

# L'AN 2000 ET LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

## ÉVALUER LES VULNÉRABILITÉS

RON SHANI

**L**e cycle du combustible nucléaire peut être globalement défini comme l'ensemble de processus et d'opérations nécessaires pour fabriquer des combustibles nucléaires, pour les irradier dans des réacteurs nucléaires et pour les traiter et les stocker, de manière temporaire ou permanente, après leur irradiation. Il existe plusieurs types de cycle du combustible nucléaire, en fonction du type de réacteur et du type de combustible utilisé et suivant que le combustible irradié sera retraité ou non.

À l'instar d'autres applications industrielles de grande envergure, les installations du cycle du combustible nucléaire recourent largement aux systèmes informatiques, par exemple en cours d'exploitation et pour le traitement et le stockage des données. Les installations et activités du cycle du combustible nucléaire peuvent être très diverses. Elles peuvent aller du raffinage du minerai d'uranium au retraitement du combustible irradié provenant de centrales nucléaires. Les degrés de nécessité et d'utilisation des ordinateurs dans les installations et activités du cycle du combustible nucléaire sont également très divers. Cela peut aller de processus entièrement informatisés à l'absence totale d'applications informatiques, notamment dans les opérations ou phases simples du cycle.

Le problème de l'an 2000 risque de perturber les installations du cycle du combustible nucléaire de diverses manières car des systèmes intégrés sont utilisés dans les systèmes d'exploitation et de conduite automatique. Pour employer une

définition générale, les systèmes intégrés sont des dispositifs utilisés pour contrôler, surveiller ou faciliter l'exploitation d'équipements, de machines ou de centrales. Le qualificatif "intégré" signifie qu'ils font partie intégrante du système. Tous les systèmes intégrés sont ou comprennent des ordinateurs ou des microprocesseurs. Ces systèmes se trouvent dans toutes les installations du cycle du combustible nucléaire traitant des matières dangereuses ou radioactives, du traitement à l'enrichissement en passant par la conversion, de la fabrication du combustible à son retraitement et au stockage du combustible irradié.

Dans le cadre de l'action menée par l'AIEA contre le problème de l'an 2000, des spécialistes se sont réunis à Vienne le 24 au 26 mars 1999 pour examiner les éventuelles vulnérabilités des installations du cycle du combustible nucléaire face au bogue du millénaire. Les gouvernements ont été invités à désigner des participants qui soient spécialistes des questions liées au bogue, en particulier de leur incidence sur les équipements numériques des installations du cycle du combustible nucléaire. Ont participé à cette réunion des experts d'Allemagne, de Belgique, du Canada, de France, du Japon et du Royaume-Uni. Il en a résulté un rapport intitulé *Potential Vulnerabilities of Nuclear Fuel Cycle Facilities to the Year 2000 Issue and Measures to Address Them*, publié ensuite par l'AIEA sous la forme d'un document technique (TECDOC-1087). Ce rapport s'appuie sur la stratégie de

préparation au problème de l'an 2000 énoncée dans le document technique de l'AIEA intitulé *Achieving Year 2000 Readiness: Basic Processes* (TECDOC-1072), qui a été publié pour examiner le problème de la sûreté nucléaire et certains aspects connexes.

**Enquête internationale.** Pour pouvoir déterminer l'ampleur globale des problèmes et élaborer une base de données sur le sujet, l'AIEA mène actuellement une enquête dans les installations du cycle du combustible nucléaire de ses États membres. Ces informations compléteront les données déjà présentes dans le Système d'information sur le cycle du combustible nucléaire de l'Agence (NFCIS). Cette base contient des données sur plus de 500 installations – dont plus de 280 sont en exploitation – réparties dans 51 pays.

L'impact potentiel du problème de l'an 2000 sur les installations du cycle du combustible nucléaire dépendra de leur type et de leur exploitation. Le rapport d'experts classe cet impact en trois catégories: sûreté, environnement et exploitation. "Sûreté" correspond à des pannes risquant de nuire à des individus tant sur le site qu'en dehors; "Environnement" à des pannes risquant de nuire à des individus en dehors du site ou à l'environnement; "Exploitation" à des pannes risquant de nuire aux opérations et aux produits. La priorité absolue doit être accordée aux aspects qui sont indispensables à la sûreté. Le degré de priorité le

---

*M. Shani est employé à la Division du cycle du combustible nucléaire et de la technologie des déchets de l'AIEA.*

moins élevé doit être accordé aux aspects qui sont nécessaires à l'exploitation de l'installation.

Plusieurs types de système sont vulnérables:

- les systèmes comprenant des radionucléides "libres" et des composants actifs, où une panne du traitement des effluents gazeux risque d'entraîner des rejets de radionucléides dans l'environnement;

- les systèmes comprenant un dispositif de contrôle de processus automatisé, où une panne risque de créer une situation dangereuse: dosages incorrects entraînant une divergence; incapacité à récupérer et à stocker des ensembles de combustible irradié; dommages causés aux ensembles combustibles pouvant entraîner une divergence; et trop-plein de matières radioactives dans les conteneurs;

- les systèmes de traitement de données où, par exemple, un calcul incorrect passant inaperçu peut avoir des incidences directes sur la sûreté si des opérations d'élimination ou d'évacuation dépendent de calculs de décroissance automatiques réalisés par certains programmes ou tableaux.

Plus précisément, des problèmes risquent de survenir:

- dans les installations d'enrichissement d'uranium, où la priorité doit être accordée à tous les processus au cours desquels l'hexafluorure d'uranium est chauffé et porté à l'état liquide ou gazeux, car une panne du contrôle de pression et de température peut entraîner son rejet;

- dans les installations de fabrication de combustible à uranium, où la priorité doit être accordée aux systèmes informatiques contrôlant les processus chimiques afin d'éviter la formation de produits dangereux;

- dans les installations de fabrication de combustible à oxydes mixtes (MOX), où la



priorité doit être accordée aux systèmes informatiques contrôlant les processus renfermant du plutonium afin d'éviter toute divergence et dispersion de plutonium; et

- dans les installations de retraitement, où la priorité doit être accordée au dispositif télécommandé de purification et au dissolvant, aux systèmes informatisés de commande du refroidissement, de la ventilation, du traitement des effluents gazeux, et à dilution de l'hydrogène dans l'air. Une attention particulière devra également être portée aux systèmes de contrôle des rayonnements, de détection des incendies et d'alimentation électrique.

Dans leur rapport sur les vulnérabilités potentielles, les spécialistes de l'AIEA prient instamment les autorités nationales et exploitants d'installations – à qui incombe la responsabilité principale de la sûreté d'exploitation et de la préparation au problème de l'an 2000 – de veiller à ce que des mesures systématiques soient prises pour recenser, évaluer et corriger les problèmes.

En particulier, les concessionnaires sont instamment priés de prendre en compte un certain nombre de points. Il leur est notamment conseillé d'interrompre, lorsque cela est techniquement possible, la production avant la date de

basculement de l'an 2000 et aux autres dates critiques en fonction de l'état de préparation de leur installation. Les fonctions de sûreté devraient rester opérationnelles. Lors de la reprise de l'exploitation, les procédures devraient être contrôlées et toutes les vérifications effectuées pour s'assurer que les conditions de sûreté sont remplies. Par ailleurs, le rapport préconise d'être vigilant lors du contrôle et de l'essai des équipements en cours d'exploitation, car il est possible que se soient introduits des problèmes risquant d'entraîner des événements dangereux inattendus.

Globalement, le rapport souligne qu'il est indispensable d'adopter une approche systématique, à la hauteur des risques encourus, si l'on veut assurer la mise en conformité des équipements et garantir la sûreté des installations du cycle du combustible nucléaire.

Actuellement, l'AIEA élabore un rapport destiné aux autorités nationales chargées des installations du cycle du combustible nucléaire afin que se poursuive l'échange d'informations et de données d'expérience concernant le problème de l'an 2000. □

*Photo: Salle de contrôle d'une usine de retraitement de combustible irradié provenant de centrales nucléaires (Crédit: BNFL)*