

à neutrons intermédiaires ; on y a procédé à diverses études sur les paramètres de base et à des expériences dans ce domaine. A présent, le laboratoire s'occupe des questions suivantes : chimie des alliages de plutonium, sécurité des réacteurs à neutrons rapides, problèmes de technologie et de physique. On construit actuellement à Los Alamos une installation d'essai de coeurs qui servira à élaborer et à mettre à l'épreuve des idées nouvelles concernant les réacteurs à neutrons rapides alimentés en combustible fondu.

c) L'Atomic Power Development Association, qui a établi les plans du réacteur Enrico Fermi, procède à l'analyse des aspects économiques des réacteurs à neutrons rapides et étudie divers types de combustibles.

d) Le Brookhaven National Laboratory tra-

vaille dans le domaine des réacteurs à neutrons intermédiaires.

M. Spinrad a ajouté que la General Electric Company est engagée dans un programme de surgénérateurs à neutrons rapides, qui comporte des recherches sur le combustible, des expériences d'irradiation, l'étude de questions de sécurité et l'élaboration de conceptions nouvelles. L'Atomic International et la United Nuclear Corporation s'occupent de combustibles pour réacteurs à neutrons rapides et de divers problèmes de sécurité.

Selon les prévisions actuelles, il est question de commencer, en 1964, la construction d'une centrale nucléaire perfectionnée et de mettre en service, en 1971, un réacteur à neutrons rapides économiquement rentable. M. Spinrad a cependant souligné qu'aucune décision ferme n'avait encore été prise à ce sujet.

---

## MESURE DE LA RADIOACTIVITE DU CORPS HUMAIN

Les méthodes utilisées pour mesurer la radioactivité totale du corps d'un être humain, ainsi que les principales applications de ces mesures, ont été étudiées au Colloque sur le dosage de l'activité du corps humain, qui s'est tenu à Vienne du 12 au 16 juin 1961. Plus de 120 spécialistes, représentant 27 pays et trois organisations internationales, ont participé à ce colloque, organisé par l'AIEA. Trente-trois mémoires y ont été présentés et examinés.

A la séance d'ouverture, le Directeur général de l'AIEA, M. Sterling Cole, a souligné l'importance croissante de ces mesures. Faisant l'historique de la question, il a rappelé que leur nécessité s'est d'abord fait sentir à propos des études visant à déterminer le degré de contamination radioactive des personnes professionnellement exposées aux substances radioactives. A mesure que les applications de l'énergie atomique se sont développées, des dosages exacts sont devenus de plus en plus indispensables, et ils font actuellement partie intégrante des règles de santé et de sécurité adoptées dans ce domaine. Ils s'imposent aussi dans les cas où l'on utilise des radioisotopes comme indicateurs à des fins médicales ; lorsqu'on introduit un tel produit dans le corps humain, il est souvent très utile de déterminer combien de temps il est retenu par l'organisme.

De ce fait, les appareils servant au dosage de l'activité de l'organisme entier peuvent être répartis en deux grandes catégories, savoir : a) instruments destinés à contrôler la radioprotection du grand public et des travailleurs de l'industrie nucléaire, qui doivent permettre de détecter dans le corps humain des doses de radioactivité extrêmement faibles ; b) compteurs utilisés pour la recherche médicale et les diagnostics, qui servent à contrôler les quantités de substances radioactives retenues ou excrétées par l'organisme des patients auxquels elles ont été administrées aux fins d'études sur les métabolismes et la pathologie. Dans l'un et l'autre cas, il faut avant tout que l'appareil permette de mesurer l'activité totale du corps humain. A cet effet, le détecteur doit être placé, par rapport au sujet, dans une position telle que les mesures ne soient pas influencées par les variations de la répartition des matières radioactives fixées dans l'organisme.

Depuis quelques années, les instruments et les techniques de mesure connaissent un développement remarquable. Un des buts essentiels du colloque a été d'étudier la meilleure manière d'utiliser ces instruments compliqués. Comme l'a dit M. Cole, on espère que la réunion "permettra de dresser, à l'intention des spécialistes des sciences médicales et des radioprotectionnistes du monde entier, un



Une séance du Colloque sur le dosage de l'activité du corps humain

inventaire à jour de ces instruments et des applications efficaces qu'ils ont trouvées et trouveront encore dans le dosage de l'activité du corps humain. "

### Perfectionnement des méthodes

Dans un exposé liminaire présenté à la première séance du colloque, M. F.W. Spiers, professeur à l'Université de Leeds (Royaume-Uni), a dressé le bilan des progrès réalisés en matière de méthodes de dosage. Il a rappelé que les premiers essais en vue de mesurer la charge corporelle totale de radioactivité, qui remontent à 1929, avaient pour but de déterminer les quantités de radium absorbées par le personnel appelé à manipuler cette substance. Toutefois, des dosages quantitatifs précis n'ont pu être réalisés qu'en 1937, lorsqu'on a employé des compteurs Geiger-Muller et commencé à attacher toute l'importance voulue à la géométrie sujet-détecteur (c'est-à-dire à leur position relative). La dose la plus faible de radium absorbée par le corps humain qu'on a pu alors mesurer s'élevait à 0,1 microgramme - ce qui, soit dit en passant, représente précisément la dose maximum de radium admissible pour les travailleurs professionnellement exposés, aux termes des recommandations de la Commission internationale de protection radiologique. Au cours des deux dernières décennies, les méthodes ont tellement progressé qu'il est actuellement possible de déceler un centième de cette dose. Les compteurs modernes permettent également de déceler les substances radioactives naturelles - telles que le potassium-40 - se trouvant dans le corps humain, de même que toute absorption supplémentaire provoquée par les retombées radioactives dues aux essais d'armes nucléaires.

La sensibilité des appareils de dosage a surtout pu être améliorée grâce à l'emploi d'écrans protecteurs robustes éliminant les bruits de fond, et à l'utilisation de détecteurs plus sensibles. Les

premières séances du colloque de Vienne ont été consacrées à la construction, à l'étalonnage et aux caractéristiques de divers types de compteurs du rayonnement du corps humain. Cet examen a donné lieu à une comparaison des différents détecteurs utilisés (compteurs G.M., détecteurs à cristal, grands appareils à scintillateur liquide ou en matière plastique, etc.), des différents écrans (faits de fer, de plomb, d'eau, etc.), employés pour réduire les bruits de fond, et des divers types de géométrie sujet-détecteur. En ce qui concerne les détecteurs, les caractéristiques propres de chaque modèle ont été mises en relief. Ainsi, les détecteurs à cristal conviennent surtout à l'analyse de sources de rayonnement non identifiées, tandis que les compteurs G.M. se prêtent particulièrement aux dosages médicaux, lorsqu'on a administré une quantité de radioactivité connue et relativement élevée. (Il n'est possible d'administrer médicalement de fortes doses de radioactivité qu'à condition d'utiliser des radioisotopes à courte période.) Pour mesurer des doses extrêmement faibles, ce sont les grands appareils à scintillateur liquide qui se révèlent les plus efficaces, en raison de leur très forte sensibilité. Toutefois, les scintillateurs en matière plastique sont eux aussi très sensibles et offrent, en outre, l'avantage d'être économiques.

Le colloque a fourni aux participants l'occasion d'échanger les résultats de leurs expériences en matière de dosage du corps humain. Les spécialistes ont insisté sur l'utilité que présenterait l'installation d'appareils de dosage de l'activité du corps humain dans les centres nucléaires dont les travailleurs peuvent courir des risques de contamination interne. Comme on l'a souligné, ces appareils ont permis de déceler dans le corps humain des charges de substances émettrices de rayons gamma très inférieures aux doses recommandées comme maximums admissibles. Il a ainsi été possible de s'assurer de l'efficacité des mesures de protection et d'éviter de graves cas de contaminations internes.

Les techniques de dosage de l'activité du corps humain ont servi à mesurer la quantité de radio-césium ( $^{137}\text{Cs}$ ) absorbée par la population à la suite des retombées dues aux essais nucléaires. A la réunion de Vienne, il a été signalé qu'après avoir accusé une hausse régulière depuis 1955 (époque où furent effectuées les premières mesures), les charges moyennes de  $^{137}\text{Cs}$  sont actuellement en baisse.

### Applications médicales

La mesure de la charge totale du corps humain en radiopotassium ( $^{40}\text{K}$ ) - substance qui existe dans le corps à l'état naturel et qui émet des rayons bêta et gamma - s'est révélée très utile pour diagnostiquer les troubles musculaires, du fait que le potassium se fixe avant tout dans les tissus des muscles. Parmi les principaux emplois médicaux du dosage de l'activité du corps humain figure la mesure des doses de radioisotopes introduites dans l'organisme