

EVALUATION DE LA SECURITE D'UN REACTEUR

Bien que les réacteurs nucléaires témoignent d'une remarquable sécurité de fonctionnement, la prévention de tout risque d'accident est l'un des facteurs essentiels dans l'élaboration des plans. Peut-être est-ce mieux ainsi, car ce serait folie que de ne pas tirer la leçon des erreurs commises au début de l'utilisation de l'énergie atomique sur le plan industriel; si nous devons nous tromper encore une fois, il serait plus sage que ce soit par excès de prudence.

Cependant, un excès de précautions peut engendrer une attitude qui fasse obstacle au progrès, soit que l'on s'oppose à une nouvelle évolution, soit que l'on exige des précautions coûteuses, d'une complexité inutile et hors de proportion avec les risques réels d'accident. De toute évidence, la meilleure solution consiste à déterminer quels sont les dangers possibles et à prendre les mesures qui suffisent pour les prévenir, en ménageant naturellement une marge raisonnable d'erreur de jugement quant aux risques d'accident et à l'efficacité des mesures. Plus le jugement sera fondé et circonstancié, plus la marge sera étroite.

Telle est l'idée fondamentale qui préside à l'évaluation de la sécurité d'un réacteur. Si l'on devait installer des réacteurs nucléaires sans avoir examiné avec soin les problèmes de sécurité qu'ils posent, les conséquences pourraient être catastrophiques. En outre, même si aucun accident ne se produisait, le public continuerait d'éprouver de graves appréhensions et toute mesure prise en vue de les dissiper ne reposerait sur rien tant qu'elle ne serait pas fondée sur une évaluation judicieuse de la sécurité de l'installation.

Différences des conditions

On a très souvent tendance à négliger ces différences. Si les réacteurs de types courants ont maintenant fait leurs preuves, il est rare qu'un réacteur d'un type éprouvé présente toutes les garanties de sécurité dans différentes conditions de fonctionnement; or, on sait fort bien que ces conditions varient sensiblement à maints égards. En outre, si certains effets du fonctionnement d'un réacteur sont absolument sans danger dans des circonstances données, ils peuvent constituer dans d'autres circonstances des risques sérieux pour la santé et la sécurité. Il importe donc que les garanties qu'offre un réacteur et les mesures à prendre pour assurer la sécurité de son fonctionnement soient étudiées pour chaque cas particulier selon des conditions données d'exploitation.

De nombreux Etats ont déjà adopté une réglementation prescrivant que l'autorisation d'installer un réacteur ne sera accordée que lorsqu'une attestation de sécurité aura été délivrée par une autorité compétente. L'autorité compétente peut être un

organe administratif, mais l'attestation doit obligatoirement être établie d'après le jugement d'experts. Il s'agit là d'un domaine où la mise en commun des connaissances des spécialistes peut être très profitable, ne serait-ce qu'en raison des caractéristiques particulières des divers types de réacteurs mis au point dans différents pays. D'ailleurs, la sécurité d'un réacteur est souvent une question d'importance internationale et maints pays avancés aimeraient avoir l'avis d'experts internationaux.

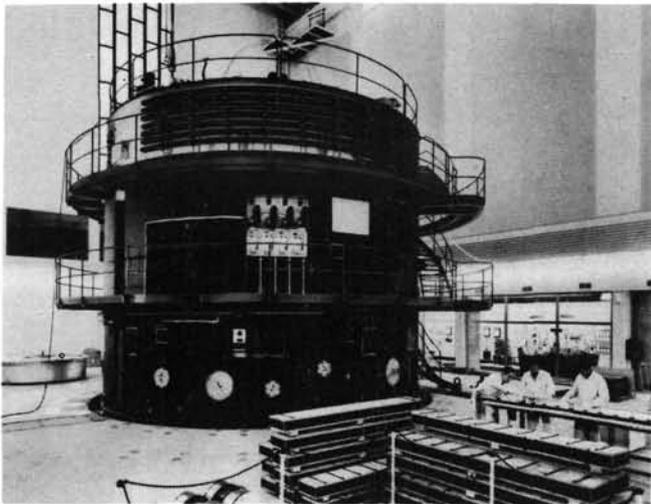
Rôle d'une institution internationale

Depuis quelques années, on s'accorde de plus en plus à reconnaître qu'une institution technique internationale peut jouer un grand rôle dans ce domaine. Si l'évaluation de la sécurité d'un réacteur pouvait être le fait d'un organisme international dont le jugement objectif et compétent serait accepté dans le monde entier, tous les pays pourraient s'adresser à cet organisme pour évaluer la sécurité de leurs projets de réacteurs suivant des procédures et des principes établis. Outre les avantages techniques, une telle pratique serait extrêmement précieuse pour amener l'opinion publique à avoir confiance dans une industrie nucléaire en rapide expansion.

L'Agence internationale de l'énergie atomique a déjà pris des mesures en vue de créer un service de ce genre. Elle a mis au point certaines procédures générales pour l'exécution de tâches de cet ordre. Si un Etat Membre demande que la sécurité d'un réacteur soit évaluée, un groupe d'experts composé de membres du personnel scientifique de l'Agence étudiera d'abord un rapport détaillé, établi par les responsables des plans et de la construction du réacteur, contenant tous les renseignements qui pourront avoir une incidence sur la sécurité. Sur la base de cette évaluation, l'auteur des plans apportera au rapport les révisions nécessaires et il le soumettra à un groupe consultatif sur la sécurité des réacteurs. Suivant le verdict que rendra ce comité d'experts de réputation internationale, les autorités nationales intéressées statueront sur l'attestation de sécurité du réacteur. Cette procédure sera suivie, non seulement avant la construction du réacteur, mais aussi avant sa mise en service.

Evaluation de la sécurité du réacteur "Diorit"

Naturellement, la procédure à suivre pourra varier dans une certaine mesure selon les cas. Toutefois, au cours de la première évaluation à laquelle elle a procédé, l'Agence a défini un plan de travail de base. Cette évaluation, qui concernait le projet de réacteur suisse "Diorit", a été faite à la demande du Gouvernement suisse. Non seulement l'Agence s'est assuré le concours d'experts pour



Le réacteur «Diorit» en construction - décembre 1959 -
(Photo: Reaktor A.G.)

l'évaluation définitive, mais encore elle a indiqué au personnel chargé du réacteur comment préparer son rapport sur l'analyse de la sécurité et comment le présenter aux experts.

Plusieurs semaines durant, un haut fonctionnaire des cadres scientifiques de l'Agence a travaillé en étroite collaboration avec le personnel de la société Reaktor A.G. qui a conçu et construit le "Diorit" et en assurera le fonctionnement. Après l'étude préliminaire et la préparation d'un rapport, l'Agence a réuni un groupe consultatif composé de MM. J. Bourgeois (France), G.C. Laurence (Canada), R. L. Dean (Etats-Unis) et de V. O. Erikson (Norvège), tous spécialistes éminents de la sécurité des réacteurs dans leurs pays respectifs, qui se sont rendus sur l'emplacement du réacteur, à Würenlingen, en Argovie. Un rapport détaillé sur les installations du réacteur leur a d'abord été soumis, puis ils ont inspecté l'usine et en ont étudié les aménagements. Ensuite, ils ont tenu de longues réunions au cours desquelles ils ont interrogé le personnel du réacteur sur divers points du rapport et lui ont demandé de justifier les aménagements de l'installation. Aux termes de leur examen, les experts sont arrivés à la conclusion que le réacteur pouvait fonctionner sans risques anormaux pour la santé et la sécurité de la population; ils ont soumis un rapport en conséquence au Conseil fédéral suisse.

Le but de l'évaluation de la sécurité est de s'assurer que, dans les plans et dans la construction, on a tenu compte de toutes les possibilités d'accidents. C'est la raison pour laquelle les experts ont interrogé les auteurs des plans sur de nombreux points de détail et leur ont demandé de justifier ces plans du point de vue de la sécurité.

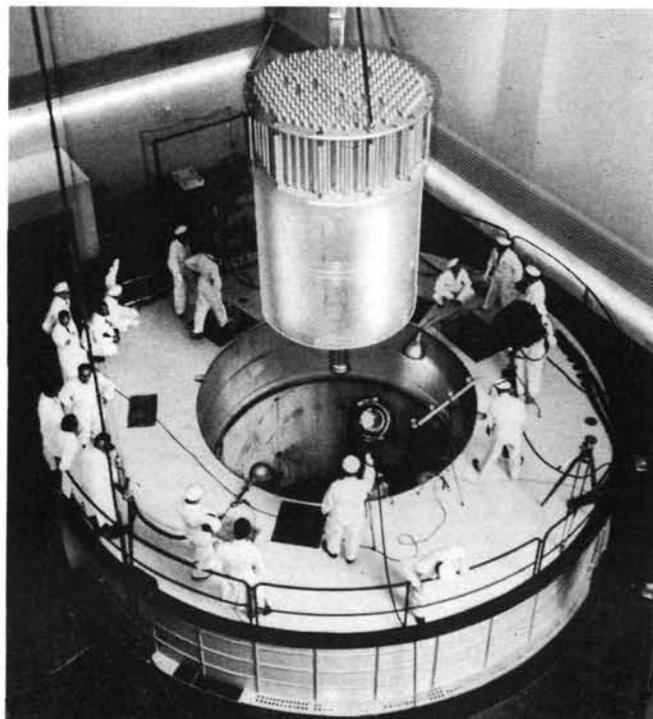
Nature de l'enquête

"Diorit" est un réacteur de recherche et d'essai de matériaux, d'une puissance de 20 MW, alimenté à l'uranium naturel et utilisant l'eau lourde

comme ralentisseur et comme fluide de refroidissement. Une des premières questions posées par les experts portait sur le programme d'utilisation du réacteur; en effet, la sécurité du fonctionnement du réacteur dépend dans une large mesure des travaux auxquels il sert. Une autre question avait trait à la méthode exacte qui permettrait de faire entrer le réacteur en divergence. Plusieurs questions importantes concernaient les mesures prévues pour contrôler le rythme de la fission. Ce contrôle est généralement assuré par l'insertion, à l'aide de barres mobiles, d'une matière capable d'absorber des neutrons et de réduire la vitesse de réaction; on peut aussi ajuster le niveau du ralentisseur. Les dispositifs permettant l'insertion et le retrait de ces barres ou l'ajustement du niveau du ralentisseur forment un mécanisme complexe de réglage dont tous les aspects doivent être minutieusement examinés pour éviter toute défaillance de fonctionnement. En outre, les plans d'études et de construction doivent prévoir des mesures appropriées pour faire face à des situations exceptionnelles.

Les mesures de sécurité du réacteur doivent prévenir les risques de dégagements accidentels de matières radioactives. La sécurité du personnel desservant le réacteur sera assurée par les mesures normales de physique sanitaire, mais l'évaluation de la sécurité du réacteur doit tenir compte du problème plus vaste que pose la contamination éventuelle du grand public. Une certaine partie des matières radioactives doit être éliminée comme déchets; une autre est toujours libérée pendant les opérations courantes. Il importe de veiller

Le caisson du réacteur est descendu à l'intérieur du bouclier (Photo: Reaktor A.G.)



à ce que toute contamination concomitante soit contrôlée de manière à ne pas constituer un risque sanitaire pour le public. Après avoir examiné le réacteur "Diorit", le groupe d'experts a déclaré que les faibles quantités de matières radioactives qui pourraient se dégager de temps à autre ne seraient nullement dangereuses. Il a également souligné que la mise au point progressive des plans et du mode de fonctionnement impliquera des évaluations périodiques de la sécurité du réacteur, pour vérifier que les normes initiales sont toujours respectées.

Projets ultérieurs

Les autorités suisses ont exprimé leur reconnaissance aux experts pour le travail accompli et à l'Agence pour l'aide fournie aux divers stades de l'évaluation. Elles ont demandé à l'Agence de prendre les dispositions nécessaires pour procéder à des évaluations analogues de projets suisses de réacteurs de puissance; l'Agence a d'ores et déjà pris certaines mesures à cet égard. Plusieurs autres

gouvernements ont demandé des renseignements sur la possibilité de recevoir une aide de l'Agence dans ce domaine; il se peut que l'évaluation de la sécurité des réacteurs devienne un jour l'une des principales activités de l'Agence. Une contribution précieuse aux efforts tendant à résoudre les problèmes techniques que pose la sécurité des réacteurs sera apportée par les groupes d'experts que l'Agence se propose de réunir pour étudier les questions d'emplacement et d'isolement des réacteurs.

En dernière analyse, le succès de ces efforts dépendra dans une large mesure du point de savoir si les Etats Membres reconnaîtront toute l'importance d'une évaluation appropriée de la sécurité des réacteurs et s'ils seront disposés à soumettre leurs projets de réacteurs à l'Agence aux fins d'évaluation. Certains signes permettent déjà de penser qu'il en sera ainsi. Il est intéressant de noter que les pays dont l'Agence a jusqu'ici reçu des demandes à cet effet sont parmi les plus avancés en technologie nucléaire.

EXPERIENCE A VINCA

Une importante expérience visant à déterminer les effets biologiques d'une brève exposition à une forte dose de rayonnements va être effectuée sous les auspices de l'Agence internationale de l'énergie atomique à l'Institut de Vinca, près de Belgrade, en Yougoslavie. Cette expérience fournira des renseignements plus précis que ceux qui ont été recueillis jusqu'à maintenant sur les doses de neutrons et de rayons gamma reçues par quelques personnes, le 15 octobre 1958, pendant le bref emballage du réacteur de puissance zéro installé à Vinca. Les personnes exposées ont été mises en observation prolongée et attentive à Paris, où elles ont reçu un traitement unique en son genre des lésions causées par les rayonnements. Si l'on parvient maintenant à déterminer avec plus de précision les doses que ces personnes ont reçues, il sera possible de mieux comprendre le rapport entre les doses de rayonnements et leurs effets, et peut-être même de mettre au point la méthode de traitement pour un emploi plus étendu.

L'expérience qui va être faite consistera à remettre le réacteur en marche et à le faire fonctionner à une puissance contrôlée et sans risque. L'Agence réunit des experts qui seront chargés de mesurer le niveau des rayonnements et de déterminer avec plus de précision les doses que les personnes exposées ont reçues.

La conduite de cette expérience a fait l'objet d'un accord récent entre l'Agence et la Commission fédérale de l'énergie atomique de Yougoslavie,

Celle-ci met l'installation en cause à la disposition de l'Agence afin de permettre certaines modifications du réacteur et des mesures dosimétriques. Au terme de l'expérience, le réacteur sera remis en l'état où il se trouvait au moment où les autorités yougoslaves l'auront placé à la disposition de l'Agence.

Le Commissariat français à l'énergie atomique participe à ce projet en fournissant du matériel et des experts; 6,5 tonnes d'eau lourde, nécessaire comme ralentisseur, sont fournies à titre de prêt gracieux par le Royaume-Uni. Les mesures dosimétriques ont été confiées à une équipe d'experts, sous la direction technique du Laboratoire national d'Oak Ridge (Etats-Unis). L'Agence publiera un rapport scientifique complet sur les résultats de cette expérience.

L'accident du 15 octobre 1958 a retenu l'attention générale, notamment en ce qui concerne le traitement nouveau dont les personnes exposées ont fait l'objet à l'Hôpital Curie de Paris, sous la direction du Dr Henri Jammet. L'Institut Boris Kidric a publié un compte rendu détaillé de l'accident*.

Le réacteur en cause est un ensemble critique, sans protection, utilisant l'uranium naturel

* Voir la Revue de l'Institut Boris Kidric de mars 1959 et *Nucleonics* d'avril 1959