



# Les applications de la radioactivité

Si la grande majorité des atomes dont le monde est constitué sont stables, il en existe d'autres qui se modifient spontanément en émettant un ou plusieurs rayonnements. Il s'agit d'atomes instables dits « radioactifs ». La radioactivité provenant de ces atomes existe partout à l'état naturel (voir *Alternatives* n°2), mais elle peut être également stimulée de manière artificielle. Outre la production d'électricité qui est la plus connue, elle trouve alors une multitude d'applications utiles dans de nombreux domaines, parfois inattendus...

## MÉDECINE

### PRÉVENTION, RECHERCHE

Des radio-isotopes comme le cobalt 60 ou l'iridium 192 sont utilisés dans les services de médecine nucléaire comme sources de rayonnements pour réaliser des images d'organes internes (scintigraphie) en irradiant l'organisme de l'extérieur. Les radio-isotopes de courte période peuvent également être utilisés comme traceurs. On introduit alors dans l'organisme une petite quantité de produits émetteurs de rayonnement gamma ou bêta de courte période. Le radio-isotope (généralement du potassium 40) prend la place d'un atome stable et il suffit de capter de l'extérieur son rayonnement

avec les récepteurs appropriés pour connaître son cheminement dans l'organisme. Les radio-isotopes ont trouvé des applications en neurologie pour comprendre le fonctionnement des aires cérébrales ou les dysfonctionnements cardiaques. C'est aussi une aide pour la mise au point de nouveaux médicaments.

### TRAITEMENTS

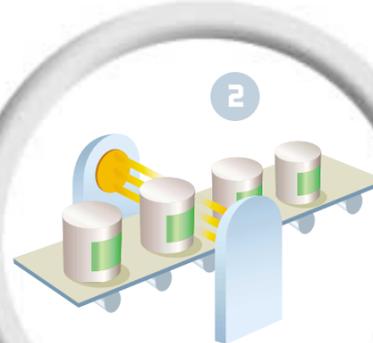
D'autres traitements relèvent des services de radiothérapie. Ils consistent à délivrer localement des rayonnements sur une zone précise du corps humain, en préservant le plus possible les tissus sains. Ces rayons peuvent être délivrés par voie externe

(photons, neutrons, protons) ou par voie interne (curiethérapie). Dans ce dernier cas, il y a application d'une source de césium au contact de la tumeur ou irradiation métabolique par injection d'une substance radioactive (iode ou phosphore) qui se fixe sélectivement sur certaines cellules. La difficulté consiste à trouver les doses adéquates pour détruire la tumeur sans altérer les tissus sains environnants. Les radio-isotopes offrent, par ailleurs, une méthode fiable de stérilisation en détruisant à froid tous les micro-organismes. Les seringues jetables sont désormais stérilisées de cette manière.



## INDUSTRIE ALIMENTAIRE

En soumettant des aliments au flux de rayonnement de sources radioactives, il est possible d'éradiquer les micro-organismes, larves, insectes, moisissures ou champignons, qui les dégradent. Cette technique d'ionisation des aliments est totalement sans danger car les rayonnements ne font que déposer de l'énergie et n'altèrent pas la nature des produits ainsi traités. Elle est maintenant pratique courante dans l'industrie agroalimentaire.



## INDUSTRIE

La radiographie industrielle, par rayons X ou gamma, permet de visualiser les différences de forme, de densité et de structure à travers le matériau étudié, et cela sans le détruire. C'est ainsi qu'en chaudronnerie, dans la construction aéronautique, navale ou

nucléaire, ou même dans le bâtiment, les contrôles de soudures ou de structures sont effectués à l'aide de rayons X ou gamma. Les neutrons présentent la particularité de traverser aisément les matériaux de forte densité comme l'acier et le plomb.

De même, on peut utiliser ces sources de rayonnement comme jauges radioactives, pour le contrôle de cuves : les niveaux de remplissage, la densité des fluides ou encore la mesure d'épaisseur de parois.



## ENVIRONNEMENT

Les radio-isotopes peuvent également être utilisés pour étudier l'environnement. Par exemple, en suivant, en continu, la teneur de matières en suspension dans l'eau. De même, on peut marquer des sédiments avec des éléments radioactifs et il est alors possible de suivre dans le temps leur migration dans les sols.

## ART

Comme pour les aliments, les rayons gamma peuvent nettoyer et protéger les œuvres d'art des insectes ou des champignons qui les attaquent. C'est ainsi que la momie du

célèbre pharaon Ramsès II fut soumise à d'intenses flux radioactifs pour en éliminer les bactéries qui la menaçaient. Mentionnons également la technique de datation fondée

sur la désintégration naturelle du carbone 14, qui permet, en remontant à environ 40 000 ans, de situer dans le temps nombre d'objets archéologiques ou de peintures rupestres.

