

1) Des rayons X à la radioactivité

Le 8 novembre 1895, le physicien allemand Wilhelm K. Röntgen découvre un rayonnement invisible, de nature inconnue et qui semble traverser la matière. En plaçant une main entre le tube émetteur de ce rayonnement et un écran fluorescent (ou une plaque photographique), il voit apparaître l'ombre des os, obtenant ainsi la première «radiographie» (du latin *radius*, «rayon») de l'histoire. Ces rayons lui semblent si mystérieux qu'il les appelle «X-Strahlen» : les rayons X.

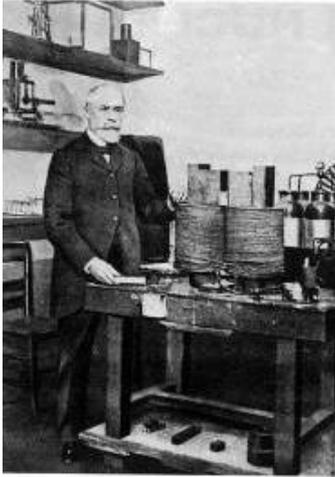
De nombreux scientifiques se demandent alors s'il n'y a pas un lien entre les rayons X et la phosphorescence de certaines substances. C'est pour répondre à cette question que le physicien français Henri Becquerel tente, au début de l'année 1896, de vérifier si les substances phosphorescentes émettent des rayons X. Après quelques tentatives infructueuses, il se tourne vers les sels d'uranium puisqu'il est connu à l'époque qu'un très grand nombre de composés d'uranium jouissent de cette propriété de présenter des effets de persistance d'impressions lumineuses, c'est-à-dire de phosphorescence.



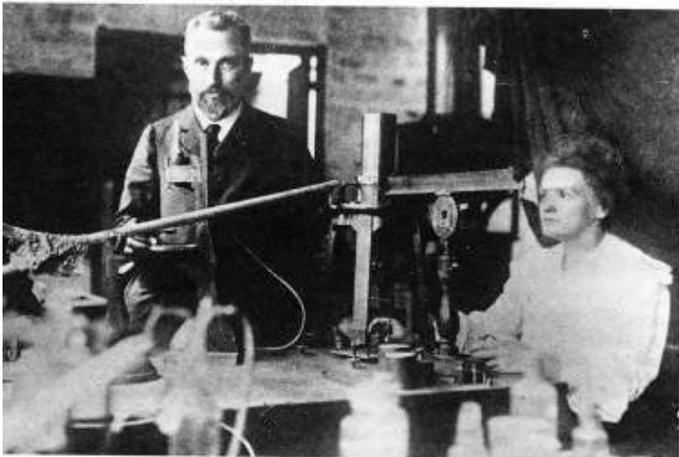
une des premières radiographies

2) La propriété étrange des sels d'Uranium

D'après Loïc Barbo, *Pierre Curie*, coll. «Un savant, une époque», Belin, 1999



La "découverte" de la radioactivité de l'uranium par Henri Becquerel peut être datée du 1er mars 1896. Ce jour là, il observe un "fait qui [lui] paraît tout à fait important et en dehors des phénomènes que l'on pouvait s'attendre à observer", et dont la portée lui semble suffisamment considérable pour justifier, dès le lendemain, une communication à la séance hebdomadaire de l'Académie des sciences. Becquerel fait une observation inattendue qui doit un peu "au hasard", en fait à un contretemps. Le mercredi 26 et le jeudi 27 février, Becquerel prépare ses plaques photographiques et ses lamelles recouvertes de sels d'uranium. Le soleil nécessaire, pense-t-il, pour exciter les sels d'uranium phosphorescents étant absent, remet au lendemain ses expériences, rangeant dans des tiroirs voisins les préparations et les plaques photographiques bien enveloppées et protégées. Le vendredi et le samedi, le temps restant couvert, l'expérimentation est encore différée. Le dimanche 1er mars, Becquerel décide de développer les plaques photographiques. Il constate alors avec surprise, que les plaques, pourtant dûment protégées, sont impressionnées. Il s'empresse de renouveler l'expérience en vérifiant avec soin toutes les étapes du protocole opératoire, afin d'éliminer toute cause due à une éventuelle erreur de manipulation. Il ne peut que constater l'absence de causalité entre l'émission d'un rayonnement par les sels d'uranium (qu'il appela rayons "uraniques") et leur préalable insolation. Il venait de découvrir la radioactivité.



Le sel d'uranium émet spontanément, même en l'absence d'excitation par la lumière, un rayonnement pénétrant qui impressionne les plaques photographiques. Henri Becquerel montre par la suite que cette faculté d'émettre des rayons est une propriété intrinsèque de l'élément uranium. Il appelle ces rayons « rayons uraniques ».

en haut : Henri Becquerel dans son laboratoire au Muséum d'Histoire Naturelle

ci-contre : Pierre et Marie Curie dans leur hangar de l'école de physique et chimie de Paris

3) De nouvelles contributions

Au début de 1898, Marie Curie commence un travail de thèse de doctorat sur les rayons de Becquerel. Elle examine systématiquement un grand nombre de composés chimiques et de minéraux et découvre que les minerais d'uranium, telle la pechblende, émettent plus de rayonnements que l'uranium lui-même.

De ce fait remarquable, elle déduit que les substances contiennent, en très petite quantité, un élément beaucoup plus actif que l'uranium. Pierre Curie joint alors ses efforts à ceux de sa femme pour parvenir à isoler l'élément inconnu qu'ils qualifient de radioactif. En juillet 1898, ils découvrent le polonium et, en décembre de la même année, le radium. À cette occasion, Marie Curie invente le mot « radioactivité ». L'analyse des rayonnements a très rapidement montré qu'ils étaient constitués de particules chargées positivement appelées rayons α , de particules chargées négativement, les rayons β^- , et de rayons γ non chargés, de même nature que la lumière mais beaucoup plus énergétiques.

Questions :

- 1) Faire une courte biographie des 4 protagonistes scientifiques rencontrés dans cet historique (5 lignes par personne).
- 2) Pour quelle raison le physicien Wilhelm K. Röntgen appelle-t-il les rayons qu'il découvre rayons X ?
- 3) A quoi était due la phosphorescence de certains matériaux ? Comment Becquerel montre qu'il n'y a pas que de la phosphorescence dans le cas des sels d'uranium ?
- 4) Que déduit Marie Curie du fait que le minerai d'uranium est plus actif que l'uranium lui-même ?
- 5) A partir de quel élément chimique a été inventé le mot « radioactivité » ?
- 6) En consultant une classification périodique, donner le numéro atomique ou nombre de charge des éléments suivants : U, Po, Ra.
- 7) Donner les caractéristiques des noyaux (nombre de protons et neutrons) des isotopes suivants : uranium 238, polonium 209 et radium 226.