BOGUE, GARANTIES ET PROTECTION PHYSIQUE

PROGRÈS ET COOPÉRATION

KALUBA CHITUMBO, JOHN HILLIARD ET JAMES SMITH

En vertu d'accords conclus avec 138 pays, l'AIEA applique des mesures de garantie et de vérification pour donner à la communauté internationale des assurances quant à l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Près de 900 installations nucléaires et autres emplacements sont soumis à des garanties et l'Agence a effectué, l'an dernier, quelque 2500 inspections. Le système de garanties de l'Agence est un élément essentiel des efforts déployés dans le monde pour lutter contre la prolifération des armes nucléaires.

Pour faire respecter les garanties internationales, l'Agence utilise divers équipements numériques et systèmes informatiques, dont plus de 100 systèmes d'instruments et d'équipements autorisés à des fins d'inspection, des programmes informatiques connexes d'évaluation des données et des rapports, et un système de comptabilité complet utilisé pour stocker et traiter les informations communiquées par les États.

Le problème de l'an 2000, ou "bogue du millénaire", pose d'importants problèmes techniques aux systèmes informatiques. C'est pourquoi il fait, depuis quatre ans, l'objet d'une attention considérable à l'AIEA et au sein de la communauté internationale d'États et d'organisations associés à la mise en œuvre des garanties. Les problèmes de l'an 2000 risquent de compromettre l'application des garanties, ainsi que le fonctionnement des systèmes de protection physique des matières nucléaires. Les mesures prises par l'AIEA et par ses États membres ont permis de réaliser d'importants progrès dans la résolution de ces problèmes.

À l'AIEA, les mesures prises par le Département des garanties sont pratiquement achevées en ce qui concerne la conversion de tous les systèmes concernés pour les rendre compatibles "An 2000". Les travaux ont consisté à étudier et à tester les nombreux systèmes d'instrumentation utilisés pour acquérir et évaluer les données relatives aux garanties. Les experts ont constaté que la plupart des systèmes étaient déjà compatibles, que certains n'avaient pas besoin d'être convertis, et que peu d'entre eux n'étaient pas compatibles. Les logiciels utilisés sur ces systèmes non compatibles seront progressivement éliminés avant la transition vers l'an 2000. En outre, le Département a évalué, converti et testé certaines applications informatiques et bases de données utilisées pour la gestion de programmes, le traitement de l'information et l'aide à la communication.

Au début du mois de juillet 1999, on s'est employé à résoudre les problèmes restants, et à resserrer les contacts, en ce qui concerne les problèmes de l'an 2000, avec les autorités des États membres et organisations participant à la mise en œuvre des garanties de l'Agence dans le monde. On s'est tout particulièrement attaché à favoriser l'échange d'informations, à donner des orientations concernant l'adoption de mesures correctives et l'établissement de plans d'urgence, et à proposer un forum d'échange d'informations et de données techniques sur les questions relatives au bogue de l'an 2000.

Ces travaux font suite à un séminaire international organisé en février 1999 pour étudier le problème de l'an 2000 dans ses rapports avec les garanties de l'AIEA et la protection des matières nucléaires *(voir encadré page 22)*. Bien avant la réunion, le Département des garanties de l'Agence avait recensé quatre grands domaines importants pour les États membres et les organisations. Ces domaines étaient les suivants:

Comptabilité des matières nucléaires. La comptabilité des matières nucléaires, qui est le fondement des activités de vérification de l'Agence, fait appel à certaines applications et certains systèmes informatiques, et à l'étroite coopération des autorités des États membres. Pour appliquer cette mesure, les exploitants d'installations et le Système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC) tiennent des registres et envoient des rapports périodiques à l'Agence. Le rôle des inspecteurs de garanties de l'AIEA consiste à réaliser des mesures indépendantes pour vérifier sur le plan quantitatif les volumes de matières nucléaires indiqués par les États dans leurs rapports. Ces activités sont essentielles à l'application efficace des garanties et à la vérification des déclarations faites par un État.

M. Chitumbo est directeur de la Division de l'informatique appliquée aux garanties. M. Hilliard et M. Smith sont fonctionnaires au sein de cette Division.

Mesures et évaluation. Les matières nucléaires produites, traitées et utilisées dans les installations et emplacement soumis à des garanties sont mesurées et évaluées par l'AIEA, les exploitants d'installations et, parfois, le SNCC. Ces mesures s'effectuent au moyen de matériels d'analyse non destructifs et de systèmes connexes. Il est indispensable, si l'on veut vérifier efficacement les matières nucléaires présentes dans les installations, de disposer de systèmes de mesure précis et fiables.

Systèmes de conduite et de surveillance de processus. Ces systèmes sont disposés dans des installations nucléaires. Ils sont principalement utilisés pour des activités opérationnelles et font essentiellement appel, pour fonctionner, à des systèmes informatisés et à des composants intégrés. Ces systèmes peuvent également se raccorde directement aux systèmes de comptabilité et de mesure des matières nucléaires.

Systèmes de protection physique. Les États prennent des mesures de protection physique pour protéger les matières nucléaires contre le vol et les installations nucléaires contre les tentatives de sabotage. Les systèmes de protection physique comprennent des équipements tels que des dispositifs de contrôle d'accès, des détecteurs d'intrusion, des circuits de télévision fermés, des postes d'alarme centraux et des lignes de communication qui font appel, pour fonctionner, à des systèmes informatisés et à des composants intégrés.

ÉCHANGE D'INFORMATIONS ET DE DONNÉES D'EXPÉRIENCE

Depuis deux ans, l'AIEA s'attache à mettre en avant les problèmes que risque de poser le problème de l'an 2000 pour la mise en œuvre des garanties, et les mesures correctives et plans d'urgence qu'il faudrait adopter.

Au début de 1998, l'AIEA a envoyé aux États membres et aux organisations une lettre les informant de l'existence d'un problème informatique risquant de perturber la production des rapports de comptabilité des matières nucléaires. Cette lettre proposait aux États deux formats possibles pour rendre compte des dates dans les rapports et elle leur demandait de contacter l'Agence pour lui indiquer quel format ils préféraient. Des rappels ont été envoyés au début de 1999 aux États qui n'avaient pas répondu. En outre, l'Agence a envoyé, en octobre 1998, une lettre aux États membres et aux organisations pour appeler spécialement leur attention sur les problèmes que poserait le bogue pour les logiciels utilisés dans le cadre du système de garanties.

Séminaire international. Pour sensibiliser l'opinion à ces problèmes, notamment, l'Agence a organisé, au début de février 1999, un séminaire international sur le problème de l'an 2000 intitulé "Progrès et coopération". Ce séminaire a réuni des représentants de 48 pays ainsi que de sociétés offrant des services informatiques. Organisé en dix sessions, il a pris la forme d'exposés techniques et d'ateliers. On y a présenté quarante articles évoquant différents aspects du problème de l'an 2000 et les programmes nationaux d'évaluation concernant les quatre principaux domaines potentiellement préoccupants.

Le séminaire a permis aux États de rendre compte de leurs activités et de prendre connaissance des mesures prises par l'Agence pour faire face au bogue en ce qui concerne l'instrumentation utilisée dans le cadre des garanties, les logiciels d'application, les systèmes de notification et la protection physique. Des débats et des échanges approfondis ont eu lieu, tant pendant la réunion que lors de sessions distinctes, au cours desquelles des problèmes communs ont été identifiés. Une attention particulière a été accordée à l'élaboration de plans d'urgence visant à parer à toute éventualité.

Parallèlement au séminaire, il a été publié un questionnaire destiné à connaître le degré de préparation des États membres au problème de l'an 2000. Les informations rassemblées aident l'Agence et certains États à déterminer leur degré de préparation et à recenser les domaines dans lesquels une assistance et des conseils peuvent être nécessaires. Les réponses obtenues à ce jour ont aidé à mettre en évidence certains problèmes de compatibilité à l'an 2000 et à prendre des mesures en conséquence. Il ressort de ces réponses que tous les États ont commencé à identifier les problèmes et que la plupart d'entre eux mettent actuellement au point des solutions. Lorsqu'une assistance est requise, c'est essentiellement pour rectifier le problème (et non pour l'identifier ou remplacer le système).

Pendant le séminaire, plusieurs États ont indiqué avoir besoin d'actualiser leurs logiciels de comptabilité et ont émis le souhait de recevoir un appui sous la forme de conseils ou d'une fourniture de logiciels.

Dans le domaine des mesures et de l'évaluation ainsi que des systèmes de conduite et de surveillance de processus, les résultats du questionnaire montrent que tous les États s'emploient à identifier les problèmes et comptent avoir achevé leurs travaux entre août et octobre de cette année. Parmi les États membres ayant répondu au questionnaire, 40% ont indiqué avoir élaboré un plan d'urgence au

PARTAGER L'EXPÉRIENCE DU BOGUE

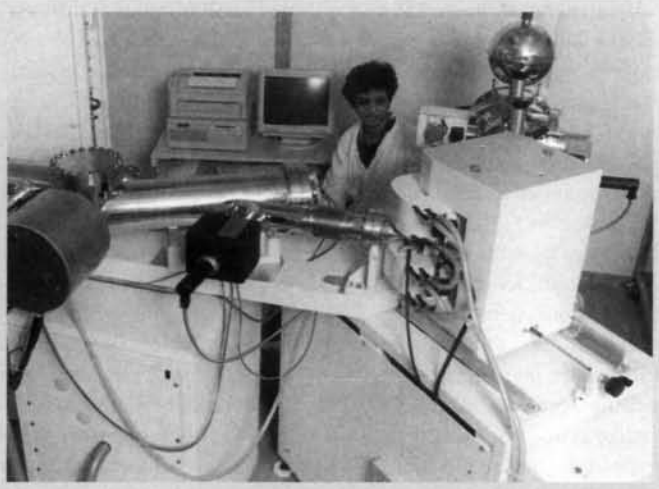

Photo: Les systèmes et outils d'analyse informatisés sont des éléments essentiels du système de garanties.

Des délégués des gouvernements de près de 50 pays se sont réunis à l'AIEA au début de l'année pour examiner les problèmes liés au bogue de l'an 2000 du point de vue des garanties et des activités de protection physique. Lors de ce séminaire international, des rapports nationaux ont évoqué les mesures que les pays avaient prises ainsi que certains problèmes qu'ils rencontraient. Plusieurs rapports ont abordé des questions techniques, y compris les problèmes liés à des systèmes intégrés tels que les microprocesseurs ou les dispositifs de contrôle. D'autres ont évoqué les mesures prises dans le contexte des programmes d'évaluation du bogue en ce qui concerne les systèmes de comptabilité des matières nucléaires, les équipements et instruments utilisés pour faire appliquer les garanties et les installations nucléaires.

Les pays suivants ont présenté des exposés: Royaume-Uni, États-Unis, Inde, Thaïlande, Fédération de Russie, Indonésie, Argentine, Chine, Ukraine, République tchèque, Slovaquie, Suède, Bélarus, Kazakhstan, Canada, Japon, Roumanie, Bulgarie, Malaisie, Maroc, Écosse et Pologne. En outre, la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) a présenté un rapport faisant le point de ses systèmes de notification sur les garanties et d'instrumentation.

cas où le délai ne serait pas respecté.

Les experts participant à l'atelier sur la protection physique ont défini les mesures que les organismes nationaux de réglementation devraient prendre et celles que devraient prendre les exploitants pour analyser leurs systèmes de protection physique, y compris l'élaboration d'un plan d'action. Par ailleurs, ils ont émis des recommandations concernant l'élaboration de plans d'urgence à mettre en œuvre au cas de panne des systèmes de protection physique.

Le rapport de cet atelier peut être consulté sur le site Internet *WorldAtom* de l'AIEA *(www.iaea.org/worldatom/program/protection)*.

MESURES RESTANT À PRENDRE

Les mois passant, le rôle joué par l'AIEA comme coordinateur et facilitateur entre les États a acquis une dimension supplémentaire en ce qui concerne l'échange d'informations et l'assistance technique en vue du problème de l'an 2000. Les activités passées et les liens entretenus par l'Agence avec les États membres ont permis d'identifier divers nouveaux besoins:

- mettre en place des services d'assistance et/ou de formation pour aider les États à évaluer les logiciels de comptabilité existants, à les actualiser ou à développer de nouveaux programmes compatibles;
- fournir au besoin des logiciels compatibles;
- proposer des conseils et une assistance en matière de protection physique;
- organiser des missions d'assistance dans le cadre desquelles un expert ou une petite équipe se rendrait dans un État rencontrant des difficultés et lui proposerait des conseils;
- dresser des plans d'urgence.

Fin juin 1999, neuf États membres avaient sollicité une assistance. Les demandes concernent essentiellement l'équipement, les logiciels des systèmes nationaux de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires (SNCC), et les systèmes de protection physique. Ces demandes ont été communiquées aux États membres qui s'étaient déclarés disposés à offrir une assistance technique ou autre.

Pour évaluer la situation, le Département des garanties réunira, avant la fin de l'année, un groupe de travail consacré au problème de l'an 2000. Cette réunion sera l'occasion, le temps étant compté, de faire le point des progrès accomplis, de dresser le bilan des mesures prises, et d'envisager toute question ou tout problème en suspens pouvant nécessiter des mesures correctives. ❑

DES DÉFIS CERTAINS
LE BOGUE DE L'AN 2000 ET LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE

MORGAN D. LIBBY

L'énergie électrique est le fondement des sociétés modernes – un élément d'infrastructure vital pour les transports, les communications, la santé et la sécurité publiques, et les économies nationales et mondiale.

L'un des défis certains, à mesure que le monde approche de l'an 2000, consiste à assurer la stabilité des approvisionnements en énergie face au grave problème informatique que représente le bogue. Un autre défi certain consiste à maintenir la marge de sûreté des installations nucléaires, qui fournissent dans le monde environ 16% de l'électricité et parfois bien plus dans certains pays. Le problème se pose à la fois lorsque l'installation produit de l'énergie et dépend du bon fonctionnement de ses systèmes de sûreté numériques, et lorsqu'elle est arrêtée et dépend de sources d'énergie extérieures pour maintenir des conditions d'arrêt sûres.

Pour les centrales électriques du monde entier, les problèmes certains posés par le bogue se résument à une simple phrase: "Assurer la sûreté des centrales et les maintenir en ligne". On peut les décomposer en trois niveaux:

Production d'électricité. Les installations de production d'électricité peuvent utiliser divers combustibles: nucléaire, charbon, pétrole, gaz et hydroénergie, par exemple. Ces installations dépendent, à des degrés divers, d'équipements numériques. Certaines, telles les centrales hydroélectriques, sont relativement simples mais sont souvent fortement automatisées et sont télécommandées par processeur. D'autres, telles les centrales nucléaires, sont très complexes sur le plan des processus dont elles dépendent et peuvent utiliser des systèmes de commande analogiques et/ou numériques.

Les centrales utilisent parfois des équipements numériques pour les systèmes de sûreté, l'exploitation normale et les fonctions auxiliaires. Elles dépendent souvent de services fournis par des organisations extérieures qui utilisent également des équipements numériques. À divers degrés, il n'en reste par moins que la plupart des centrales ne peuvent fonctionner longtemps sans technologie numérique. Les installations nucléaires qui dépendent d'équipements numériques ne peuvent maintenir en toute confiance leur marge de sûreté dans résoudre directement le problème informatique de l'an 2000.

Transmission/Distribution. Les installations de transmission et de distribution assurent l'intégrité du réseau interconnecté en veillant à ce que la fréquence et la tension restent dans certaines limites tout en maintenant l'équilibre entre la capacité et la charge. Par ailleurs, en cas de perte de puissance extérieure sur des centrales nucléaires, elles fournissent l'électricité nécessaire à la sûreté de ces dernières.

Certaines installations de transmission et de distribution utilisent des systèmes de commande et de surveillance numérique perfectionnés.

Facteurs de charge électrique. Un système d'approvisionnement pleinement sécurisé sera quand même menacé par le bogue si le facteur de charge qui est généralement présent à la date de reconduction diminue rapidement en raison de pannes sur les systèmes publics ou commerciaux. Même si des pannes multiples généralisées de ce type sont improbables, les exploitants du système de distribution d'électricité doivent tenir compte de cette possibilité et prépositionner leurs installations en prévision d'un tel événement.

ÉVALUER LE DEGRÉ DE PRÉPARATION

Dans certains pays, le problème de l'an 2000 est étudié activement et publiquement depuis plus de deux ans pour ce qui est des centrales nucléaires. Les problèmes sont résolus et la

M. Libby, expert américain, est coordinateur pour le problème de l'an 2000 au Département de la sûreté nucléaire de l'AIEA. Il a été détaché auprès de l'Agence par les États-Unis dans le cadre du soutien apporté par ce pays au plan d'action élaboré pour lutter contre le bogue.