

système de recueil d'incidents connu sous le nom de Système de notification et d'analyse des incidents relatifs au cycle du combustible (FINAS). Cette base de données contient aujourd'hui plus d'une centaine d'incidents concernant les diverses étapes du cycle du combustible. Le système constitue un moyen de favoriser les échanges d'informations, y compris sur les actions correctives et les enseignements tirés. En 2004, l'AEN et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sont convenues d'exploiter en commun la base

de données FINAS. Cette décision se traduira notamment par la mise en place d'un système de consultation des incidents comparable à celui qui existe déjà pour les incidents survenant dans les centrales nucléaires commerciales.

Conclusions

L'analyse des résultats des dix dernières années permet de conclure à une véritable maturation du cycle du combustible. D'importantes améliorations de la technologie et de la sûreté sont intervenues aux diverses étapes du cycle

du combustible. On note aussi des progrès sensibles dans la nature et les modalités du recueil et de la diffusion, à tous les niveaux du cycle, du retour d'expérience. Le système de notification est désormais accessible aux États membres de l'AIEA. Le Sous-groupe sur la sûreté du cycle du combustible continue d'offrir une enceinte où échanger des informations sur la sûreté, et la publication de l'édition 2005 de *La sûreté du cycle du combustible nucléaire* devrait servir la cause de la sûreté nucléaire. ■

Nouvelles brèves

Le Forum international Génération IV aborde une nouvelle phase

Le Forum international Génération IV (GIF) est une initiative internationale majeure dont l'objectif est de développer la prochaine génération de systèmes nucléaires. Il a été lancé par le ministère de l'Énergie des États-Unis au mois de janvier 2000 et a été constitué officiellement en 2001. Le 28 février, le Forum GIF a franchi une étape importante avec la signature par cinq de ses membres (le Canada, les États-Unis, la France, le Japon et le Royaume-Uni) d'un accord-cadre inter-gouvernemental, le *Framework Agreement for International*

Collaboration on Research and Development of Generation IV Nuclear Energy Systems, qui énonce les mesures à prendre pour encourager la participation au Forum des établissements de recherche et de développement et des industriels et définit les dispositions pratiques indispensables, comme la répartition des droits de propriété industrielle sur les systèmes qui seront développés.

Cet accord a pris effet immédiatement après la cérémonie de signature organisée à l'Ambassade de France à Washington, DC. Le 13 avril 2005, la Suisse

a annoncé son intention d'adhérer à l'accord, et d'autres membres du Forum devraient la suivre dans les mois qui viennent. Durant cette période transitoire, tous les membres continueront de participer aux activités du Forum. À l'heure actuelle, le Forum réunit la République d'Afrique du Sud, l'Argentine, le Brésil, le Canada, la République de Corée, les États-Unis, Euratom, la France, le Japon, le Royaume-Uni et la Suisse.

Les systèmes nucléaires de quatrième génération doivent présenter d'importantes

améliorations par rapport aux systèmes existants du point de vue de l'économie, de la sûreté et de la fiabilité, de la non-prolifération et de la protection physique, et enfin de la durabilité. La « feuille de route technologique » publiée en 2002 avait permis de dégager de l'analyse de plus d'une centaine de concepts les six systèmes technologiques les plus prometteurs, mais aussi de définir les études et recherches à entreprendre pour que ces systèmes soient exploités à échelle industrielle d'ici 2030. Ces six systèmes sont les suivants :

- **Système à réacteur rapide refroidi au gaz (GFR)**

Le système GFR se caractérise par un spectre rapide, un réacteur refroidi par de l'hélium et un cycle du combustible fermé. Les principales difficultés que présente ce système concernent la mise au point de nouveaux combustibles et matériaux capables de supporter une température de 850°C, la conception du cœur et la turbine fonctionnant à l'hélium.

- **Système à réacteur rapide refroidi au plomb (LFR)**

Ce système se caractérise par un spectre rapide et un réacteur à caloporteur plomb ou alliage liquide plomb/bismuth ainsi que par un cycle du combustible fermé. Les principaux obstacles à surmonter sont la manipulation du plomb ou de l'alliage de plomb ainsi que la mise au point de combustibles et matériaux adaptés à un fonctionnement dans une plage de température de 550-800°C.

- **Système à réacteur à sels fondus (MSR)**

Ces systèmes utilisent un mélange de sels fondus circulant dans un réacteur à spectre épithermique, avec recyclage intégral des acti-

nides. La chimie et la manipulation des sels fondus et la mise au point des matériaux sont les principaux défis à relever dans le cas de ce système dont la température de fonctionnement se situe entre 700 et 800°C.

- **Système à réacteur rapide refroidi au sodium (SFR)**

Le système SFR possède un spectre rapide, un réacteur à caloporteur sodium et un cycle du combustible fermé. Les coûts en capital, l'amélioration de la sûreté passive, notamment lors de transitoires, sont les principales difficultés à surmonter avec ce système qui jouit déjà d'une importante expérience technologique.

- **Système à réacteur refroidi à l'eau supercritique (SCWR)**

Ce système SCWR comporte un réacteur refroidi par de l'eau à haute pression et haute température qui fonctionne au-delà du point critique de l'eau (374°C et 22,1 MPa). La corrosion des matériaux et la chimie de l'eau vers 500/550°C mais aussi la mise au point de matériaux adaptés sont les principaux problèmes à résoudre dans le cas de ce système.

- **Système à réacteur à très haute température (VHTR)**

Le système VHTR comprend un réacteur dont le modérateur est du graphite et le caloporteur de l'hélium, intégré à un cycle à l'uranium ouvert. Comme ces réacteurs sont conçus également pour produire de l'hydrogène et de la chaleur de procédé, on vise des températures de fonctionnement supérieures à 1000°C, ce qui n'est pas sans soulever d'importantes difficultés dues à la nécessité de concevoir des combustibles et matériaux adaptés et de préserver la sûreté dans des conditions transitoires.

Comme le spécifient la charte du Forum et les documents d'orientation ultérieurs, le GIF est dirigé par un Comité directeur responsable du cadre d'ensemble, de la définition de la stratégie à suivre et des relations avec des tiers. Un Groupe d'experts a été constitué pour le conseiller sur la stratégie, les priorités et la méthodologie de R-D et évaluer les programmes de recherche proposés concernant chacun des systèmes de quatrième génération étudiés. Le Comité directeur du GIF se réunit deux à trois fois par an pour faire le point sur les activités entreprises, donner des instructions au groupe d'experts et aux comités en charge de chacun des systèmes à l'étude, et définir l'orientation ultérieure du programme. Actuellement, les États-Unis assurent la présidence, la France et le Japon la vice-présidence. À sa réunion de janvier 2005, le Comité directeur a confirmé les dispositions mises en place pour que l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire assure le secrétariat technique de GIF, y compris le financement de cette activité par des contributions volontaires des membres du GIF. L'AEN peut faire bénéficier le Forum de sa longue expérience du fonctionnement de groupes de travail internationaux, de sa neutralité, de sa stabilité à long terme et d'une vision globale tant en matière d'organisation que de substance pour les activités de R-D du GIF. ■

Le lecteur trouvera un complément d'information sur le Forum GIF à l'adresse www.gen-4.org.