

La radioactivité naturelle

Conséquences dans d'autres domaines

La chaleur de la Terre :

La découverte de la radioactivité permet de résoudre une controverse entre géologues et physiciens. D'où la Terre tenait-elle la chaleur ? Pourquoi n'était-elle pas déjà froide ? Lord Kelvin qui venait de calculer le temps que mettrait la terre pour se refroidir dans l'espace, avait obtenu un âge probable de la terre de 100 millions d'années : en 1885, il avance un âge de seulement 24 millions d'années.

La découverte de la radioactivité change la donne. Au début de 1903, Pierre Curie et Albert Laborde constatent que le radium dégage en permanence de la chaleur et qu'il est capable de faire fondre en une heure un peu plus que son propre poids de glace. Ramené à l'échelle atomique, ceci correspond à une énergie extraordinairement grande.

On réalise que de nombreuses substances, notamment des roches, sont un peu radioactives : elles contiennent en général une quantité faible, mais mesurable, d'uranium ou de thorium et de leurs descendants, ainsi que de potassium qui est légèrement radioactif. En 1903, deux physiciens allemands, J. Elster et H. Geitel, remplissent une soucoupe avec de la terre de jardin et mesurent une faible radioactivité : une concentration infime en radioéléments, mais qui multipliée par la masse de toutes les roches formant la croûte terrestre, aboutit à une quantité de matière radioactive très importante. L'énergie des rayonnements se dissipant sous forme de chaleur, cette matière fournit un débit de chaleur considérable. La radioactivité qui entretient la chaleur interne de la Terre est ainsi à l'origine des mouvements tectoniques, de la dérive des continents, du volcanisme.

Lord Kelvin, n'a évidemment pas tenu compte, dans son bilan, de la source de chaleur que constitue pour notre planète la radioactivité. R. Strutt et E. Rutherford montrent alors que la Terre est bien plus vieille. Le physicien et ingénieur des mines américain B. Boltwood déterminera son âge minimum en 1905-1907, en mesurant la teneur en hélium et en plomb (les « produits ultimes » des familles radioactives) des minéraux contenant de l'uranium : l'âge de la Terre se chiffre en milliards d'années (4,6 milliards d'années exactement). L'estimation de Boltwood est le premier exemple de l'usage de la radioactivité pour des datations, bien avant le carbone-14.

Les effets physiologiques

C'est l'époque aussi où l'on prend conscience de l'effet des radiations et de la possibilité de les utiliser à des fins médicales. En 1900, le dentiste allemand Walkhoff constate que les rayons du radium agissent énergiquement sur la peau d'une manière analogue à celle des rayons X. Cette observation est confirmée quelques semaines plus tard par le chimiste allemand F. Giesel, avec qui Pierre et Marie entretiennent une correspondance régulière.

En 1901, Pierre Curie reproduit l'expérience de Giesel en faisant agir pendant 10 heures sur son bras, au travers d'une feuille mince de gutta-percha, un sel de radium. Sa peau devient de plus en plus rouge au cours des jours qui suivent ; l'apparence est celle d'une brûlure. Une plaie se forme, qui soignée par des pansements, mettra près de deux mois à guérir. Vers la même époque, Henri Becquerel, après avoir transporté dans une poche de son gilet, pendant environs six heures, un petit tube scellé contenant un sel de radium très actif – mis à sa disposition par P. Curie en vue d'une conférence – présente des brûlures du même ordre. Pierre Curie prend alors contact avec des médecins dermatologues en vue de premières applications thérapeutiques.