

Des recherches fondamentales se poursuivent dans bien des domaines, surtout celui de la structure des noyaux de l'atome et de l'interaction entre les neutrons et non seulement les noyaux individuels, mais aussi les liquides et les solides cristallins, particulièrement ceux qui comportent le transfert de l'énergie. Dans les études sur la structure du noyau, l'accélérateur tandem Van de Graaff a permis d'accomplir du travail d'avant-garde, en fournissant des atomes multiples ionisés possédant des énergies et des directions parfaitement connues. On a réussi à produire, par étapes différentes, des noyaux à des niveaux énergétiques bien définis, à identifier et analyser ces niveaux, et à en déduire le spin et autres caractéristiques. On a découvert, par exemple, une série correspondante d'états rotationnels dans le noyau du néon 20. Non seulement cette technique est-elle importante à la connaissance fondamentale de la structure nucléaire, mais elle permettra peut-être le déchiffrement du complexe de réactions nucléaires qui président à la genèse des noyaux à l'intérieur des étoiles.

Le puissant faisceau de neutrons produit par le réacteur NRU permet l'étude des interactions entre les neutrons et la matière. En mesurant systématiquement le flux des neutrons cosmiques, on a pu établir des corrélations entre l'intensité du flux et l'apparition des éruptions solaires et ajouter au fonds des connaissances sur les phénomènes des espaces interplanétaires. Les techniques isotopiques ont apporté certaines révisions aux théories fondamentales des réactions chimiques amorcées par les radiations. Ces recherches de base pourront avoir bientôt des applications utiles dans la technologie du refroidissement par liquides organiques des usines d'énergie atomique.

Comme le plutonium extrait n'est plus requis, le combustible utilisé dans le réacteur NRX n'est plus du métal naturel d'uranium, mais une combinaison d'oxyde d'uranium naturel et d'alliage d'uranium 235 et d'aluminium. Le flux de neutrons disponible a donc été augmenté tout en gardant la production de chaleur à 42 mégawatts. On a changé le mode de combustion du NRU de la même façon à la fin de 1963. Dans ce cas, on maintient constant le flux thermique de neutrons tandis qu'on réduit la production de chaleur de 200 à 60 mégawatts.

L'appareillage de recherches que constituent les réacteurs NRX et NRU a continué d'attirer les chercheurs, individus et groupes, de différents pays.

Une équipe, comprenant des chercheurs d'Harwell (G.-B.) et d'autres pays, utilise un système de pulsateurs pour l'étude détaillée du ralentissement des neutrons dans les modérateurs. L'appareillage exceptionnel des réacteurs NRX et NRU, qui permet des irradiations dans l'eau à hautes températures, dans la vapeur d'eau et dans des liquides organiques, a rassemblé des équipes des États-Unis et de la Grande-Bretagne, ainsi que des particuliers de l'Allemagne de l'Ouest et de la Suède, pour y mener des épreuves importantes en vue de l'aménagement de futures usines atomiques.

Perspectives d'utilisation de l'énergie nucléaire.—On s'attend que le type de réacteur que construit actuellement la Division des centrales d'énergie nucléaire de l'*Atomic Energy of Canada*, déterminera si la production de nucléo-électricité sera rentable. Tout dépendra du succès de l'alimentation des réacteurs à très bon marché par un système extrêmement simple qui a été mis à l'épreuve durant plusieurs années au moyen du réacteur de la centrale de démonstration NPD, qui n'a connu aucune panne de combustible durant la première année de son fonctionnement. Le combustible est du bioxyde d'uranium préparé entièrement au Canada à partir de l'uranium naturel. Des expériences de toutes sortes tentées dans des canaux chauffés du NRX et du NRU à des températures et avec des rendements en énergie supérieurs à la normale ont démontré que cet oxyde combustible est d'un rendement incomparablement plus sûr que l'uranium sous sa forme métallique pour lequel les réacteurs NRX et NRU avaient d'abord été conçus. Il n'est pas question ainsi de traiter de nouveau le combustible irradié, car en dessinant le réacteur de façon à réduire au minimum la perte des neutrons, on arrive à un rendement de plus de 9,000 mégawatts-jours thermiques par tonne d'uranium avant de rejeter celui-ci. On