

6 Mars 2014

## Musée Marie Curie

Ce musée a été rénové récemment. Il se situe près du Panthéon dans les locaux de l'institut du radium où travaillait Marie Curie. Il donne sur les jardins utilisés alors, pour des moments de détente, et où François Hollande, nouveau président de la République, a voulu rendre hommage à cette femme exceptionnelle.



Étaient présents par ce bel après-midi ensoleillé : Nelly, Nine, Sabine, Christine, Pierre et Danielle et Guy.



Le musée est organisé autour de 4 thèmes que nous allons parcourir.

### 1 - La famille aux cinq prix Nobel

A partir d'un écran tactile nous pouvons découvrir les grandes dates de l'histoire des découvertes sur la radioactivité et aussi de l'extraordinaire complémentarité de tous les savants de cette époque dans ce domaine très nouveau.



#### Pierre et Marie Curie

**1882-1895** : Pierre, avec son frère Jacques, et Marie Curie découvrent la piézoélectricité. En 1895, Pierre épouse Marie Sklodowska arrivée de Varsovie en 1891 pour faire ses études scientifiques à Paris

**1896-1898** : Henri Becquerel découvre les rayons uraniques. Marie Curie entreprend leur étude quantitative et donne à cette émission spontanée de rayonnement le nom de radioactivité. En juillet 1898, Pierre et Marie Curie découvrent ensemble le polonium, puis en décembre, avec Gustave Bémont, le radium, des millions de fois plus radioactif que l'uranium.

**1899-1903** : Pierre et Marie Curie poursuivent l'étude de la radioactivité. Professeur à la faculté des sciences puis membre de l'académie des sciences, il obtient un petit laboratoire rue Cuvier. Marie Curie sépare un sel de radium pur extrait de résidus de pechblende en 1902. Marie Curie soutient sa thèse de doctorat en 1903. **En décembre le prix Nobel de physique est attribué à Henri Becquerel et à Pierre et Marie Curie.** Ernest Rutherford et Frederik Soddy montrent que la radioactivité est la transformation d'un élément chimique en un autre par émission de rayonnement. Le 19 avril 1906 Pierre Curie décède dans un accident de circulation.

**1906-1914** : Marie Curie donne son premier cours à la Sorbonne le 6 novembre 1906 et devient en 1908 la première femme professeur à l'université. Elle prépare un étalon international de radium. Avec André Debierne elle isole le radium métal en 1910. **En 1911, elle reçoit le prix Nobel de Chimie.**

**1914-1918** : Pendant la première guerre mondiale, Marie Curie organise des postes de radiologie mobiles et la formation des infirmières.

**1918-1934** : Marie Curie fait de l'institut du radium l'un des principaux centres de recherche sur la radioactivité. En 1922 elle est élue membre de l'académie de médecine et vice présidente de la commission internationale de coopération intellectuelle de la Société des Nations. Elle décède d'une leucémie le 4 juillet 1934. Pierre et Marie Curie entrent au Panthéon en 1995.

### Frédéric et Irène Joliot-Curie

**1914-1928** : Durant la première guerre mondiale Irène Curie contribue avec Marie Curie à l'effort de guerre en s'engageant dans la croix rouge comme infirmière en radiologie. Après la guerre elle devient l'assistante de sa mère à l'institut du radium. Elle soutient son doctorat en physique en 1925. L'année suivante elle épouse Frédéric Joliot ingénieur de l'école de physique et chimie industrielle et préparateur de Marie Curie. Il soutient sa thèse en 1930

### **1932-1935**

Les recherches des "Joliot -Curie" à l'institut du radium sur le noyau atomique identifié par Ernest Rutherford en 1911 conduisent le physicien anglais James Chadwick à la découverte du neutron en 1932. En janvier 1934 Frédéric et Irène Joliot-Curie découvrent la radioactivité artificielle et apportent la preuve chimique de la formation d'isotopes radioactifs. **Ils reçoivent le prix Nobel de Chimie en 1935** et ouvrent la voie au développement de l'usage des indicateurs radioactifs en biologie et en médecine.

### **1938-1942**

Les expériences d'Irène Joliot-Curie et Pavel Savitch sur des radioéléments plus lourds que l'uranium, poussent Otto Hahn à reprendre les travaux faits avec Lise Meitner. Il annonce en 1938 avec Fritz Strassmann la découverte de la fission de l'uranium sous l'action des neutrons. Frédéric Joliot Curie en apporte une preuve physique en 1939. Avec Hans Von Halban et Lew Kowarsky il montre qu'une réaction en chaîne libérant beaucoup d'énergie est possible. En 1943 Enrico Fermi met en route la première pile atomique à Chicago.

### **1935-1945**

Frédéric Joliot-Curie crée un laboratoire de synthèse atomique à Ivry sur Seine et un laboratoire de chimie nucléaire au Collège de France où il est professeur. Irène Joliot-Curie entre au gouvernement du front populaire comme secrétaire d'état à la recherche en 1936. Durant la guerre Frédéric Joliot-Curie participe à la résistance. A la libération il devient directeur du CNRS.

### **1945-1956**

Irène Joliot-Curie dirige le laboratoire Curie. Frédéric Joliot-Curie propose au général de Gaulle la création du commissariat à l'énergie atomique et en devient le haut commissaire. La 1ère pile atomique Française, Zoé (au CEA de Fontenay aux Roses), entre en action en 1948. En mars 1950 il lance à Stockholm un appel pour l'interdiction de l'arme atomique et est destitué de son poste au CEA.

### **1956-1958**

Irène Joliot-Curie obtient en 1954 la création d'un laboratoire de physique nucléaire à Orsay équipé d'un accélérateur synchrocyclotron. Elle meurt le 17 mars 1956. Frédéric Joliot-Curie poursuit son œuvre jusqu'à sa mort le 14 août 1958.

## 2 - Le Radium entre mythe et réalité

Après l'attribution en 1903, du prix Nobel de physique à Pierre et Marie Curie, le public découvre dans la presse cet élément mystérieux : le radium. Il émet en permanence des rayons invisibles, dégage spontanément de la chaleur et diffuse une faible lueur dans l'obscurité. Ces propriétés sont perçues comme extraordinaires, voire magiques. Le radium inspire alors écrivains, artistes et industriels qui s'en servent comme slogan publicitaire.

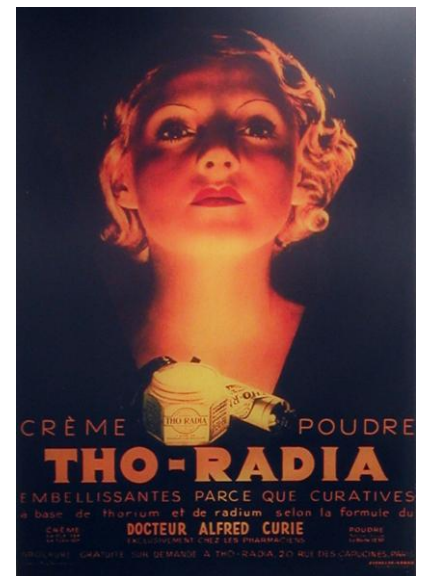


Débutent alors les "années folles" du radium. Dès le début des années 1920, il est présent dans différents objets de la vie courante. L'horlogerie l'utilise pour faire des peintures luminescentes. Après la mise en évidence des effets curatifs du radium sur le cancer, l'industrie pharmaceutique met sur le marché des produits de santé et de beauté au radium. Des appareils domestiques, émetteur de radium, permettent de faire de l'eau radioactive pour les bains et les boissons.



La célèbre marque de cosmétique Tho-Radia propose une crème "à base de thorium et de radium" préparée selon la formule du Dr Alfred Curie". Ce dernier n'a aucun lien de parenté avec Pierre et Marie Curie. Progressivement, la communauté scientifique et médicale prend conscience des dangers du radium. En 1937, classé comme poison dans la pharmacopée, il est interdit et supprimé de tous les produits. Il faut noter que très coûteux à obtenir, son dosage dans les cosmétiques est resté très faible et donc inoffensif.

Le radium est un métal alcalino-terreux se trouvant en très faible quantité dans les minerais d'uranium. Intensément radioactif, sa période d'activité est 1620 ans. Son nom vient du mot latin "radius" signifiant rayon. La forme métallique est difficile à obtenir ; Marie Curie n'y est parvenue qu'une seule fois, en 1910. Ce qu'on appelle communément radium correspond en fait à des sels de radium.



## 3 - La fondation Curie : Soigner les cancers

L'institut du radium est constitué, à l'époque, de deux laboratoires : le laboratoire Curie dirigé par Marie Curie et le laboratoire Pasteur de biologie où sont étudiés les effets des radiations sur le vivant dirigé par Dr Claudius Regaud (1870-1940).

Dès 1919, Marie Curie et Claudius Regaud souhaitent y développer les applications médicales des rayonnements. En effet, au début des années 1920 on commence à mesurer la forte incidence du cancer sur la mortalité de la population. Il devient ainsi, au cotés des maladies infectieuses comme la tuberculose ou la syphilis, un fléau social.

Créé en 1921 le dispensaire de la Fondation Curie, apte à percevoir des dons privés, est le premier centre de lutte contre le cancer ouvert en France. Le modèle mis en place à l'Institut du radium, sert de référence pour l'organisation d'autres centres dans l'hexagone.

L'un des enjeux concerne la prévention et l'éducation du public. En 1923, apparaissent les premières affiches pour inciter la population à se faire diagnostiquer le plus tôt possible. En 1936, rue Lhomond, un véritable hôpital est ouvert avec une prise en charge médicale complète des malades. La chirurgie et la radiothérapie y sont associées.

Deux techniques vont alors être utilisées.

### La curiethérapie de contact et la télécuriethérapie



D'abord utilisé pour le traitement de maladies et de tumeurs de la peau, l'emploi du radium se généralise pour soigner d'autres types de cancer accessibles par les voies naturelles (nez, bouche, rectum, vagin...). Le radium est ainsi utilisé sous forme de sels (chlorure ou bromure) placé dans des aiguilles et des tubes principalement. Dans les années 1920, une technique de curiethérapie à distance, baptisée télécuriethérapie ou encore bombe au radium, permet d'irradier des tumeurs profondes en utilisant plusieurs grammes de radium placés à l'extérieur du corps.

### La Röntgenthérapie

Les rayons X sont découverts en 1895 par Wilhelm Röntgen. Très rapidement leurs usages se développent pour le diagnostic médical (la radiologie) et le traitement du cancer (la radiothérapie). Cette technique est optimisée par le Dr Regaud avec le souci de préserver la santé des manipulateurs. Il définit la durée et la dose optimale de l'irradiation. Ces principes basés sur le fractionnement et l'étalement des doses sont encore valables aujourd'hui. Au début des années 1920, la röntgenthérapie se généralise pour soigner le cancer. C'est pour les tumeurs profondes, essentiellement bronchopulmonaires, que les résultats sont les meilleurs.

### 4 - Le laboratoire Curie, entre physique et chimie

Dans les années 1930, le laboratoire Curie dirigé par Marie Curie est un centre de recherche de renommée internationale. Il est spécialisé dans cette nouvelle science de la radioactivité, à la frontière de la physique et de la chimie et plus généralement dans l'étude des rayonnements. Dans l'amphithéâtre, Marie Curie dispense son cours de radioactivité aux étudiants de la faculté des sciences.

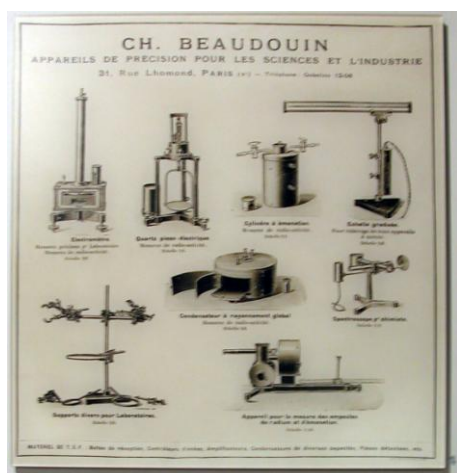
Dans les laboratoires de physique on étudie les radiations. Dans les laboratoires de chimie, on effectue la concentration et la purification des éléments radioactifs pour les identifier et déterminer leurs propriétés chimiques.



Une quarantaine de personnes y travaille dans les années 1930 : scientifiques, étudiants, techniciens et personnels administratifs. Le laboratoire compte un quart de femmes, parmi elles sa fille, Irène Joliet Curie : sa proche collaboratrice. Les chercheurs viennent du monde entier. Celle que l'on appelle la "patronne" travaille dans son bureau, une pièce attenante à son laboratoire de chimie personnel.



Outre la gestion de son laboratoire, elle poursuit, seule ou en collaboration, des expériences scientifiques et parfois donne des cycles de conférences ou assiste à un congrès. Les hautes fenêtres de son bureau s'ouvrent sur le jardin, un lieu cher à Marie Curie.



On peut y voir les instruments, d'une grande variété, utilisés pour mesurer, comparer, compter, vérifier qui équipent les laboratoires de l'institut du radium. Si nombre d'entre eux sont manufacturés, beaucoup sont, sur place, inventés, créés, perfectionnés ou adaptés en fonction des besoins des expériences.



Parmi les instruments très importants, il y a la chambre à brouillard inventée en 1897-1899. Elle permet de visualiser et de photographier les trajectoires de particules ionisantes par un éclairage latéral lors de la détente d'un gaz saturé en humidité. Irène et Frédéric Joliot-Curie effectueront de nombreuses recherches scientifiques (sur le neutron, l'électron positif, la radioactivité artificielle, la fission de l'uranium...) avec cet instrument.

La découverte de la radioactivité artificielle se fera dans ce laboratoire.



Le laboratoire dispose également d'un service de mesure des substances radioactives. Il contrôle et calibre, aussi, les instruments utilisés. Ces compétences sont utilisées pour réaliser des prestations extérieures, facturées aux industriels et au monde médical, permettent d'augmenter les revenus du laboratoire.



Une vitrine présente le conteneur du gramme de radium américain remis officiellement à Marie Curie à Washington par le président Warren G. Harding le 20 mai 1921, lors de son voyage triomphal aux États Unis avec ses deux filles Irène et Eva. Il est offert à Marie Curie grâce à une souscription organisée auprès des femmes américaines.

Lors d'un second voyage aux États Unis en 1929 elle reçoit du Président Hoover un second gramme de radium, qu'elle décide d'offrir à l'université de Varsovie.