourrait constituer une bonne base pour l'adoption de meilleures définitions au niveau mondial.



# Sûreté des centrales: l'amélioration du diagnostic et de la réponse

par Vitaly Osmachkin

Comme chacun sait, la prévention des maladies graves grâce au diagnostic précoce de troubles mineurs de l'organisme est une des conditions préalables à une vie longue et heureuse.

De même, le diagnostic précoce des défaillances des équipements internes des réacteurs et des composants de leur circuit primaire, pour éviter toute anomalie, permet d'assurer la bonne exploitation des centrales nucléaires.

L'AIEA attache une grande importance à l'amélioration de la sûreté d'exploitation. Parmi les nombreux efforts qu'elle déploie dans ce domaine figurent des réunions au cours desquelles sont examinées les méthodes de prévention des incidents affectant les réacteurs.

Un séminaire sur le diagnostic et la réponse en cas d'anomalies dans les centrales nucléaires s'est tenu à Dresde (République démocratique allemande) du 12 au 15 juin 1984. Il a été organisé par l'Agence en coopération avec l'Institut central de recherches nucléaires de Rossendorf et le Staatliches Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz de la RDA. Des spécialistes, chercheurs, concepteurs et exploitants ayant une vaste expérience se sont ainsi réunis pour discuter des techniques modernes permettant de prévenir et de maîtriser les incidents, échanger des idées, et examiner les résultats des recherches effectuées dans les domaines d'intérêt immédiat.

Au total, 68 participants venant de 19 pays ont présenté 35 rapports d'activités portant sur plusieurs sujets importants pour la sûreté d'exploitation: diagnostic des anomalies dans les centrales nucléaires, systèmes

---

M. Osmachkin est membre de la Division de la sûreté nucléaire de l'Agence.



Les moyens informatiques d'aide à la décision pour les opérateurs de la salle de commande sont un des thèmes qui ont suscité un intérêt considérable au séminaire international sur la sûreté d'exploitation.

informatisés d'aide aux opérateurs, diagnostic précoce des défaillances du cœur et des composants du circuit primaire, mesures à prendre dans les situations d'urgence et réponse aux anomalies dans la centrale, et rétro-information sur l'expérience d'exploitation.

#### Importance de la surveillance en ligne

Les participants ont souligné que des systèmes de surveillance et de diagnostic en ligne ont été proposés, mis au point et que quelques-uns sont actuellement installés dans certaines centrales nucléaires. Le système de surveillance en ligne qui fonctionne à la centrale de Borsele (Pays-Bas) a été décrit de façon détaillée.

Des méthodes telles que l'analyse du bruit neutronique ont été considérées comme adéquates pour la surveillance en ligne des vibrations des équipements internes des réacteurs, et les méthodes acoustiques se sont révélées efficaces pour le contrôle des corps migrants et la détection des fuites.

#### Progrès de l'aide aux opérateurs

Les tendances en matière d'aide informatisée aux opérateurs — qui connaît actuellement une évolution rapide — ont fait l'objet de discussions approfondies. L'accident de Three Mile Island, en mars 1979, a montré combien il était nécessaire de mettre au point des mesures appropriées pour faire face aux situations d'urgence et aider la prise de décision. Depuis lors, des progrès considérables ont été accomplis.

Les centrales nucléaires font aujourd'hui largement appel aux ordinateurs et aux microprocesseurs. Les opérations telles que l'enregistrement des données, le changement automatique des caractères des imprimantes, les calculs de combustion et des marges d'échauffement ainsi que l'optimisation du mouvement des barres de commande sont bien connues. On s'attaque maintenant

à des tâches plus complexes, telles que les manuels d'opérateur, la surveillance et le contrôle du cœur ainsi que l'analyse des perturbations et la simulation des incidents. Il a été souligné que les progrès sensibles du matériel d'ordinateur allaient permettre de mettre au point de nouvelles applications, plus sophistiquées, d'aide aux opérateurs. A cet égard, l'application de l'intelligence artificielle, par des systèmes spécialisés, au stockage et à la recherche d'informations nombreuses, semble prometteuse.

Un exposé particulièrement intéressant a décrit une approche nouvelle fondée sur la notion d'ensembles flous pour l'analyse des filières de panne et le diagnostic des défaillances dans les centrales nucléaires. Des suggestions ont été faites sur l'emploi du concept de «possibilité» au lieu de celui de «probabilité» lors de l'exécution d'une analyse par arbre de défaillance. Une telle approche permet d'aborder de façon uniforme les défaillances des composants, les facteurs humains, les effets sur l'environnement et les défaillances de mode commun.

#### Plans d'intervention en cas d'urgence

Les autres grands thèmes abordés ont été les mesures à prendre en cas d'urgence et la rétro-information sur l'expérience d'exploitation.

Les rapporteurs ont indiqué que les plans d'intervention en cas d'urgence constituaient un aspect important des activités visant à réduire les conséquences d'accidents potentiels. La rétro-information sur l'expérience d'exploitation, grâce aux systèmes nationaux et internationaux de notification des incidents, l'évaluation des anomalies et la mise en œuvre de mesures correctives sont considérés comme des facteurs contribuant à améliorer sensiblement la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires.

Dans l'ensemble, le séminaire a été une réussite, dans la mesure où il a permis d'échanger des idées et des informations, ainsi que de confronter des expériences, pour le profit de tous les participants.