

Les applications de la science et de la technologie des rayonnements

Par Nicole Jawerth



La technologie des rayonnements permet de rendre les fils et les câbles plus solides et plus résistants aux produits chimiques agressifs, ainsi qu'à des températures extrêmes, comme celle du feu.

(Photo : L. Potterton/AIEA)

Les smartphones, les pneus de voiture et les bandages comptent parmi les nombreux produits de la vie courante que la technologie des rayonnements permet de rendre plus sûrs, plus fiables ou plus efficaces. Cette technologie est également utilisée pour effectuer des contrôles de la sûreté, réduire la pollution de l'eau et de l'air, et même améliorer la production et la conservation d'aliments, par exemple. Grâce aux progrès réalisés dans la recherche et la science des rayonnements, l'utilisation de cette technologie continue d'avoir, à l'échelle mondiale, une incidence croissante sur la vie quotidienne et le développement durable.

« En Inde, les agriculteurs récoltent d'importantes quantités de légumes grâce aux engrais fabriqués à partir de boues d'épuration irradiées. Au Brésil, des milliers de magnifiques œuvres d'art et vestiges culturels ont été sauvés des insectes et des moisissures grâce aux rayonnements », déclare João Osso, Chef de la Section des radio-isotopes et de la technologie des rayonnements de l'AIEA. D'après lui, les avantages que peuvent offrir les rayonnements sont énormes.

Depuis des décennies, des scientifiques étudient les rayonnements (voir l'encadré « En savoir plus ») et leurs effets chimiques. Leurs travaux ont permis de mettre au point un éventail d'outils et de méthodes qui mettent à profit ces effets et les exploitent dans divers domaines, de l'agriculture et l'industrie à la protection de l'environnement, en passant par la sûreté et la sécurité. Les techniques faisant appel aux rayonnements sont souvent plus rapides, plus efficaces et plus respectueuses de l'environnement que nombre de méthodes classiques.

Les essais non destructifs (END), par exemple, sont une méthode de contrôle de la qualité utilisée dans l'industrie pour détecter les fuites, les fissures et d'autres irrégularités structurelles dans des produits, des bâtiments et des machines. Cette technique consiste à envoyer des rayonnements, comme des rayons X, dans des matériaux, où ils peuvent être détectés à l'aide de dispositifs spéciaux, qui génèrent des images de ce qui se passe à l'intérieur du matériau. Pour en savoir plus, consultez les pages 6 et 12.

Les radiotraceurs appartiennent à un autre type d'outils souvent utilisés pour accroître la productivité dans divers secteurs, tels que le traitement de minerais et l'extraction de métaux. Des spécialistes injectent des radio-isotopes donnés dans un fluide ou un mélange contenant une certaine substance, et ceux-ci s'accrochent aux molécules de la substance. À l'aide de scanners spéciaux, ils peuvent alors suivre les radio-isotopes afin de prendre des mesures pour connaître différentes caractéristiques de la substance et comprendre la manière dont elle se déplace dans un système. Pour en savoir plus, consultez la page 14.

Mise au point de nouveaux matériaux pour un avenir plus durable

La recherche en science des rayonnements a abouti à de nouvelles façons de restructurer et de lier les molécules permettant de mettre au point de nouveaux matériaux, dont la plupart sont plus durables, plus efficaces et plus écologiques. Ces nouveaux matériaux sont fabriqués à partir de polymères et de composés organiques irradiés, comme des protéines du lait, des déchets végétaux ou de la cellulose d'origine naturelle provenant notamment d'arbres et de carapaces de crustacés. Dans certains cas, on associe ces composés à des



La technologie des rayonnements peut servir à examiner un processus ou des composants internes d'un appareil sans interrompre la production.

(Photo : A. Rachad/CNESTEN)

fibres provenant d'autres sources naturelles, comme le bois, pour prolonger la durée de vie des matériaux. On a ainsi pu, par exemple, créer de nouveaux matériaux de construction, renforcer l'efficacité des gels cicatrisants et mettre au point des matériaux d'emballage alimentaire écologiques. Pour en savoir plus, consultez les pages 10 et 18.

En utilisant la même technologie des rayonnements mais à des niveaux d'énergie différents, les scientifiques peuvent modifier la façon dont les cellules et les molécules se comportent et ainsi traiter des contaminants ou lutter contre des infestations. Utilisés à certaines doses, les rayonnements peuvent modifier des composants clés de cellules pour empêcher celles-ci de se

reproduire, ou casser des molécules pour qu'elles soient plus faciles à traiter. Pour en savoir plus, consultez les pages 8 et 16.

« Les technologies des rayonnements peuvent nous aider à relever les nouveaux défis liés à l'environnement et à assurer un avenir durable, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire », déclare M. Osso. « À mesure que ces outils se développent et évoluent, de nouvelles applications verront le jour », ajoute-t-il.

EN SAVOIR PLUS

Qu'est-ce qu'un rayonnement ?

Un rayonnement est une forme d'énergie, comme la chaleur et la lumière produites par le soleil. Il existe deux types de rayonnements : les rayonnements ionisants et les rayonnements non ionisants. C'est généralement aux premiers que l'on fait référence lorsque l'on parle de « rayonnements ».

Les rayonnements ionisants sont émis par des atomes instables, c'est-à-dire radioactifs, lorsqu'ils sont en train de devenir stables. Ils peuvent également résulter de l'accélération de particules par un champ électromagnétique. Il existe plusieurs types de rayonnements ionisants : les rayonnements alpha, bêta et gamma, le rayonnement émis par une particule accélérée et les ondes (électrons, protons et rayons X). Des particules subatomiques, comme les neutrons et les ions chargés, sont utilisées dans certaines applications des rayonnements.

À l'aide de rayonnements ionisants et d'outils spéciaux, les scientifiques peuvent déterminer différentes caractéristiques d'une substance ou, s'ils utilisent ces rayonnements à des doses suffisamment élevées, modifier cette substance. On peut, par exemple, avec une caméra spéciale, détecter des rayonnements traversant un objet pour obtenir une image de ce qui se passe à l'intérieur de cet objet.