



HAL
open science

LA VOIE SCIENTIFIQUE DE MARIE SKLODOWSKA-CURIE ET L'IMPORTANCE DE SES DÉCOUVERTES

J. Hurwic

► **To cite this version:**

J. Hurwic. LA VOIE SCIENTIFIQUE DE MARIE SKLODOWSKA-CURIE ET L'IMPORTANCE DE SES DÉCOUVERTES. Journal de Physique Colloques, 1968, 29 (C1), pp.C1-5-C1-6. 10.1051/jphyscol:1968101 . jpa-00213321

HAL Id: jpa-00213321

<https://hal.science/jpa-00213321>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA VOIE SCIENTIFIQUE DE MARIE SKŁODOWSKA-CURIE ET L'IMPORTANCE DE SES DÉCOUVERTES

par J. HURWIC

Ecole Polytechnique de Varsovie

Au XIX^e siècle, la notion d'élément chimique invariable, composé d'atomes invariables et non divisés, a servi de base à la conception de la structure de la matière. La fin de ce siècle s'est cependant distinguée par une avalanche de découvertes qui ébranlèrent les fondements de la physique classique.

Parmi ces découvertes se trouvait celle d'Henri Antoine Becquerel qui constatait, en 1896, que l'uranium et ses composés émettaient des rayons et que ceux-ci agissaient sur les plaques photographiques et ionisaient l'air.

En 1897, Marie Skłodowska-Curie entreprit des recherches sur ce phénomène.

A cette fin, elle procéda à des mesures très précises, utilisant le pouvoir ionisant des rayons de Becquerel. Elle plaçait les corps examinés dans une chambre d'ionisation et mesurait l'intensité du courant. Pour ce faire, elle utilisait la méthode que son mari, Pierre Curie, et le frère de ce dernier, Jacques, avaient élaborée une quinzaine d'années auparavant pour d'autres buts et qui était basée sur la piézoélectricité du quartz.

Les recherches quantitatives démontrèrent que l'intensité des rayons ne dépendait pas des propriétés physiques ni de la composition chimique des composés d'uranium, mais uniquement du contenu d'uranium. M^{me} Curie en tira une conclusion fondamentale, à savoir que le pouvoir d'émettre des rayons est le propre de l'élément uranium — pour être plus précis : de ses atomes — c'est-à-dire que la radioactivité est une propriété atomique.

La tâche que M^{me} Curie s'était ensuite fixée visait à constater s'il existe des substances ne possédant pas d'uranium, mais émettant également des rayons mystérieux. Peu de temps après, elle put donner une réponse affirmative à cette question. Il s'avéra que le thorium et ses composés émettaient, eux aussi, des rayons de Becquerel. Mais elle ne fit cette constatation qu'après avoir effectué des recherches laborieuses sur de très nombreux minerais dont la plupart n'émettaient pas de rayons. Ces rayons ne caractérisaient que les minerais contenant de l'uranium ou du thorium.

Les recherches sur le rayonnement des composés

du thorium ont confirmé qu'il était aussi une propriété atomique.

La vérification de cette conclusion exigeait de nouvelles mesures très précises.

Au cours de ces recherches, M^{me} Curie constata que certains minerais d'uranium, tels que la pechblende, la chalcopite et l'autunite, étaient plus actifs que ne pouvait le faire supposer leur contenu d'uranium. Ce phénomène fort curieux et les recherches précédentes étaient en effet contradictoires. M^{me} Curie vérifia minutieusement ses mesures. Les résultats furent les mêmes. Le rayonnement puissant de ces minerais ne pouvait être mis en doute. Pour l'expliquer, elle prépara la chalcopite synthétique (phosphate de cuivre et d'uranyle), de composants purs. Mais son activité était normale. Quelle était donc l'explication de l'activité incontestablement accrue de certains minerais naturels ?

Un savant, qui n'aurait pas été aussi minutieux que M^{me} Curie, n'aurait probablement pas remarqué l'accroissement de l'intensité de rayonnement de certains minerais. Et, même s'il avait été aussi minutieux que M^{me} Curie, mais n'avait pas eu son génie, il aurait sans doute négligé ce fait ou — ce qui aurait été plus regrettable — il aurait renoncé à en conclure que cette activité des composés d'uranium et de thorium était une propriété atomique.

La grande intuition de M^{me} Curie et le courage dont elle a fait preuve dans ses recherches lui ont cependant permis de résoudre ce problème. Elle a formulé une hypothèse hardie : le minerai contient un élément inconnu, plus radioactif que l'uranium.

Cette hypothèse, il fallait la justifier par l'expérience. M^{me} Curie, avec son mari qui s'intéressait à la découverte de sa femme et abandonna pour quelque temps — comme il le croyait alors — ses travaux cristallographiques, commença à séparer l'élément hypothétique de la pechblende provenant de la mine tchèque d'uranium de Joachimsthal. Marie et Pierre Curie séparèrent alors chimiquement différentes fractions et examinèrent leur rayonnement en utilisant la méthode d'ionisation. On pouvait en effet s'attendre à ce que l'élément recherché signalât sa présence par un rayonnement

accru. Après quelques mois, Marie et Pierre Curie obtinrent une fraction dont l'activité de rayonnement était 400 fois plus grande que celle de l'uranium. Dans cette fraction contenant du bismuth se trouvait l'élément responsable de ce rayonnement puissant, un élément qui, du point de vue de ses propriétés chimiques, devait être proche du bismuth (plus tard il s'avéra ressembler au tellure). Les chercheurs appelèrent ce nouvel élément polonium en l'honneur de la patrie de Marie Curie. Ils publièrent cette découverte en 1898.

En décembre de la même année, Marie et Pierre Curie, ainsi que Gustave Bémont — directeur des travaux chimiques à l'Ecole municipale de Physique et Chimie industrielles à Paris — annoncèrent la découverte d'un nouvel élément fortement rayonnant qu'ils appelèrent radium. Cet élément ressemble chimiquement au baryum.

Marie Curie a qualifié l'émission des rayons de Becquerel de radioactivité, et les substances qui les émettent, de substances radioactives.

La découverte elle-même des éléments radioactifs — du polonium et du radium — n'était pas encore une solution définitive du problème. Il fallait encore isoler ces éléments à l'état pur.

Malgré des conditions de travail très primitives, les deux enthousiastes infatigables commencèrent alors un long et pénible travail afin de séparer le radium des résidus du traitement de la pechblende de Joachimsthal (pour la fabrication de colorants pour le verre). Marie Curie exécuta presque tout le travail chimique elle-même, alors que Pierre Curie se consacrait à l'étude des propriétés physiques des rayons émis. De la première tonne de résidus, Marie Curie extrayait elle-même 8 kg de chlorure radifère dont le rayonnement était 80 fois plus fort que celui de l'uranium. Pour le traitement des cinq tonnes suivantes de résidus, elle eut recours à l'aide d'André Debierne. Il s'agissait avant tout de dissoudre, de concentrer la solution et de procéder au fractionnement de la cristallisation. Le chlorure de radium étant moins soluble que le chlorure de baryum, les cristaux de chlorure de baryum étaient plus riches en radium que le filtrat. En outre, les substances radioactives s'adsorbaient sur la surface des cristaux, ce qui augmentait encore la quantité de radium qu'ils contenaient. En procédant à de nombreuses cristallisations, M^{me} Curie parvint enfin à obtenir un décigramme de chlorure de radium dont la pureté fut vérifiée au spectroscope. Cette substance pure permit de déterminer la masse atomique du radium. De cette façon on a démontré, selon les

exigences de la chimie, que le radium était réellement un élément nouveau. On pouvait déjà l'inscrire, dans le système périodique, sous le baryum, comme le plus lourd élément alcalino-terreux.

Au cours des travaux qui avaient pour but d'obtenir du chlorure de radium pur, les points de vue révolutionnant la science commencèrent à faire leur apparition. Marie et Pierre Curie découvrirent plusieurs éléments dérivés du radium, c'est-à-dire — comme nous le savons aujourd'hui — des éléments qui étaient le produit des transformations radioactives du radium. Au début, ils considéraient que leur radioactivité était provoquée, mais en 1899, Marie Curie présenta déjà, dans un article publié dans la Revue Générale des Sciences, l'hypothèse de la transformation atomique du radium, d'après laquelle la radioactivité était liée aux transformations des atomes du radium en atomes d'autres éléments. L'année suivante, Marie et Pierre Curie répétèrent, au Congrès International de Physique, leur hypothèse de la transformation des éléments chimiques. La théorie de la transformation des éléments radioactifs ne fut élaborée qu'en 1903 par Ernest Rutherford et Frederick Soddy, mais il n'est pas permis d'oublier que, quelques années plus tôt, Marie Curie l'avait déjà formulée.

La découverte de la radioactivité a aboli les opinions répandues au XIX^e siècle sur la stabilité, l'invariabilité de l'atome de l'élément chimique. Le développement des recherches sur la radioactivité a démontré l'existence du noyau atomique et, ensuite, la composition de sa structure.

Les recherches sur la radioactivité ont posé les fondements de la physique et de la chimie nucléaires et de la physique des particules élémentaires. Les recherches sur la radioactivité ont aussi permis de découvrir la fission de l'uranium. Cette découverte a servi de base à la construction des réacteurs nucléaires ce qui, à son tour, a contribué à édifier des centrales nucléaires où l'on produit l'énergie électrique. Les réacteurs produisent artificiellement, et en très grandes quantités, des isotopes radioactifs qui jouent aujourd'hui un rôle particulièrement important dans de nombreux domaines des recherches scientifiques, dans l'industrie, l'agriculture, la médecine, etc. Nous n'exagérons pas en disant qu'il n'existe actuellement pas un seul domaine de la science et de la vie quotidienne où la radioactivité ne se manifeste sous les formes les plus diverses. Nous sommes entrés dans l'ère de l'énergie nucléaire, et cette ère doit sa naissance aux découvertes de Marie et Pierre Curie.
