

Coopération internationale en matière de recherche sur la sûreté des réacteurs thermiques

par H. Andres et E.V. Gilby*

La communauté nucléaire a toujours été particulièrement fière de ses excellents résultats en matière de sûreté. Ces résultats tiennent en grande partie aux importants programmes de recherche-développement visant à améliorer la compréhension des processus et des interactions complexes qui régissent le comportement des centrales nucléaires. Des progrès réguliers ont été accomplis dans la conception générale de ces centrales ainsi que dans les caractéristiques et précautions spécifiques en matière de sûreté. En outre, ces programmes ont abouti à une analogie croissante des mesures de sûreté prises par les Etats Membres.

La recherche sur la sûreté exige des ressources considérables, un personnel hautement qualifié et du matériel et une instrumentation à la fois complexes et onéreux. Partager les ressources et éviter les doubles emplois inutiles présentent des avantages évidents. Il était donc logique que les pays ayant une industrie nucléaire commencent à coopérer pour des recherches d'intérêt commun, grâce à l'échange de renseignements, au lancement de projets de recherche en coopération et à l'harmonisation des programmes de recherche. Des accords bilatéraux et multilatéraux comme ceux qui ont été passés entre les membres de l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE (AEN), la Commission des Communautés européennes (CCE) et le Conseil d'assistance économique mutuelle (CAEM) ont fourni la base d'une meilleure coopération et ont permis aux plus petits des pays membres de ces organisations de tirer parti des efforts entrepris par l'ensemble de l'organisation.

Bien que la coopération au sein de ces groupes de pays soit bien établie, ils n'ont guère coopéré entre eux. En outre, un autre groupe, celui des pays en développement, qui n'appartiennent à aucune des organisations précédemment mentionnées mais qui ont une importance croissante dans les questions nucléaires, n'a pu participer à ces efforts de coopération.

Reconnaissant cet état de fait, l'Agence a intensifié ses efforts pour encourager la coopération à l'échelle géographique la plus large possible, tirant parti du fait exceptionnel que tous ces groupes de pays sont représentés en son sein. Les Etats Membres ont exprimé leur soutien en faveur de ces efforts à la session de 1979 de la Conférence générale de l'Agence, tenue à New Delhi.

Mesures pratiques de mise en œuvre

Il est évident qu'une entreprise aussi ambitieuse ne peut réussir que si elle repose sur un intérêt commun suffisant, s'exprimant par une participation directe des Etats Membres à la mise en œuvre pratique.

Afin de découvrir les domaines d'intérêt commun en ce qui concerne la recherche sur la sûreté des réacteurs, notamment entre les pays qui avaient eu jusqu'alors peu de contacts entre eux en la matière, l'Agence a invité les pays en développement, les Etats membres de l'OCDE/AEN, de la CCE et du CAEM et des représentants de ces organisations elles-mêmes à participer à un Comité technique sur la recherche sur la sûreté des réacteurs thermiques. Ce comité s'est réuni du 1^{er} au 4 décembre 1981 à Moscou et a réuni 22 participants venant de 11 pays et de 3 organisations. Après avoir examiné les renseignements présentés par ses membres sur les activités de recherche sur la sûreté menées dans leurs propres pays ou dans des organisations internationales, le Comité a établi une liste de sujets importants en matière de recherche sur la sûreté, en concluant que cette liste représentait un point de départ suffisant pour une coopération et un échange de renseignements plus poussés.

Parmi les sujets inscrits on peut retenir les suivants:

- Problèmes de confinement relatifs à la formation d'hydrogène, au comportement des produits de fission, à la résistance des structures (étanchéité comprise), et à la thermohydraulique.
- Comportement du combustible en cas d'accident.
- Dégagements radioactifs.
- Accidents de perte de fluide primaire.
- Diagnostic précoce des défaillances.
- Fiabilité dans l'évaluation des risques.
- Interface homme-machine.
- Etanchéité du circuit primaire.

Le Comité a recommandé que l'Agence organise en 1982 une réunion de spécialistes sur des sujets de recherche déterminés. Le groupe n'ignorait pas que des efforts analogues étaient déployés par l'OCDE/AEN, la CCE et le CAEM, mais la réunion envisagée était considérée comme un projet pilote qui permettrait de mettre à l'épreuve l'instance plus vaste que constitue l'AIEA.

En réponse à la recommandation du Comité, l'Agence a organisé une réunion de spécialistes sur le diagnostic précoce des défaillances de composants du circuit primaire des centrales nucléaires, qui a été accueillie par la Tchécoslovaquie et s'est tenue à Prague au mois de juin 1982. Elle a rassemblé 48 spécialistes venant de 12 pays et de deux organisations, et les documents

* M. Andres est membre de la Section de la sûreté des installations nucléaires de la Division de la sûreté nucléaire de l'Agence. M. Gilby, qui a précédemment travaillé à la Commission de l'énergie atomique du Royaume-Uni travaille maintenant chez Gilby Associates, Cheshire, Royaume-Uni.

Portée de la Réunion de spécialistes organisée par l'AIEA sur le comportement et la neutralisation de l'hydrogène, et les problèmes connexes de charge de l'enclassement de confinement (URSS, septembre 1983)

Production d'hydrogène
Transport et mélange de l'hydrogène
Combustion de l'hydrogène
Effets de la combustion de l'hydrogène sur l'enveloppe de confinement et d'autres matériels de sûreté
Détection, atténuation et neutralisation de l'hydrogène
Aspects de l'analyse des accidents relatifs à l'hydrogène
Etat actuel et perspectives de la réglementation sur la neutralisation de l'hydrogène

présentés ont révélé un bon équilibre régional. Les discussions ont porté sur les systèmes de diagnostic dans les centrales, le diagnostic des vibrations, l'émission acoustique, la surveillance des composants mobiles et les expériences réalisées avec des assemblages combustibles instrumentés. Les participants se sont félicités de ces nouvelles possibilités d'échanges et lors d'une session d'évaluation ils ont également exprimé leur satisfaction du style «journée d'étude» de la réunion, qui laisse tout le temps voulu pour des discussions détaillées. Ils ont recommandé que l'Agence organise une autre réunion sur la même question après un délai de deux ans.

Lorsque le Comité technique sur la recherche sur la sûreté des réacteurs thermiques a tenu sa seconde réunion en octobre 1982, les participants ont estimé que la réunion des spécialistes avait été extrêmement satisfaisante et avait répondu à leur attente. Le Comité a encouragé l'Agence à développer ce type d'activité, et à définir un certain nombre de questions pouvant faire l'objet de nouvelles réunions de spécialistes dont deux à tenir en 1983. La première de ces réunions portera sur «le comportement et la neutralisation de l'hydrogène et les problèmes connexes de charge de l'enclassement de confinement» et se tiendra en URSS au mois de septembre 1983. Sa portée (voir l'encadré) donne un exemple des sujets retenus pour de telles réunions. Le second sujet, à savoir: «Aspects expérimentaux et modélisation des accidents de perte de réfrigérant primaire (APRP) avec rupture de petit diamètre», permettra de traiter plus particulièrement des activités expérimentales ainsi que de la vérification et de l'application des codes de calcul. Cette réunion se tiendra en Hongrie au mois d'octobre 1983.

Les réunions de ce genre sont très utiles non seulement parce qu'elles présentent et étudient des activités de recherche actuelles dans des domaines particuliers, mais aussi parce qu'elles visent à établir un consensus sur l'interprétation technique de la question et à élaborer des recommandations en vue de déterminer quels sont les problèmes les plus urgents, les domaines sur lesquels il convient de mettre l'accent et les travaux futurs à entreprendre. Bien que les recommandations ne s'adressent à personne en particulier, le fait qu'elles viennent d'un groupe international de spécialistes connaissant parfaitement ce domaine a une incidence sur la planification des futurs travaux.

Le Comité technique a également étudié d'autres manières d'améliorer la coopération en matière de recherche, notamment en ce qui concerne les avantages possibles d'un index des projets de recherche sur la sûreté, du type de ceux qui sont utilisés depuis des années par l'OCDE/AEN et la CCE. Un index de ce genre fournirait, en résumé, des informations sur «qui fait quoi» en matière de recherche sur la sûreté au niveau des institutions nationales et internationales. Il donnerait aux planificateurs et aux coordinateurs une vue d'ensemble des activités en cours. Il mettrait les chercheurs au courant des travaux effectués ailleurs et donnerait la possibilité d'établir des contacts directs entre groupes de recherche ayant des intérêts analogues.

Le Comité technique est arrivé à la conclusion qu'un index de l'AIEA correspondrait aux intérêts de nombreux Etats Membres de l'Agence et a accepté les recommandations du Secrétariat selon lesquelles il conviendrait de commencer par un projet pilote pour la collecte de renseignements dans un domaine limité. Le Secrétariat a depuis lors invité les Etats Membres et les organisations internationales à transmettre des renseignements sur les projets de recherche en cours concernant la dépressurisation et le refroidissement de secours du cœur, questions pour lesquelles on peut compter sur des contributions de nombreux pays. En fonction de la réponse des Etats Membres, il sera possible d'élargir progressivement l'index à tous les domaines d'intérêt général.

Projets

Les discussions du Comité technique ont déjà mis en évidence diverses méthodes selon lesquelles on peut continuer à développer la coopération entre les Etats Membres et les organisations.

L'Agence a identifié un certain nombre de sujets sur lesquels des réunions de spécialistes seraient bien accueillies par de nombreux pays participant aux travaux du Comité. Outre les conférences, les colloques et autres réunions déjà prévues, il y a de toute évidence place pour d'autres réunions de recherche organisées sous l'égide de l'Agence en 1984 et au delà. Il sera également important d'élargir l'index des projets de recherche sur la sûreté si le projet pilote actuel donne des résultats satisfaisants.

Les communications faites par les Etats Membres aux réunions du Comité technique constituent également un très important moyen d'échange de renseignements permettant de parvenir à une définition commune des priorités dans les divers domaines de la sûreté. On peut mentionner à titre d'exemple qu'à la prochaine réunion du Comité l'équilibre à établir entre les mesures de prévention des accidents et les mesures destinées à atténuer les conséquences d'un accident fera l'objet d'un examen spécifique.

Il importe de mentionner les rapports qui existent entre ce Comité technique et d'autres groupes et activités patronnés par l'Agence. Il existe par exemple des domaines d'intérêt commun avec:

- Les groupes de travail internationaux sur la commande et l'instrumentation, sur la fiabilité des composants des cuves sous pression, et sur la technologie et le rendement du combustible;

- Les comités techniques sur le dégagement de produits de fission en suspension dans l'air à la suite d'accidents endommageant gravement le cœur et sur les procédures d'exploitation dans des conditions anormales;
- Le groupe de travail sur l'analyse de fiabilité et l'évaluation probabiliste des risques dans la procédure d'autorisation;

Les apports de ces groupes au Comité constitueront à l'avenir une contribution importante à ses discussions, tandis que les travaux du Comité pourront être utiles à ces groupes.

A plus longue échéance, il serait bon d'envisager un programme de coopération plus ambitieux. D'autres organisations ont trouvé très utile de procéder à des comparaisons de données de référence pour valider les codes de calcul, notamment lorsque l'on peut faire des comparaisons avec des résultats expérimentaux. Il est bien sûr nécessaire d'éviter les doubles emplois, mais une extension des activités serait justifiée par le fait que le nombre des Etats Membres de l'Agence est plus important. On peut aussi envisager l'utilisation d'installations de recherche d'un Etat Membre par d'autres Etats Membres. Récemment, au colloque de l'AIEA sur la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires, tenu à Marseille en mai 1983, les participants hongrois ont fait savoir que la nouvelle boucle expérimentale PMK* pouvait être mise à la disposition de la communauté internationale. La boucle, qui devrait être opérationnelle au milieu de 1984, est spécialement conçue pour des expériences de perte de réfrigérant par rupture de petit diamètre pour les réacteurs WWER-440. Il existe une autre possibilité d'élargir la recherche en coopération en Pologne, où une nouvelle boucle d'essai est actuellement installée au réacteur de recherche MARIA. Elle permettra des recherches sur le comportement du combustible dans des conditions accidentelles.

* PMK: Primerköri Modell Kiserlet (Modèle expérimental de circuit primaire).

Conclusion

Les premiers résultats des efforts de l'Agence pour intensifier les échanges et la coopération entre les Etats Membres en matière de recherche sur la sûreté des réacteurs ont été fructueux et les perspectives d'avenir sont encourageantes. On peut attribuer ce résultat en grande partie aux facteurs suivants:

- Les intérêts communs des Etats Membres.
- Une approche par étapes des problèmes associée à une préparation soigneuse et à une évaluation des réalisations.
- Des contacts étroits avec d'autres organisations ayant des activités dans ce domaine (OCDE/AEN, CCE, CAEM).
- L'existence d'un comité technique par l'intermédiaire duquel peuvent s'exprimer les intérêts des Etats Membres et des organisations internationales et peuvent être reconnus des domaines d'intérêt commun, et qui peut donc élaborer des directives valables.

L'AIEA a réussi à ouvrir de nouvelles voies d'échange de renseignements; les réunions de spécialistes en sont un bon exemple. Il s'agit là d'une première étape importante, mais un échange véritablement efficace ne peut être obtenu que s'il se poursuit et s'il reflète ces nouveaux progrès accomplis dans un domaine de recherche donné. L'AIEA et son Comité technique sur la recherche sur la sûreté des réacteurs thermiques doivent de toute évidence veiller à ce que les activités du Comité complètent les activités d'autres organisations et ne fassent pas double emploi avec elles. Cela est possible du fait que le nombre des Etats Membres de l'Agence est plus élevé. Le Comité constitue également un point de convergence pour les activités de l'Agence ayant trait à la recherche sur la sûreté des réacteurs. En outre, le Comité peut également étudier d'autres activités internationales entreprises en dehors de l'AIEA et faciliter l'échange régulier de renseignements entre l'OCDE/AEN, la CCE, le CAEM et les pays en développement.