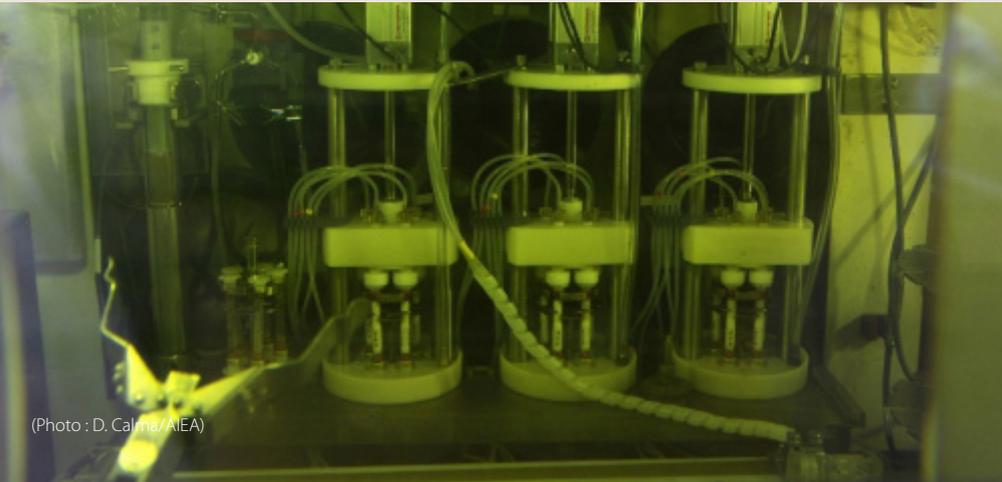


Une technologie alternative pour accroître la production de ⁹⁹Mo



(Photo : D. Calma/AIEA)

Une méthode alternative de production de molybdène 99 (⁹⁹Mo) pourrait aider à améliorer l'approvisionnement en cet isotope important, qui permet à des millions de patients dans le monde de recevoir des soins de santé essentiels. C'est ce que révèle un article paru dans *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, fondé sur des recherches menées avec l'aide de l'AIEA et co-signé par un expert de l'AIEA.

Alors que les principaux réacteurs de recherche fournissant du ⁹⁹Mo vieillissent et que leur production cesse, la méthode alternative décrite dans cet article offre un moyen simple de produire autrement, d'assurer la continuité de l'approvisionnement en ⁹⁹Mo et d'éviter ainsi toute interruption des services de médecine nucléaire.

Des problèmes rencontrés par le passé

En 2009, des réacteurs utilisés pour produire du ⁹⁹Mo au Canada et aux Pays-Bas ont dû être temporairement arrêtés en vue de la réalisation d'opérations de réparation et de maintenance, ce qui a fortement perturbé les services de santé dans le monde. Des examens d'imagerie médicale ont dû être annulés et des opérations reportées. Dans certains cas, les professionnels de la médecine ont dû recourir à d'anciennes techniques moins efficaces. Bien que les conditions d'approvisionnement se soient améliorées depuis lors, des responsables du domaine de la santé et des scientifiques cherchent de nouveaux moyens de répondre à ce que les Académies nationales des sciences, des technologies et de la médecine des États-Unis ont appelé les « vulnérabilités de l'approvisionnement » dans un rapport

de 2016 intitulé *Molybdenum-99 for Medical Imaging*.

« Ces perturbations ont été un avertissement qui nous a montré qu'il fallait changer quelque chose dans la façon de produire du ⁹⁹Mo », se souvient Danas Ridikas, spécialiste des réacteurs de recherche à l'AIEA et co-auteur de l'article en question. « Pour assurer un approvisionnement en ⁹⁹Mo qui soit continu, stable et économiquement viable, il est aujourd'hui essentiel de diversifier les méthodes et les lieux de production de ⁹⁹Mo, d'utiliser plus efficacement cet isotope et d'élaborer un modèle économique permettant d'amortir les coûts de production. »

Le ⁹⁹Mo est le précurseur du technétium 99m (^{99m}Tc), radionucléide le plus utilisé en imagerie médicale. Le ^{99m}Tc se désintégrant rapidement, c'est son précurseur, moins instable, qui est produit et transporté jusqu'aux hôpitaux.

« La production de ⁹⁹Mo d'un réacteur de recherche canadien ayant cessé en octobre 2016 et un important producteur des Pays-Bas devant mettre fin à ses activités d'ici 2024, il devient urgent de mettre au point d'autres méthodes de production », estime Danas Ridikas. « L'irradiation de molybdène naturel ou enrichi est l'une des méthodes alternatives les moins utilisées, bien que viables, à laquelle on pourrait faire appel pour satisfaire les besoins nationaux, en particulier dans les pays qui possèdent des réacteurs de recherche », ajoute-t-il.

Irradiation de molybdène

Grâce à la technique en question, déjà utilisée au Chili, en Inde, au Kazakhstan,

en Ouzbékistan, au Pérou et en Russie, le processus de production est plus simple et génère moins de déchets radioactifs qu'avec la méthode classique de production de ⁹⁹Mo par fission à partir d'uranium. La technique pourrait aussi permettre de mieux utiliser les réacteurs de recherche. Plusieurs pays, dont la Jordanie, le Maroc et le Mexique, envisagent de la mettre en œuvre.

Cette nouvelle méthode semble prometteuse, mais les experts évaluent encore son efficacité. En décembre 2015, lors d'un atelier sur ce sujet organisé par l'AIEA, des experts venus de 15 installations de réacteurs de recherche situées dans 12 pays se sont réunis pour examiner la méthode et évaluer sa faisabilité. Des expériences consistant à irradier des cibles de molybdène naturel ont été réalisées dans plusieurs réacteurs de recherche, avec l'appui de l'AIEA. Elles ont montré de manière claire qu'on obtenait moins de ⁹⁹Mo par gramme de matière irradiée avec la méthode d'irradiation qu'avec la méthode de fission. Cependant, les quantités produites devraient être suffisantes pour satisfaire les besoins locaux dans plusieurs pays.

« On obtient un pourcentage de ⁹⁹Mo supérieur en irradiant du molybdène enrichi, mais cette matière première est plus coûteuse. Par conséquent, même si le rendement est inférieur, il peut s'avérer plus intéressant d'utiliser du molybdène naturel », explique Danas Ridikas. « Il reste encore à déterminer le rapport coût-efficacité de l'irradiation et du traitement, afin de le comparer à celui de la méthode par fission. »

Sur la base des enseignements tirés de l'atelier et de données sur les capacités de production approximatives des réacteurs, Danas Ridikas et plusieurs autres scientifiques ont écrit un article qui a été publié dans *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Ces informations contribuent également à faire avancer la recherche. Un atelier connexe sur le traitement de cibles irradiées et la préparation de générateurs de technétium 99m, qui utilisent du ⁹⁹Mo produit par capture neutronique, sera organisé par l'AIEA au Kazakhstan en 2017.

— Jeremy Li