

à l'amélioration des caractéristiques de l'engin et à l'utilisation de techniques spéciales de mise en place. Le côté gauche du diagramme est similaire au résultat obtenu lors de l'expérience de creusement d'un cratère dans une alluvion, effectuée en juillet 1962 au moyen d'un engin nucléaire de 100 kilotonnes. Il montre les quantités de radioactivité, d'après la dose en roentgens, à des distances du site allant jusqu'à plus de 160 kilomètres (100 miles). Le côté droit montre quels seraient les effets produits par le même type d'expérience si l'on utilisait les méthodes de 1968. Le roentgen est une unité internationale relative aux rayons X et gamma. Elle est employée pour mesurer l'exposition radiologique de l'homme. Du point de vue énergétique il faudrait plus de 1 millions de roentgens pour élever de 1°C la température d'un gramme d'air.

Le rapport "Status of Plowshare Technology", établi par la Commission de l'énergie atomique des Etats-Unis, est mis à la disposition des Etats Membres de l'Agence par le Gouvernement des Etats-Unis. Il contient des renseignements sur le projet Gasbuggy, d'après lesquels le présent article a été rédigé.

PROTECTION CONTRE LES RISQUES D'IRRADIATION

De récentes conférences ont mis en lumière certains des moyens par lesquels l'Agence et d'autres organisations internationales s'efforcent d'assurer au maximum la protection du public et des travailleurs sous rayonnements contre les dangers d'irradiation. Elles ont fourni l'occasion de rapports, de débats et de recommandations fondés sur la recherche et les expériences effectuées dans de nombreux pays du monde entier.

CONTAMINATION DU MILIEU

A la fin de mars, une semaine d'études organisée conjointement par l'Agence, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a eu pour objet la contamination radioactive du milieu du point de vue de l'agriculture et de la santé publique. Elle a réuni à Vienne plus de 150 participants de 39 pays et sept organisations internationales.



En Union soviétique, de nombreux hôpitaux utilisent les radioisotopes à des fins de diagnostic et de traitement. Pour leur protection, les membres du personnel médical portent des dosimètres individuels qui sont vérifiés après usage.

Ils ont constaté que la contamination due aux retombées des essais d'engins nucléaires avait atteint un maximum en 1964. Selon les prévisions, et à condition qu'il n'y ait pas une forte reprise des essais, les retombées n'accroîtront pas sensiblement la radioactivité naturelle d'ici la fin du siècle. Des rayonnements peuvent provenir d'autres sources telles que l'espace extra-atmosphérique, les substances naturelles, les matériaux de construction comme les laitiers, les traitements médicaux ou dentaires, les matières utilisées pour la production d'énergie d'origine nucléaire et des composés artificiels employés à des fins très diverses. Les progrès techniques pourraient permettre de faire face à ces problèmes et de maintenir la radioactivité à des niveaux acceptables.

Après avoir passé en revue les sources de radioactivité qui peuvent contaminer le milieu, les participants ont examiné les voies que la radioactivité peut emprunter jusqu'à l'homme, par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire et de l'eau; les normes de protection et les niveaux acceptables; les méthodes de contrôle des niveaux de contamination radioactive; les

mesures à prendre dans les cas d'urgence et les dispositions administratives, notamment les mesures légales de protection du public.

Le professeur Ivan Jeloudev, Directeur général adjoint de l'Agence chargé des opérations techniques, a dit, dans son discours d'ouverture, qu'il s'agissait d'un sujet d'une importance capitale pour l'industrie atomique et d'un intérêt considérable pour ceux qui sont chargés de veiller à ce que le milieu où l'homme évolue ne soit pas rendu dangereux par l'évacuation de matières radioactives. Si les efforts déployés à cet égard par l'industrie atomique ont donné jusqu'à présent des résultats très satisfaisants, c'est surtout parce que les exploitants eux-mêmes sont conscients des risques et de la nécessité de les limiter, et c'est aussi grâce à la vigilance dont font preuve les autorités chargées de la protection du public. Cette réunion était opportune parce que l'industrie atomique se développe et que c'est probablement elle qui subviendra principalement aux besoins croissants d'électricité dans le monde entier au cours des vingt prochaines années. Elle fournira aussi quantité de matières radioactives pour de nombreuses activités importantes et utiles dans les domaines de la médecine, de l'agriculture, de l'industrie et de l'hydrologie. Il faut se demander si les mesures de protection prises actuellement sont suffisantes et, dans la négative, quelles dispositions il convient de prendre, mais il importe tout autant de ne pas imposer à l'industrie une charge excessive en l'obligeant à prendre des précautions inutilement rigoureuses. Les trois organisations invitées ont des responsabilités particulières à l'égard des pays en voie de développement; elles doivent notamment leur communiquer les connaissances et l'expérience qui peuvent avoir un intérêt économique pour eux et faire en sorte qu'ils prennent entièrement conscience des problèmes de sécurité.

LES RAYONNEMENTS ET LE CANCER

Des spécialistes de 23 pays ont étudié les rapports entre les rayonnements et le cancer à l'occasion d'un colloque organisé à la fin d'avril, à Athènes, par l'Agence et l'OMS. A l'ouverture de la session, le Dr E. Komarov (OMS) a rappelé que les rayonnements nucléaires sont un élément naturel du milieu. Dans la nature, ils proviennent de sources telles que les rayons cosmiques et diverses matières comme le radium et l'uranium qui se trouvent dans le sol. Dès la fin du siècle dernier, on savait que la radioactivité, qui permet d'accomplir des miracles, est un instrument du progrès. Dès cette époque également on a pris conscience des dangers qui venaient ainsi s'ajouter à ceux que présentent les sources naturelles de rayonnements. De nombreuses recherches ont été effectuées en vue d'élaborer et de mettre en œuvre des mesures de sécurité, en particulier pour éviter les expositions inutiles.

La détermination de normes utiles de sécurité, tout comme l'emploi efficace des méthodes nucléaires de lutte contre le cancer, a précisé le Dr Komarov, exigent une compréhension totale des effets biologiques réels de l'exposition aux rayonnements. Des progrès rapides ont été accomplis et le colloque avait pour objet de réunir les connaissances et les données les



Au Centre national d'essai des réacteurs de l'Idaho (Etats-Unis), la contamination radioactive des vêtements portés par le personnel est vérifiée après blanchissage. (Photo: Idaho Operations Office)

plus récentes. Ces travaux permettront également de déterminer les domaines méritant de faire l'objet de nouvelles recherches sur le plan national et international.

Les résultats de recherches de laboratoire très poussées et de l'examen de personnes dont l'exposition aux rayonnements remontait parfois à cinquante ans ont été présentés dans les mémoires scientifiques. Des cas d'exposition accidentelle au radium et les conséquences de fortes doses thérapeutiques de rayonnements ont aussi fait l'objet de communications. Etant donné que les rayonnements nucléaires sont un élément naturel du milieu, les recher-

ches effectuées dans ce secteur contribuent à mieux comprendre quels rapports peuvent exister entre les rayonnements et le cancer. Des expériences de laboratoire sur animaux ont été faites avec des doses de rayonnements très supérieures à celles auxquelles l'être humain est normalement exposé du fait du rayonnement naturel. De telles relations dose-effet ne permettent pas d'extrapoler directement les résultats pour les conditions que connaissent naturellement les êtres humains et qui sont caractérisées par un faible rayonnement naturel. Il importe néanmoins d'aboutir à des estimations réalistes des risques possibles de cancer dus au rayonnement ambiant. Il a donc été recommandé de procéder à des expériences plus poussées avec des niveaux de dose plus faibles.

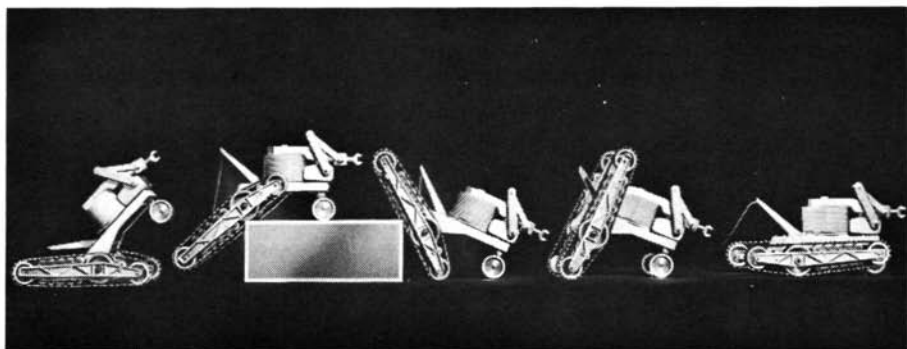
Parmi les idées avancées par les experts à la dernière table ronde il convient de citer:

- la nécessité de relations plus étroites entre radiobiologistes et radiothérapeutes en vue d'accélérer l'application des résultats de la recherche;
- la nécessité d'organiser sur les divers aspects de la radiocarcinogenèse des cours qui puissent être efficacement dirigés par des organismes internationaux;
- la nécessité de normaliser, sur le plan international, les doses thérapeutiques pour le traitement du cancer;
- la nécessité d'intensifier l'enseignement de la radiobiologie dans les facultés de médecine;
- la création de commissions internationales chargées de recommander des méthodes normalisées pour l'étude du traitement des affections malignes et la recherche sur ces affections;
- l'évaluation des facteurs du milieu qui peuvent renforcer l'action cancérogène des rayonnements.

Un rapport de l'Organisation mondiale de la santé indique qu'une collaboration internationale touchant de nombreux aspects du problème a été instaurée et qu'un service d'information a été créé par cette organisation pour fournir des renseignements complets et à jour sur les activités actuelles dans le domaine biomédical. Grâce à ce service et au nouveau système international de documentation nucléaire qui vient d'être créé par l'AIEA, les renseignements sur les recherches et leurs résultats publiés dans les revues scientifiques parviendront plus rapidement et plus facilement aux chercheurs.

MESURES A PRENDRE EN CAS D'ACCIDENTS NUCLEAIRES

Un autre colloque organisé à Vienne au mois de mai s'est occupé des mesures à prendre en cas d'accidents nucléaires. Cette fois encore, l'Agence et l'OMS étaient chargées de convoquer la réunion, à laquelle ont participé plus de 200 scientifiques de 34 pays et sept organisations internationales. Ce colloque, réuni dans le cadre d'un programme coordonné par les deux organisations, en collaboration avec d'autres organismes internationaux, pour déterminer à l'avance les mesures à prendre en cas d'accidents, était la première réunion scientifique chargée de traiter tous les aspects du problème.



Franchissement d'un obstacle par le modèle d'un véhicule d'inspection à distance qui a été mis au point à Harwell (Royaume-Uni) pour la détection des dommages. (Photo: UKAEA)

Le Professeur Jeloudev a rappelé que les excellents résultats obtenus en matière de sécurité dans le cadre des utilisations de l'énergie nucléaire ne doivent pas engendrer une satisfaction trop confiante. «Vu le nombre croissant de réacteurs en construction et la multiplication des utilisations des sources radioactives, a-t-il dit, il est évident que des accidents nucléaires peuvent se produire. Comme on ne peut jamais prédire exactement la nature d'un accident, il faut prendre, à l'avance, des dispositions en vue de ce que nous pouvons raisonnablement prévoir et faire en sorte que les plans soient assez souples pour s'adapter à tous les cas qui peuvent se présenter effectivement».

Il a ajouté que durant la période qui a immédiatement suivi la découverte des rayons X et du radium on savait peu de choses des propriétés nocives des rayonnements et c'est au prix des souffrances endurées par maints pionniers que l'on a acquis une grande partie des connaissances fondamentales concernant les effets des rayonnements ionisants sur l'organisme humain. Lorsqu'on a réussi à libérer l'énergie nucléaire, on a adopté une attitude prudente et on a, dès le début, accordé à juste titre une attention toute particulière à la sécurité. Grâce à cela, les renseignements dont nous disposons montrent que la fréquence des accidents de toutes sortes est moindre dans l'industrie nucléaire que dans bien d'autres branches de l'industrie et que les accidents dus aux rayonnements ne représentent qu'une fraction extrêmement faible du chiffre total. On n'a signalé dans le monde qu'un très petit nombre de décès ou de lésions graves dus à l'irradiation.

Toutefois, il est nécessaire de tirer le maximum d'enseignements des accidents qui se sont produits. Les accidents nucléaires graves exigent la collaboration de nombreux spécialistes ayant une formation, des qualifications et une expérience différentes. Le concours de spécialistes est également nécessaire pour élaborer les mesures préventives contre les accidents et organiser les services d'intervention indispensables. Le colloque a été

organisé en vue de réunir ces diverses catégories de spécialistes pour leur permettre d'examiner le problème sous des angles différents.

Le colloque a été en grande partie consacré à l'étude des mesures de protection et de secours, mais plusieurs rapports sur des accidents survenus et sur des cas de surexposition aux rayonnements ont rappelé qu'il convient de demeurer sans cesse vigilant. Lors d'une table ronde organisée à la fin de la réunion, l'attention des participants a notamment été appelée sur les sujets suivants: la dosimétrie en cas d'accidents et de criticité; élargissement des accords d'assistance en cas d'urgence entre pays voisins, l'Agence et l'OMS; collecte de données sur tous les accidents dus à des rayonnements; recherche de données sur le diagnostic et le traitement des radiotoxémies aiguës; possibilité d'incorporer des dosimètres physiques dans les vêtements; développement de la dosimétrie biologique; coopération avec les spécialistes d'autres domaines en rapport avec les dangers du milieu et formation plus poussée du public en ce qui concerne les dangers des activités nucléaires et les précautions à prendre.

SECOURS D'URGENCE

Afin d'être prêt à intervenir en cas d'accident nucléaire exigeant des secours d'urgence, quatorze membres du personnel de l'Agence ont été chargés de répondre aux appels à toute heure du jour ou de la nuit. Ils sont prêts à fournir des conseils aux intéressés, à les mettre en rapport avec les autorités compétentes de pays de la région touchée et, en cas de besoin, à se rendre immédiatement sur les lieux.

Trente-neuf Etats Membres de l'Agence, de la FAO et de l'OMS ont précisé les services, le matériel et toute autre forme d'assistance qu'ils sont en mesure de fournir. Ce sont: l'Afrique du Sud, l'Allemagne (Rép. féd.), l'Argentine, l'Australie, la Belgique, le Brésil, le Canada, le Chili, la Chine, le Congo, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les Etats-Unis d'Amérique, la Finlande, la France, la Grèce, l'Inde, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, la Malaisie, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, le Pakistan, les Philippines, la Pologne, la République Arabe Unie, le Royaume-Uni, le Soudan, la Suède, la Suisse, la Tchécoslovaquie, la Tallande, la Yougoslavie, le Venezuela et le Viet-Nam.