

# énergie d'origine nucléaire

L'énergie d'origine nucléaire représente une part sans cesse croissante de la production mondiale d'énergie.

Dans le présent article, des fonctionnaires de la Division de l'énergie d'origine nucléaire et des réacteurs de l'AIEA exposent certains aspects de leur travail.

## Activités dans le domaine de l'énergie d'origine nucléaire

D'une manière générale, les activités de l'Agence dans le domaine de l'énergie d'origine nucléaire et de ses applications portent sur les aspects techniques et économiques des réacteurs, la diffusion de renseignements sur les derniers progrès réalisés dans ce domaine et l'octroi de conseils et d'aide aux Etats Membres pour l'élaboration et la mise en œuvre de programmes d'utilisation de l'énergie d'origine nucléaire pour la production d'électricité et le dessalement. Ces tâches incombent à deux sections de la Division de l'énergie d'origine nucléaire et des réacteurs: celle du génie des réacteurs et celle des études économiques.

Le programme de travail a pour objet d'aider tous les Etats Membres de l'Agence, tant les pays en voie de développement que les pays techniquement avancés. Les activités qui intéressent au premier chef les pays avancés sont celles qui touchent aux derniers progrès technologiques en ce qui concerne les filières perfectionnées et les surgénérateurs, l'utilisation optimale du combustible nucléaire dans les réacteurs et les performances des divers types de centrales nucléaires. Bien que la génération actuelle des centrales nucléaires que l'on appelle réacteurs thermiques, ait déjà atteint le stade de la compétitivité, au moins dans de vastes parties de la plupart des régions du monde, la recherche et le développement se poursuivent pour construire des filières encore plus économiques. Les réacteurs actuels brûlent seulement de 1 à 3% du chargement de combustible. Pour améliorer l'utilisation du combustible et réduire le coût de production, les pays avancés consacrent à présent plus de 250 à 300 millions de dollars par an pour mettre au point des surgénérateurs rapides. Ces réacteurs pourraient produire plus de matière fissiles qu'ils n'en consomment et pourraient utiliser jusqu'à 75% des ressources en uranium disponibles. Comme les ressources en combustible d'uranium et de thorium sont importantes, ces réacteurs pourraient contribuer à satisfaire aux besoins mondiaux en énergie pendant des siècles.



Afin d'intensifier un échange rapide de renseignements dans le domaine des surgénérateurs rapides, l'Agence a constitué un groupe international de travail sur les réacteurs à neutrons rapides auquel participent les six pays les plus avancés dans ce domaine. Le groupe se réunit chaque année pour examiner les progrès accomplis et l'évolution des programmes nationaux et ils coordonnent l'organisation de réunions internationales sur ce sujet. Il tient également deux ou trois réunions de spécialistes chaque année sur des sujets d'intérêt déterminé.

### Le présent et l'avenir

Tous les réacteurs de puissance utilisant l'uranium comme combustible produisent du plutonium comme sous-produit. On a estimé que la quantité de Pu produite chaque année passera de 30 tonnes par an en 1975, à 80 tonnes en 1980. Cette matière fissile est une source d'énergie très intéressante, d'une valeur d'à peu près 10 dollars par gramme, qui devrait être utilisée aussi efficacement qu'on le peut. Elle trouverait son meilleur emploi dans les surgénérateurs rapides, mais, en attendant leur mise au point complète, elle pourrait également être utilisée dans les types actuels de réacteurs thermiques. L'Agence a organisé régulièrement des réunions sur l'utilisation du plutonium et la dernière s'est tenue au début de 1971.

Au milieu de 1971, il y avait 115 réacteurs de puissance en service dans 14 Etats Membres de l'AIEA. En 1975, le nombre passera à quelque 250, pour dépasser 450 en 1980. Les centrales actuelles permettent d'acquérir une expérience précieuse du fonctionnement qui peut être utile, en permettant d'améliorer les conceptions de nouveaux réacteurs et en augmentant leur fiabilité et leur sécurité. En outre, les performances de ces installations peuvent avoir une incidence importante sur le rythme des commandes de nouvelles centrales nucléaires ces prochaines années. L'Agence a organisé des colloques internationaux sur ce sujet. Elle publie également une étude annuelle sur l'expérience acquise par les Etats Membres dans l'exploitation de centrales nucléaires. Le succès de ces centrales dépendra dans une vaste mesure de la fiabilité et de l'intégrité des composants essentiels comme les cuves de pression. L'Agence a créé en 1966 un Groupe international de travail sur les cuves de pression, qui se réunit tous les deux ans pour examiner les progrès réalisés dans la mise au point des cuves de pression en acier et en béton précontraint pour les réacteurs de puissance.

L'Agence exerce aussi un contrôle étroit sur les coûts des centrales nucléaires et leurs avantages économiques par rapport aux centrales classiques. A cette fin, elle suit l'évolution des prix et les disponibilités en combustible fossile. Elle s'intéresse également aux problèmes particuliers de l'intégration des centrales nucléaires dans les réseaux existants et leur a consacré un colloque en 1970.

D'après les besoins indiqués en énergie, le coût des divers types de combustibles, la demande en énergie et les programmes d'expansion énergétique, l'Agence établit ses propres prévisions sur les probabilités de la puissance nucléaire installée dans les diverses parties du monde. Cela donne une idée des besoins globaux pour ce qui est du traitement

du combustible nucléaire irradié, de la fabrication du combustible, de l'enrichissement de l'uranium et autres besoins de l'industrie nucléaire. En ce qui concerne le cycle du combustible nucléaire, les coûts du combustible pour les réacteurs thermiques actuels doivent rester relativement stables, voire même diminuer, en dollars constants. Aucune pénurie n'est à prévoir dans les approvisionnements en uranium. Les améliorations se poursuivront dans les usines de traitement chimique et d'enrichissement, grâce aux progrès de la technologie et aux économies d'échelle, lorsque de plus grandes usines seront construites. L'interaction de ces facteurs est constamment examinée par l'Agence afin d'établir des projections des coûts du cycle du combustible nucléaire dans des conditions changeantes.

Les bénéficiaires sont de plus en plus nombreux

L'énergie d'origine nucléaire peut produire de la chaleur à bon marché, qui convient tout à fait à la production d'eau douce dans de vastes installations nucléaires de dessalement, moyennant un coût raisonnable. C'est là une perspective extrêmement intéressante pour les régions désertiques du monde en bordure de mer et pour les grands centres urbains qui ont épuisé leurs ressources naturelles d'eau douce. En outre, l'eau et l'électricité fournies à bon compte par les centrales nucléaires pourraient être utilisées pour implanter des complexes agro-industriels qui joueraient un rôle spécial dans l'accélération du progrès économique et industriel des pays moins industrialisés. L'Agence est très active dans le domaine du dessalement nucléaire et, en 1971, elle a réuni deux groupes d'étude sur ce sujet. Elle coopère également étroitement avec la Division mixte AIEA/FAO en ce qui concerne l'utilisation de l'eau dessalée dans l'agriculture. Il y a eu des études encourageantes sur les complexes agro-industriels. Elle a aidé le groupe d'étude AIEA/Mexique/Etats-Unis à examiner la possibilité de construire de vastes usines de dessalement nucléaire, pour satisfaire les besoins en eau des régions frontalières des deux pays.

Tandis que les pays avancés développent rapidement leurs programmes d'énergie nucléaire, l'Agence entend assurer que les avantages de l'exploitation de l'énergie nucléaire soient plus largement répandus. C'est pourquoi elle accorde une attention particulière aux besoins des pays en voie de développement. Elle leur fournit une assistance technique et des services consultatifs pour déterminer la rentabilité de l'énergie nucléaire dans le contexte de leurs propres circonstances et pour planifier et exécuter leur programmes d'énergie nucléaire.

Les pays en voie de développement et les pays moins industrialisés ont en général des réseaux électriques assez restreints et qui ne sont pas en mesure d'absorber les grandes centrales nucléaires qui deviennent la règle dans les pays avancés. La plupart des pays en voie de développement ont besoin de petits et moyens réacteurs de l'ordre de 100 à 600 mégawatts qui puissent être compétitifs dans une situation où ces pays doivent importer les combustibles fossiles à des prix relativement élevés. L'Agence a lancé un vigoureux programme de petits et moyens réacteurs et elle a fait des enquêtes sur le plan interne et publié des études sur ce sujet. En 1970, elle a organisé un colloque international sur ces réacteurs. Elle a également entrepris un programme coordonné pour l'évaluation technique et l'étude des coûts de centrales nucléaires de taille moyenne au titre duquel certaines organisations industrielles font des

enquêtes pour établir des données qui pourraient être utiles aux pays en voie de développement. Il apparaît que si les coûts d'investissement de ces centrales pouvaient être quelque peu réduits, un marché intéressant se créerait. L'Agence se propose de réunir un groupe d'experts à la fin de 1971 pour étudier la possibilité de faire une enquête pour évaluer de plus près le marché potentiel des réacteurs de puissance petits et moyens. On estime que de tels renseignements pourraient contribuer à inciter les fabricants à mettre au point et à commercialiser de telles installations.

L'Agence a envoyé des missions et elle a fourni des services consultatifs pour aider plusieurs pays en voie de développement à faire des études de factibilité sur l'énergie nucléaire et à mettre au point des programmes nucléaires à long terme pour l'application de l'énergie nucléaire. Dans certains cas, des études approfondies de longue durée sont financées au titre du PNUD. De plus brèves missions sont effectuées dans le cadre du Programme ordinaire d'assistance technique de l'Agence. Au début de cette année, l'Agence a envoyé une mission d'énergie nucléaire aux Philippines et à Singapour et une autre mission doit se rendre en Amérique latine à la fin de cette année. Il apparaît qu'avec les fortes augmentations récentes des prix du pétrole, l'énergie nucléaire pourrait devenir compétitive dans davantage de régions de pays en voie de développement qui manquent de ressources énergétiques sur place.

Pour tenir les scientifiques et les spécialistes des pays en voie de développement au courant des derniers progrès dans le domaine de l'énergie nucléaire, l'Agence a organisé des stages internationaux et régionaux sur les aspects techniques et économiques de l'énergie nucléaire. Ces stages se sont tenus au Siège de l'Agence et en d'autres lieux d'Extrême-Orient et d'Amérique latine. Vers la fin de 1971, un Cours régional sur l'évaluation des offres et l'exécution des projets d'énergie nucléaire se tiendra à Tokyo, à l'intention des pays d'Extrême-Orient et de l'Asie du Sud.

Une aide est également fournie aux pays en voie de développement dans des secteurs d'intérêt particulier, comme l'évaluation des propositions pour des centrales nucléaires, les besoins en personnel et la formation d'agents d'exploitation et de contrôle de centrales nucléaires, l'organisation de la participation de l'industrie nationale à des projets nucléaires et la construction de centrales nucléaires.