

# ☢ La radioactivité ☢

## Le phénomène

Certains noyaux sont instables c'est-à-dire qu'ils possèdent trop de protons, ou de neutrons, ou trop des deux. Afin de se stabiliser, ils expulsent de l'énergie sous forme de rayonnement : c'est la radioactivité. Les atomes en proie à ce phénomène sont appelés radionucléides ou radio-isotopes. Il en existe 2500. Il existe différentes formes de radioactivité qui correspondent aux rayonnements émis lors de la transformation du noyau afin de devenir stable: le rayonnement alpha, le rayonnement bêta et le rayonnement gamma. Une période radioactive caractérise chacun des radionucléides. Il s'agit de la période au bout de laquelle la moitié des atomes radioactifs a disparu par transfor-

## Les applications

Les applications de la radioactivité sont nombreuses.

En médecine, la radioactivité occupe une place importante. Elle est utilisée en imagerie, notamment en scintigraphie, radio et scanner. Elle peut aussi servir de traitement pour certaines tumeurs : c'est la radiothérapie. L'énergie produite par les rayonnements sur la matière vivante peut être importante et détruire des organismes tels que les tumeurs. Les radio-isotopes peuvent également être utilisés comme traceurs, qui, par les rayonnements, permettent d'observer leur cheminement dans l'organisme.

En recherche scientifique et historique, la radioactivité est aussi très utile ! En archéologie, par exemple, elle permet de dater des objets, par la désintégration naturelle du carbone 14, qui situe dans le temps la datation d'objets anciens. Ailleurs, elle peut servir de marquage, comme en génétique, où l'autoradiographie a permis de découvrir les principes de la réplication semi-conservative, car les thymines radioactives étaient visibles. Ainsi, des éléments radioactifs sont détectables par les rayonnements qu'ils émettent et permettent de suivre leur devenir.

En industrie énergétique, elle permet la production d'électricité, grâce aux centrales nucléaires, et la production d'énergie par fission. En fissionnant des Uranium 235, on produit de l'énergie exploitée en centrale.

Dans d'autres domaines de l'industrie, la radioactivité permet de visualiser les différences de densité, de forme et de structure d'un matériau précis sans le dégrader.

Le champ d'utilisation de la radioactivité s'étale aussi dans des milieux méconnus, voire étonnants.

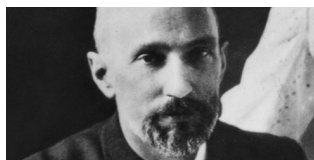
En industrie agroalimentaire, la radioactivité permet la stérilisation et la conservation de certains produits, en éradiquant des germes et des champignons sur les produits alimentaires. De la même manière, en art, l'émission de rayonnement permet une meilleure conservation des œuvres pour les protéger des micro-organismes. En environnement, la radioactivité aide au contrôle de la teneur de matières en suspension dans l'eau. De la même manière, on peut, en injectant des sédiments radioactifs, suivre leur progression dans le sol.

En astronomie, la radioactivité permet de dater des objets grâce à la datation radioactive, en comptant le nombre d'atome père et fils, en prenant en compte la période radioactive.

Cependant, les applications de la radioactivité se sont étendues par les contextes de guerres mondiales, dans lesquels sont apparus des armes radioactives telles que la bombe atomique.

## Histoire

Le physicien Allemand Wilhelm Conrad Röntgen a porté ses études sur les émissions de rayons cathodiques, causé par une décharge électrique créée entre deux électrodes placées dans un tube de verre où l'on a fait le vide. En Novembre 1895, il découvre par hasard des rayons inconnus, qu'il appelle «rayon X». Grâce à cette découverte, Becquerel s'y intéresse. Il s'est demandé si les corps phosphorescents émettent toujours des rayons X. Il a alors tenté de vérifier cette hypothèse. Il laisse exposer à la lumière solaire des sels d'aluminium, de phosphorescence de courte durée pour en déceler le rayonnement à l'impression. En Janvier 1896, il a enveloppé la plaque photographique dans du papier noir, afin de ne pas laisser passer de lumière, et a déposé ce support avec une plaque de cuivre avec des sels d'uranium. Il laisse alors le montage au soleil plusieurs heures durant, et au développement, Becquerel remarque que la plaque est impressionnée. Le 26 Février, le scientifique décide de retenter l'expérience, mais des nuages couvraient Paris ce jour là. Il range alors la plaque dans son tiroir, sans exposer la plaque. Le 1er Mars, le ciel était toujours nuageux. Becquerel décide tout de même de tenter l'expérience une nouvelle fois, tout en s'attendant à une faible impression. La découverte du résultat est allée au delà de ses espérances : la plaque est fortement impressionnée malgré l'absence de soleil ! Il établit l'hypothèse suivante : avant de déposer les sels d'uranium, ceux-ci avaient déjà emmagasiné une quantité d'énergie lumineuse permettant l'impression. Pour vérifier, il dispose ces composés avec une plaque de plomb qu'il laisse dans son tiroir, le temps que l'énergie lumineuse disparaisse. D'après lui, aucune possibilité que la plaque puisse s'impressionner ne subsistait. Le résultat, une fois de plus, brise son hypothèse. La plaque était tout de même imprimée ! Il en a donc conclu que ce n'était pas l'énergie lumineuse qui impressionne la plaque. Il formule une deuxième hypothèse : il s'agit d'une certaine forme chimique du composant qui permet l'impression. Il tente alors l'expérience avec 3 composants. L'un composé d'uranium phosphorescent, le deuxième d'uranium non phosphorescent, et enfin d'un corps phosphorescent sans uranium comme la fluxion. Seules les plaques avec de l'uranium ont été impressionnées au développement. Becquerel en a déduit que le rayonnement n'est pas lié au caractère phosphorescent, mais à l'élément uranium qui émet des rayons. Cette découverte a été exposée à l'Académie, mais a suscité moins d'intérêt, car moins spectaculaire que la découverte des rayons X. Pierre et Marie Curie ont décelé l'importance de cette découverte. Ces deux scientifiques, suite à la découverte d'Henri Becquerel, décident de continuer les travaux sur les «rayons uraniques». Ils mettent en évidence que la radioactivité pouvait être émise par des éléments autres que l'uranium comme le thorium. Ils comprennent que la radioactivité est une propriété générale de la matière, et qu'elle provoque l'émission d'un rayon par une substance inerte, sans apport d'énergie extérieure. En 1898, le couple découvre deux éléments radioactifs encore inconnus, le polonium et le radium. Marie Curie invente le terme de radioactivité. Ces découvertes ont élargi le champ de recherche de la communauté scientifique. Dès lors, les scientifiques s'intéressent au cœur de la matière : les atomes. En 1934 sont créés les premiers éléments radioactifs artificiels par Frédéric et Irène Joliot-Curie.



LEJEUNE Perrine  
LEBLANC Louise

Sources:

Médiathèque - Radioactivité - CEA

Les différentes applications de la radioactivité - ecolo.org

Histoire de la radioactivité - Musée Curie - Institut Curie