

La coopération entre pays membres du CAEM pour le développement de l'énergie d'origine nucléaire: son rôle dans la mise en œuvre du TNP

par A.F. Panasenkov

Un des aspects importants de la coopération multilatérale entre pays membres du Conseil d'assistance économique mutuelle (CAEM) est le développement de l'énergie d'origine nucléaire, qui peut pratiquement éliminer les menaces de pénurie de combustible et d'énergie, et considérablement réduire la pollution de l'environnement.

A mesure qu'elle se développe, l'énergie d'origine nucléaire devient une branche indépendante et spécialisée de la production d'électricité. Toutefois, l'existence des lignes de transfert et les interconnexions du cycle du combustible, qui franchissent les frontières nationales, font de l'industrie nucléo-énergétique une activité internationale dans le cadre du CAEM.

Les centrales nucléaires actuellement construites dans les pays membres du CAEM sont équipées de réacteurs thermiques à cœur fermé, refroidis par de l'eau sous pression et modérés à l'eau (WWER), d'une puissance de 440 et 1000 MW(e), et en URSS de réacteurs uranium-graphite, à eau bouillante et à tubes de force (RBMK) d'une puissance de 1000 et 1500 MW(e). Tous ces réacteurs sont alimentés par de l'uranium faiblement enrichi en isotope 235.

Actuellement, la puissance totale des centrales nucléaires en service situées en Bulgarie, en République démocratique allemande, en Tchécoslovaquie et en URSS dépasse 17 000 MW(e); la Hongrie achève la construction de sa première centrale nucléaire, et les études préparatoires pour des projets analogues à Cuba, en Pologne et en Roumanie sont en cours.

Toutefois, dans les réacteurs à neutrons thermiques, le combustible nucléaire n'est pas utilisé de façon suffisamment efficace. C'est pourquoi les pays membres du CAEM prévoient d'utiliser à l'avenir des réacteurs à neutrons rapides. Le plan d'action multilatérale intégrée des pays membres du CAEM pour 1976-1980, adopté lors de la 29^{ème} réunion de la session de cet organisme (juin 1975), prévoit, au titre des activités scientifiques et techniques importantes, l'exécution de travaux de recherche et développement pour la construction et l'exploitation de réacteurs de puissance à neutrons rapides.

M. Panasenkov est Chef du Département des applications pacifiques de l'énergie d'origine nucléaire à Moscou.

Conformément au programme spécial à long terme de coopération dans le domaine de l'énergie, du combustible et des matières premières, approuvé lors de la 32^{ème} réunion de la session du CAEM (juin 1978), les problèmes énergétiques qui se posent aux Etats européens membre du CAEM ainsi qu'à la République cubaine seront en grande partie résolus grâce à la construction de centrales nucléaires avec la collaboration technique de l'URSS. D'ici 1990 des centrales fournissant au total une puissance de 37 000 MW(e) doivent être construites de cette façon. La puissance totale des centrales nucléaires des Etats membres du CAEM, y compris l'URSS, atteindra d'ici 1990 entre 110 000 et 130 000 MW(e), ce qui équivaut à une économie d'environ 240 millions de tonnes de combustible de référence par an. L'énergie d'origine nucléaire doit ainsi devenir l'un des principaux secteurs de croissance de la production d'électricité dans les pays membres du CAEM.

Il est prévu dans le programme de développement de l'énergie d'origine nucléaire de mettre l'accent sur la construction mécanique nucléaire et d'accélérer l'installation de réacteurs d'une puissance unitaire de 1000 à 1500 MW(e). C'est pourquoi, au cours de la 33^{ème} réunion de la session du CAEM tenue à Moscou en juin 1979, les chefs de gouvernement des pays concernés ont signé un accord global pour la période 1980—1990 portant sur la spécialisation et la coopération multilatérales et internationales dans le domaine de la production et de la fourniture réciproque de matériel pour les centrales nucléaires. Avec un volume de production et de fournitures communes d'une valeur de plusieurs milliards de roubles, cet accord est le plus important qui ait jamais été conclu dans le cadre du CAEM. Une cinquantaine de sociétés et d'entreprises industrielles réparties entre huit pays (Bulgarie, République démocratique allemande, Hongrie, Pologne, Roumanie, Tchécoslovaquie, URSS et également Yougoslavie) participeront aux activités prévues aux termes de cet accord. Parmi les plus importantes de ces entreprises, citons l'usine de construction mécanique nucléaire Atomash en Union soviétique (Volga-Don), les usines Skoda en Tchécoslovaquie, le combinat de construction de machines lourdes en République démocratique allemande, la société Chemimach en Hongrie, Zemak en Pologne, etc.

Afin de coordonner l'ensemble des activités des pays membres du CAEM et de la Yougoslavie prévues aux termes de l'accord, on a créé une commission intergouvernementale qui pourra compter, pour ses activités pratiques, sur les ressources des sociétés internationales à caractère économique Interatomenergo et Interatominstrument, fondées par les pays membres du CAEM en 1972—1973. La fabrication, sur la base de plans techniques unifiés, du matériel destiné aux centrales nucléaires, et son approbation conformément aux prescriptions du directeur des études et de l'ingénieur en chef, sont des garanties supplémentaires pour la sûreté et la fiabilité des centrales nucléaires.

La stratégie de développement de l'énergie d'origine nucléaire adoptée par les pays membres du CAEM qui consiste à utiliser des réacteurs à neutrons thermiques puis à remplacer progressivement certains d'entre eux par des surgénérateurs rapides, permettra d'accroître dans de très larges proportions les disponibilités en combustible nécessaires pour la production nucléo-énergétique.

Toutefois, cette stratégie n'est avantageuse que si le combustible irradié dans les réacteurs à neutrons thermiques et à neutrons rapides est retraité de façon économique et réutilisé dans les réacteurs. Le retraitement du combustible irradié entraîne des niveaux extrêmement élevés de radioactivité. La gestion des déchets radioactifs, y compris leur stockage, est un des principaux problèmes que l'on rencontre, tant dans l'exploitation normale d'un complexe nucléo-énergétique que pour le maintien de la sûreté radiologique dans les conditions accidentelles possibles. C'est pourquoi les usines de retraitement doivent être situées à une très grande distance des zones industrielles et d'habitation. Le retraitement implique la nécessité de trouver une solution durable au problème de l'évacuation ou de l'enfouissement des déchets hautement radioactifs de longue période qu'il produit inévitablement.

Du point de vue économique, la capacité de l'usine de retraitement est un facteur important. Les études techniques et économiques faites par le CAEM ont permis, d'une part de fixer à 1500 tonnes d'uranium par an la capacité optimale d'une usine de ce type, et d'autre part de déterminer des critères pour le choix du site. Une usine de cette capacité peut assurer le retraitement du combustible pour un ensemble de centrales nucléaires d'une puissance globale de 40 000 à 50 000 MW(e).

Le développement de l'énergie d'origine nucléaire dans les pays membres du CAEM, basé sur l'utilisation de types de réacteurs normalisés, et les efforts de ces pays pour trouver une solution rationnelle aux problèmes économiques, techniques et écologiques liés au nucléaire, ont conduit à un arrangement en vertu duquel l'URSS se charge de l'enrichissement de l'uranium en isotope 235, fabrique et fournit aux pays membres du CAEM le combustible neuf pour leurs centrales nucléaires et reprend, pour le retraiter, le combustible irradié. Cette manière de procéder crée des conditions favorables au respect des dispositions et prescriptions du TNP.

La centralisation, dans une usine de grande dimension, des activités de retraitement du combustible apporte une solution, non seulement aux questions liées à l'économie de l'énergie nucléaire, mais également aux problèmes très importants que soulève la localisation des déchets radioactifs, en un nombre de points limité. En revanche, cette centralisation pose à son tour un ensemble de problèmes relatifs à la sûreté du transport du combustible irradié des centrales nucléaires des pays membres du CAEM jusqu'au lieu de retraitement.

Dans ces pays, le développement de l'énergie d'origine nucléaire à l'échelle indiquée rend nécessaire le transport de quantités considérables de combustible irradié. A cet égard, la coopération entre pays membres du CAEM vise, d'une part à résoudre les problèmes scientifiques et techniques que pose la mise au point de moyens de transport appropriés, d'autre part à établir des normes internationales et des instruments juridiques pour réglementer ce type de transport.

Un travail considérable a été accompli dans le cadre du CAEM en matière de conception et de normalisation des moyens de transport. Ce travail comprend notamment la mise au point de conteneurs spéciaux qui satisfassent aux exigences de stabilité mécanique et thermique, d'étanchéité et de sûreté radiologique et nucléaire pour le transport sans danger du combustible irradié provenant des centrales nucléaires équipées de réacteurs de type WWER. Ces conteneurs sont soumis à l'approbation des autorités compétentes des pays concernés par le transport. Des prescriptions techniques concernant les assemblages combustibles (irradiés) provenant des centrales nucléaires équipées de réacteurs WWER-440 ont été établies pour leur transport par voie ferrée et par eau, compte tenu de leur transbordement sur wagons de chemins de fer.

L'un des principaux résultats de cette coopération a été l'établissement d'un règlement de transport du combustible irradié provenant des centrales nucléaires des Etats membres du CAEM; ce règlement a été préparé par la Commission permanente du CAEM sur les applications pacifiques de l'énergie nucléaire et approuvé par le Comité exécutif du CAEM en 1977. Il prévoit que le pays où est située la centrale nucléaire et celui où se trouve l'usine de retraitement font en sorte que les dispositions du TNP et les prescriptions de l'AIEA soient respectées quand des matières nucléaires sont transférées d'un pays dans un autre. Le règlement prévoit également que les pays participants prennent en considération les caractéristiques dangereuses du chargement telles que risque de criticité, de haute activité, de toxicité, d'explosion, de corrosion et d'incendie.

Le règlement prescrit également les mesures à prendre pour la protection physique des matières nucléaires, afin de réduire au minimum les possibilités d'enlèvement non autorisé de matières nucléaires ou de sabotage. Afin de garantir la sûreté radiologique et nucléaire, il

est prévu d'appliquer pour la préparation, le conditionnement et le transport du combustible irradié, le Règlement de transport des matières radioactives de l'Agence (Normes de sécurité de l'AIEA, collection Sécurité N° 6, édition révisée de 1973).

Les pays membres du CAEM qui ont accepté le règlement de transport élaborent actuellement une convention sur la responsabilité civile en cas de dommage causé par des accidents au cours du transport international de combustible irradié provenant de leurs centrales nucléaires. Le principal objectif de cette convention est de fournir des normes juridiques applicables à la sûreté radiologique et nucléaire dans le transport de combustible irradié, ainsi qu'aux conséquences d'éventuels accidents dus aux rayonnements.

Le caractère positif du développement de l'énergie nucléaire ne doit pas faire oublier toutefois que l'accroissement considérable de la quantité de matières fissiles et du nombre de pays qui en possèdent augmente les risques d'utilisation des matières nucléaires accumulées pour la fabrication d'armes nucléaires, ce qui pourrait avoir des conséquences incalculables pour l'humanité entière. C'est pourquoi il n'y a rien de plus urgent que de prendre des mesures efficaces contre la prolifération des armes nucléaires. Un pas important dans cette direction a été la conclusion du TNP, que la plupart des Etats membres du CAEM ont été parmi les premiers à signer en 1969-1970.

Les pays membres du CAEM, reconnaissant que le système des garanties de l'AIEA est un outil important pour ce qui est du respect des exigences du TNP, s'emploient en permanence à affiner et à perfectionner ce système. A cette fin, des réunions de spécialistes des pays socialistes sont organisées chaque année au sujet des problèmes techniques des garanties. Les efforts menés en coopération pour renforcer et accroître l'efficacité technique des garanties de l'AIEA s'orientent dans les directions suivantes:

- Perfectionnement des méthodes et instruments de mesure des matières nucléaires;
- Application des méthodes de statistique mathématique à la comptabilité et au contrôle des matières nucléaires;
- Elaboration et perfectionnement de programmes machine pour la comptabilité des matières nucléaires;
- Recherches sur la composition isotopique du combustible irradié;
- Méthodes d'évaluation de l'efficacité des garanties de l'AIEA;
- Systèmes nationaux de comptabilité;
- Comptabilité relative aux transferts internationaux de matières nucléaires, entre autres.

Un secteur extrêmement important de la coopération internationale pour la recherche d'une solution globale au problème de l'approvisionnement en énergie de l'humanité, qui réduise en même temps de façon appréciable les risques de prolifération, a trait à l'utilisation pratique de la fusion thermonucléaire contrôlée. Les réalisations scientifiques de ces dernières années permettront probablement d'installer, d'ici 15 à 20 ans, des centrales fondées sur le principe de la réaction thermonucléaire. Les progrès de la physique, les succès obtenus concernant la mise au point expérimentale des principaux composants, et la possibilité manifeste d'une large coopération internationale dans ce domaine permettent de fonder de tels espoirs.

En 1979, la Commission permanente du CAEM sur les applications pacifiques de l'énergie nucléaire a approuvé un programme allant jusqu'en 1990 pour la coopération scientifique et technique entre pays membres du CAEM au sujet des problèmes de la fusion thermonucléaire contrôlée.

Le principal objectif de ce programme est de mener en commun des travaux de recherche et de développement pour l'étude d'une nouvelle source d'énergie fondée sur l'utilisation

de machines tokamak. Le programme comporte plusieurs parties et énumère différents thèmes de recherche correspondant aux problèmes à résoudre.

Les principaux domaines de coopération sont les suivants:

- Travaux théoriques et techniques en coopération sur des dispositifs existants pour étudier les moyens d'obtenir un plasma possédant les paramètres thermonucléaires appropriés, méthodes permettant de mesurer ces paramètres, de déterminer les lois du comportement du plasma, essai et perfectionnement de diverses solutions techniques;
- Construction du complexe tokamak-15, puis recherches en coopération sur cette installation afin d'obtenir un plasma présentant les paramètres thermonucléaires appropriés, confirmer la faisabilité scientifique de la fusion et trouver diverses solutions techniques pour un réacteur thermonucléaire de puissance de type tokamak;
- Mise au point des caractéristiques techniques de futurs réacteurs à fusion de type tokamak.

Il semble qu'à l'avenir l'énergie nucléaire soit appelée à recevoir des usages multiples: production d'électricité, fourniture de chaleur industrielle, applications à d'autres secteurs de l'économie nationale. A mesure qu'elle se développe, la coopération multilatérale des savants et des spécialistes ainsi que des organisations intergouvernementales et les autres présentera nécessairement un intérêt croissant pour l'accélération du progrès scientifique et technique et pour l'application des dispositions du TNP.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] L'utilisation pacifique de l'atome dans les pays socialistes: Coopération entre pays membres du CAEM (en russe), Atomizdat, Moscou (1979).
- [2] PANASENKOV, A.F., A l'occasion du 30ème anniversaire du CAEM. Utilisations pacifiques de l'atome dans les pays socialistes (en russe, Atomnaya Ehnerguiya 46, 5 (1979).
- [3] Règlement de transport du combustible nucléaire irradié provenant des centrales nucléaires des pays membres du CAEM. Première partie: transport par chemin de fer (en russe), Secrétariat du CAEM, Moscou (1978).
- [4] PANASENKOV, A.F. et al., 'L'énergie d'origine nucléaire et son cycle du combustible' (Comptes rendus de la Conférence internationale de Salzbourg, 1977), Vol. 1, AIEA, Vienne (1977) 15.