

Mongolie:

Energie nucléaire et développement scientifique

La coopération entre la République populaire de Mongolie et l'AIEA

par Ch. Tsehrehn

La libération de l'énergie condensée dans le noyau de l'atome est célébrée comme la plus grande réussite de la science et de la technologie de notre temps; l'utilisation pacifique de cette énergie à des fins de développement économique et social est une question de la plus haute importance pour tous les progressistes. La communauté internationale le sait parfaitement et a manifesté sa conscience du problème et sa volonté de mettre les ressources économiques, scientifiques et techniques dont elle dispose au service de cet objectif primordial. L'AIEA joue un rôle inappréciable à cet égard. En tant qu'organisation internationale jouissant d'une grande autorité et appelée à concilier et coordonner les aspirations et les efforts de la communauté internationale en vue de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, elle s'est acquise la confiance et le respect du monde entier par la grande valeur de ses travaux.

L'énergie nucléaire utilisée à des fins pacifiques sert notamment à produire de l'électricité. Mais la production d'électricité dans les centrales nucléaires exige d'énormes ressources ainsi que du personnel hautement qualifié maîtrisant toutes les spécialités qu'un grand pays industrialisé peut offrir. Dans le tiers monde, l'application des sciences et techniques nucléaires prend d'autres voies. Les informations dont nous disposons et celles de l'AIEA montrent que les pays en développement vont se mettre à construire des réacteurs dans les quelques années à venir.

Le Système de documentation sur les réacteurs (PRIS) indique que, au 31 décembre 1987, 417 réacteurs étaient exploités dans 26 pays, représentant une production totale d'électricité de 296 876 mégawatts, soit 16% de la production mondiale. Dans certains pays, la part du nucléaire atteint 50 à 70%. La valeur économique, la durée utile et l'innocuité relative des centrales nucléaires pour l'environnement en font des sources prometteuses d'énergie, et l'on s'imagine difficilement l'avenir sans une part croissante du nucléaire dans la production énergétique mondiale. Cela dit, le nucléaire, pour être le plus jeune produit de l'industrie énergétique, n'en est pas moins riche en prouesses techniques. Cependant, un simple historique suffit à faire apparaître des situations critiques dans lesquelles la vie et le milieu ont été menacés.

L'AIEA, conformément aux obligations qu'elle a contractées envers ses Etats Membres en vertu de son Statut, fait tout son possible pour assurer la sûreté et empêcher des accidents tels ceux de Three Mile Island, aux Etats-Unis, ou de Tchernobyl, en Union soviétique. L'une des mesures prises a été la création des Equipes d'examen de la sûreté d'exploitation, chargées de vérifier la sûreté des centrales nucléaires et de diffuser des informations sur les données de l'expérience d'exploitation des réacteurs de puissance.

Ces équipes, composées de spécialistes de l'AIEA et de scientifiques des Etats Membres, ont prouvé leur utilité et leur nécessité et montré toute l'importance d'une étroite collaboration avec les Membres de l'AIEA. La coordination, par l'AIEA, des efforts conjoints des Etats Membres pour utiliser l'énergie nucléaire à des fins pacifiques et les résultats obtenus augurent bien de l'avenir de la production mondiale d'électricité; dans les quelques décennies à venir, on peut s'attendre à voir apparaître, parallèlement aux réacteurs à fission, des réacteurs thermonucléaires dans lesquels l'énergie provient de la fusion des noyaux légers. Il s'agira là d'un volet complètement nouveau de la production d'électricité qui exigera une nouvelle approche des questions de sûreté. A notre avis, la chose la plus importante est que les pays qui sont à la pointe du progrès dans ce secteur travaillent ensemble à la recherche scientifique et à la conception expérimentale. On peut espérer que le projet de réacteur thermonucléaire expérimental international (ITER) sera l'occasion et la mesure d'une fructueuse collaboration*.

Le développement de l'énergie nucléaire s'accompagne d'un problème non négligeable, que l'on pourrait formuler ainsi: le choix du site d'une centrale nucléaire est dicté plus par des considérations relatives à la répartition géographique de la capacité productive d'un pays que par des considérations d'ordre écologique. Autrement dit, on assiste à une nouvelle distribution des matières radioactives, fort différente de celle qui résulte de l'évolution géologique de la Terre; l'expérience prouve que cette tendance est de plus en plus marquée. Il faudrait donc entreprendre de toute urgence des recherches plus approfondies sur les éventuels effets de cette nouvelle répartition de la radioactivité, et ce dans

L'académicien Tsehrehn est directeur adjoint de la Commission de l'énergie nucléaire du Conseil des ministres (République populaire de Mongolie).

* La Communauté économique européenne, les Etats-Unis, le Japon et l'Union soviétique participent au projet ITER, sous les auspices de l'AIEA.

le cadre d'une vaste coopération internationale visant à prévenir les effets nuisibles d'une interaction entre les concentrations de matières radioactives et l'écosystème, tant sur le plan local qu'à l'échelle planétaire.

La Mongolie, Membre de l'AIEA depuis 1973, participe à la quasi-totalité des activités de l'Agence portant sur l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, mais elle n'utilise pas cette forme d'énergie pour produire de l'électricité; aucune centrale, aucun réacteur n'est prévu dans les plans de développement économique du pays. Etant donné l'importance des obligations résultant des deux conventions adoptées à la session extraordinaire de la Conférence générale de l'AIEA en 1986, la Mongolie a estimé qu'il était indispensable de participer en mobilisant tous ses moyens pour venir en aide à d'autres pays en cas d'accident dans une installation nucléaire comportant un danger d'irradiation. Elle a donc décidé d'adhérer à ces deux conventions internationales de toute première importance: la *Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire*, et la *Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique*.

Application des techniques nucléaires

La Mongolie collabore actuellement avec l'AIEA à l'application de l'énergie nucléaire: elle introduit des méthodes de recherche précises dans divers secteurs de l'économie, afin d'en accroître le rendement, et elle forme des physiciens et des techniciens nucléaires. Elle utilise aussi les résultats de la physique nucléaire dans la recherche appliquée. Ces modalités de coopération sont validées par la pratique. On a créé un laboratoire de recherche nucléaire, et celui-ci, rattaché à l'Université d'Etat de Mongolie, est équipé d'un générateur de neutrons, d'une source radio-isotopique de neutrons, d'un spectromètre d'analyse par fluorescence X, d'autres instruments de mesure, de détecteurs semi-conducteurs et d'un ordinateur de bureau. On y effectue des recherches pour mettre au point des méthodes rapides d'analyse d'échantillons de minerai de cuivre et de molybdène provenant des gisements d'Ehrdehneht, et de feldspath et autres minerais utiles provenant des gisements de Mongolie. Ces recherches ont permis d'appliquer les techniques nucléaires en vue de réduire la durée et d'améliorer la qualité des analyses, ce dont l'ensemble de l'économie a beaucoup profité.

L'autre volet, tout aussi important, des activités du laboratoire consiste à former le personnel aux techniques et aux applications nucléaires.

L'Institut de physique et de technologie de l'Académie des sciences de Mongolie a reçu du matériel scientifique de grande importance du fait de sa destination: il sert actuellement à des recherches sur la nature des interactions moléculaires dans les substances bio-actives, analysées par résonance paramagnétique électronique. Le département de biophysique de l'Institut effectue des recherches sous contrat pour d'autres organisations scientifiques sur les caractéristiques physico-chimiques de différentes matières: échantillons de charbon, d'engrais minéraux et de diverses matières premières à usage industriel. Des travaux intéressants ont été faits sur des moyens plus précis de relever les gisements de charbon et de les quantifier.

Il convient de noter que, si l'on veut procéder au développement intensif de l'agriculture, de la prospection géologique, de l'extraction minière et d'autres secteurs économiques et sociaux du pays, il faut utiliser de manière plus efficace les résultats de la recherche scientifique et technologique, notamment en physique nucléaire. L'assistance technique de l'Agence a été d'un précieux secours à cet égard. Il est vrai que cette aide technique est importante pour tous les Etats, et non seulement pour la Mongolie. Nous accordons une grande valeur aux visites en Mongolie des Directeurs généraux de l'Agence — celle de Sigvard Eklund en 1976 et celle de Hans Blix en 1986 — et aux nombreuses conversations qu'ils ont eues avec nos dirigeants et autres officiels. Il en est résulté une grande ouverture et un élargissement des relations de travail avec l'Agence, ainsi qu'une coopération plus efficace et plus rentable entre la Mongolie et l'Agence. La preuve concluante en est la gamme d'activités scientifiques, de la plus haute importance pour la Mongolie, entreprises depuis trois ou quatre ans selon les orientations données par l'Agence. Dans le cadre de projets de l'AIEA, la Mongolie avait reçu, fin 1986, au titre de l'assistance technique, pour plus de 950 000 dollars E.-U. de matériel; 15 spécialistes de l'Agence se sont rendus en Mongolie pour une durée totale de 4,5 années d'expert, et 12 spécialistes mongoliens ont pu effectuer des voyages d'étude prolongés grâce à des bourses de l'Agence. Ces projets ont pour objet de renforcer les moyens de recherche et d'enseignement des organismes scientifiques et des établissements d'enseignement supérieur, d'améliorer le diagnostic médical, d'obtenir de nouvelles souches mutantes de plantes cultivées, d'améliorer les services de dosimétrie et la surveillance de l'environnement.

Du matériel et des installations d'une valeur de 430 000 dollars E.-U. ont été reçus au titre d'un projet concernant l'application des techniques nucléaires, qui est en cours depuis maintenant plus de dix ans. Il s'agit de former des physiciens nucléaires, de mettre au point des techniques d'activation neutronique, de fluorescence X et d'absorption atomique pour l'analyse de minéraux, de minerais, de concentrés industriels de minerais, de sols, de végétaux et d'autres produits biologiques, de développer les techniques d'électronique nucléaire et l'application des microprocesseurs à des fins de formation et de production.

Les méthodes d'analyse mises au point sont beaucoup utilisées pour la recherche sur place dans les régions de Khubsugul'skij et de Selenginskij pour déterminer la composition des sols et de la végétation, et pour établir la teneur en cuivre, molybdène et autres éléments d'échantillons provenant du complexe d'extraction et d'enrichissement d'Ehrdehneht. Les résultats sont utilisés à la fois pour fixer la valeur à l'exportation des concentrés de cuivre et pour homologuer une série d'échantillons normalisés de concentrés de cuivre et de molybdène, des phosphorites, de fluorites, de roches et de sols.

L'assistance technique permet à nos équipes scientifiques de travailler sur deux variantes d'une installation destinée à l'industrie extractive qui permettra de déterminer rapidement la teneur en fluorures de minerais et de concentrés. Une autre équipe met actuellement au

point une méthode d'irradiation à l'aide d'une source de neutrons de faible puissance, qui permettra de connaître le contenu protéinique du blé. Grâce à l'assistance technique affectée à ce projet, on a pu créer un laboratoire qui sert en outre à la formation des étudiants qui se spécialisent en physique nucléaire, en électronique nucléaire, en informatique, et aussi à la formation spécialisée de scientifiques ayant déjà un très bon niveau dans des domaines tels que l'activation neutronique, l'analyse par fluorescence X, les applications des isotopes et des rayonnements dans divers secteurs de l'économie. Au cours des trois dernières années, 74 personnes ont déjà achevé un stage de formation aux applications des isotopes et des rayonnements en géologie, en médecine ou dans l'industrie. Cet enseignement a déjà permis d'exploiter les données de la physique nucléaire dans de nombreux secteurs de l'économie.

Un autre projet de l'Agence comportant l'installation d'un laboratoire de radio-immunologie fait ses preuves depuis 1983, tandis que l'on utilise les isotopes depuis 1975 pour diagnostiquer les maladies chroniques du rein, du foie, du pancréas et de la thyroïde. La création de ce laboratoire, réalisée grâce à l'assistance technique de l'AIEA, a fait beaucoup progresser le diagnostic grâce à une nouvelle technique faisant intervenir le dosage des hormones, les anticorps pathogènes et les antigènes. Cette technique est utilisée en endocrinologie, oncologie, gynécologie, allergologie et dans les cas de maladies infectieuses, et elle sert aussi à suivre les traitements médicaux.

On utilise la radiospectrométrie pour effectuer des recherches sur les caractéristiques physiques et chimiques des molécules bioactives de faible poids moléculaire et sur la dynamique de la conformation des protéines. La détermination des caractéristiques physico-chimiques de la pectine et de la mélanine des végétaux, par spectroscopie RPE (résonance paramagnétique électronique), a des applications pratiques en médecine. Dans l'avenir, la radiospectroscopie sera fréquemment utilisée dans la recherche sur les modifications de la structure des protéines et sur les interactions entre les composés de protéines et les molécules de faible poids moléculaire. L'assistance de l'Agence permet également de procéder à l'amélioration des plantes par mutation en vue de sélectionner des végétaux en fonction de leurs caractéristiques génétiques.

On fait actuellement des recherches sur les dommages primaires causés à l'acide nucléique de l'hémoglobine, aux tomates et au blé par les rayons gamma. Les radicaux libres résultant de faibles ou fortes

doses de rayons gamma sur des échantillons biologiques font également l'objet d'études, et ce dans l'espoir d'obtenir des mutations utiles chez certaines plantes. Bientôt, les méthodes modernes de biologie moléculaire seront appliquées en zootechnie pour améliorer l'efficacité et le rendement de la sélection des vaches laitières, notamment. On prévoit l'ouverture d'un laboratoire de radio-immunosélectivité pour sélectionner le bétail en fonction de critères hormonaux et pour en évaluer l'état physiologique général.

Une fois de plus grâce à l'aide de l'Agence, un laboratoire de radioprotection et de dosimétrie a été créé pour répondre aux besoins dus aux applications des méthodes isotopiques et des rayonnements en médecine, en prospection minière et dans d'autres secteurs de l'économie. Le laboratoire procède à l'étalonnage d'instruments de dosimétrie et de radiométrie, surveille les doses reçues par le personnel, les travailleurs et la population en général, ainsi que la radioactivité de l'environnement.

Dans le cadre de la coopération entre la Mongolie et l'AIEA, nous formons depuis quelques années du personnel scientifique en organisant des cours auprès des laboratoires mis en place avec l'aide de l'Agence. Cette modalité permet non seulement de multiplier le nombre de participants, mais encore de résoudre les problèmes pratiques en prévoyant la participation de spécialistes de l'Agence. Deux stages de ce genre ont été organisés en 1985 et 1986: l'un consacré aux techniques nucléaires d'analyse et l'autre à l'utilisation des ordinateurs personnels pour automatiser les expériences de physique. Au total, 90 chercheurs venus de 13 instituts ou établissements scientifiques de Mongolie ont assisté à ces stages auxquels étaient affectées les installations techniques du Laboratoire de recherche nucléaire de l'Université d'Etat de Mongolie.

Bien que la coopération entre la Mongolie et l'AIEA en soit encore à ses débuts, elle contribue singulièrement — et surtout son volet assistance technique — à faire progresser la recherche scientifique mongole en science et technologie nucléaires à des fins pacifiques. Elle permet notamment de donner une formation très poussée à de jeunes Mongols dans ce secteur vital de la science moderne.

La Mongolie, en sa qualité d'Etat Membre de l'AIEA, non seulement participe aux activités de l'AIEA, mais encore attache une grande importance à l'instauration d'une coopération étroite et active avec l'Agence, parce qu'elle a besoin de développer encore son économie et qu'il faut promouvoir la paix et la sécurité entre les peuples du monde entier.

