

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

comme combustible et l'eau lourde comme ralentisseur et fluide de refroidissement. Le contrôle de la réaction était assuré par ajustement du niveau du ralentisseur. L'accident a eu lieu au cours d'une expérience destinée à mesurer le taux de fission spontanée de l'uranium naturel à différents niveaux sous-critiques du ralentisseur. A la suite d'un concours de circonstances, le niveau de l'eau a atteint, puis dépassé pendant quelques minutes le niveau critique, ce qui a entraîné une émission intense de neutrons et de rayons gamma.

Six personnes qui se trouvaient dans le voisinage immédiat du réacteur ont reçu de très fortes doses de neutrons et de rayons gamma. Deux autres, plus éloignées, ont également reçu des doses qui dépassaient la limite de tolérance.

Traitement appliqué à Paris

Les personnes irradiées ont reçu les premiers soins à l'Institut Boris Kidric et ont ensuite été transférées au Centre des maladies professionnelles de Belgrade. Le jour même, contact était pris avec le Dr Henri Jammet, Chef du service d'hygiène atomique et de radiobiologie de la Fondation Curie, à Paris, qui a offert de soigner dans son centre les six patients fortement irradiés. Le lendemain, ceux-ci étaient transportés à Paris par avion. Des six personnes transférées à Paris, une a été soignée par des méthodes classiques, notamment par des transfusions de sang. Toutefois, il est apparu que ce traitement serait insuffisant pour les cinq autres, qui avaient reçu des doses extrêmement élevées. L'irradiation avait provoqué la destruction des tissus hématopoïétiques de la moelle osseuse; le nombre de globules blancs diminuait très rapidement. Afin de renouveler ces tissus, on a injecté aux patients de la moelle osseuse prélevée sur des donneurs choisis après des analyses de sang très poussées.

Cette méthode de traitement avait déjà été mise à l'essai à titre expérimental, mais ne s'était pas révélée particulièrement efficace. L'une des difficultés rencontrées tient au fait que la moelle osseuse injectée crée des anticorps et que l'organisme du malade se refuse alors à assimiler la substance étrangère. Dans le cas considéré, néanmoins, le traitement a donné des résultats remarquables. Une seule des victimes, sans doute celle qui avait reçu la plus forte dose de rayonnements, est morte avant que le traitement puisse agir, mais les quatre autres se sont rétablies progressivement. La moelle osseuse injectée a bientôt commencé à produire de nouveaux globules blancs et la composition du sang est maintenant redevenue presque normale. Selon une théorie, l'excès même de la dose de rayonnements reçue a empêché la création d'anticorps, facilitant ainsi l'assimilation de la moelle étrangère par l'organisme.

Il n'a pas encore été publié de rapport officiel et complet sur le traitement des victimes de l'accident de Vinca, mais ce qu'on sait déjà permet



Le bâtiment abritant le réacteur de Vinca (Photo: Commission yougoslave de l'énergie atomique)

d'affirmer que cette expérience marquera une étape importante dans l'histoire de la médecine. De l'avis général, l'injection de moelle osseuse peut désormais devenir une méthode très précieuse pour neutraliser les effets d'une exposition à des doses excessives de rayonnements, à la suite d'accidents nucléaires. Elle peut aussi être utile pour le traitement des troubles des cellules sanguines consécutifs à des lésions médullaires. Il a également été suggéré que l'injection de moelle osseuse peut permettre de neutraliser certains effets de l'exposition à de fortes doses de rayons X lors du traitement du cancer, ce qui augmenterait considérablement la valeur thérapeutique des rayons X.

Doses d'irradiation

Il est certain que la réussite du traitement administré aux victimes de l'accident de Vinca donnera un nouvel essor aux recherches et aux expériences dans ce domaine; toutefois, l'expérience ainsi acquise aurait beaucoup plus de valeur encore si l'on connaissait les doses exactes de rayonnements auxquelles ces personnes ont été exposées, de manière à pouvoir établir un rapport entre les doses et les symptômes observés chez les malades au cours du traitement. Outre l'intérêt que ce rapprochement présenterait pour des recherches radiobiologiques générales, il aiderait à perfectionner encore la méthode de traitement du mal des rayons qui est appliquée à l'Hôpital Curie.

D'après un rapport publié par l'Institut Boris Kidric, on a estimé que les personnes irradiées avaient reçu sur tout le corps une dose moyenne de 683 rem de neutrons et de rayons gamma. Le rem est l'unité de rayonnements ionisants produisant à peu près les mêmes effets biologiques qu'une dose de 1 roentgen de rayons X. Etant donné qu'une dose de 400 à 500 roentgens est considérée comme létale dans 50 pour cent des cas, il semble que la dose susmentionnée aurait entraîné une issue fatale sans le traitement sans précédent qui a été appliqué à l'Hôpital Curie.

(Suite page 19)