

Marie Skłodowska-Curie

Marie Skłodowska Curie a été pionnière dans l'étude du phénomène de radioactivité et a découvert le radium et le polonium, deux éléments largement plus radioactifs que l'uranium. Elle est la première femme à obtenir un prix Nobel (physique en 1903), la première personne à obtenir 2 prix Nobel et la seule personne à ce jour à s'être vue décerner 2 prix Nobel dans deux disciplines scientifiques distinctes (physique et chimie). Elle partage le premier prix Nobel de physique avec Henri Becquerel et Pierre Curie sur l'étude de la radioactivité et elle reçoit le second prix Nobel de chimie en 1911 pour ses contributions à l'extraction et la purification du radium et à son étude, notamment en le situant dans le tableau de Mendeleiev.

Nicolas BONOD, nicolas.bonod@fresnel.fr



7 novembre 1867 Naissance à Varsovie (Pologne)	
1891	Arrivée à Paris
1903	Soutenance de thèse, Prix Nobel de physique.
1906	Professeure de physique à la faculté des sciences de la Sorbonne
1911	Prix Nobel de chimie
1914	Directrice du laboratoire Curie de l'Institut du radium
4 juillet 1934 Mort à Sancellemoz (Haute Savoie)	
avril 1995 Transfert au Panthéon	

© Fondation Nobel

Marie Skłodowska est née le 7 novembre 1867 à Varsovie en Pologne de parents enseignants, son père enseignait les mathématiques et la physique et sa mère était institutrice. Marie Skłodowska est la benjamine d'une fratrie de 4 enfants qui comprend 3 sœurs et un frère.

Premiers pas

Marie Skłodowska est éveillée aux sciences par ses parents et consacre un temps important aux études scientifiques. La mort prématurée de sa mère alors qu'elle n'a que 10 ans l'a conduite à se plonger dans les études scientifiques. Après une scolarité brillante, Marie Skłodowska conclut son parcours dans le secondaire en obtenant une médaille d'or. Mais une difficulté de taille se dresse alors

sur son parcours puisque les universités d'état polonaises sont à cette date interdites aux femmes. Elle s'inscrit à l'« Université Volante » qui est une université illégale fondée en Pologne en 1885 dans le but d'éduquer et d'émanciper la jeunesse polonaise et en particulier les femmes au travers des études et de l'accès aux connaissances. Ses frères et sœurs ont également suivi les cours dispensés dans cette université volante. Elle quitte Varsovie (alors sous domination soviétique) pour Cracovie (alors sous domination autrichienne).

Elle quitte la Pologne en 1891 pour s'installer à Paris ; la France ayant une réputation d'accueil et permettant l'inscription des femmes à l'université. L'objectif de Marie Skłodowska à l'époque était de retourner, à l'issue de ses études, enseigner en Pologne. Arrivée à Paris, elle s'inscrit en licence de physique. Étudiante acharnée, elle obtient sa licence de physique en 1893 en majorant sa promotion. Elle obtient sa licence de mathématiques l'année suivante en terminant seconde. Marie Skłodowska, qui a toujours été attirée par l'enseignement, hésite à cette époque à rentrer en Pologne. Mais elle décide finalement de rester en France. Elle est reçue première au concours de l'agrégation pour l'enseignement des sciences mathématiques pour les filles. Elle rencontre Pierre Curie, qui est alors à la tête du département de physique à l'École supérieure de physique et de chimie industrielles (ESPCI) de la ville de Paris. Le couple se marie l'année suivante en juillet 1895. Leur première fille, Irène, naît en septembre 1897. Marie cherche alors un sujet pour poursuivre son cursus dans le cadre d'une thèse de doctorat.

Votre partenaire pour l'optique de précision et pour vos systèmes optiques

SPECTROS SA 4107 Ettingen Suisse Tel.+41 61 726 20 20

www.spectros.ch

SPECTROS OPTICAL SYSTEMS



Travaux sur la radioactivité

À cette époque, deux avancées majeures voient le jour et vont grandement influencer la thématique de recherche de Marie Skłodowska-Curie. La première est la découverte des rayons X en 1895 par Wilhelm Röntgen, physicien allemand, qui reçoit pour cette occasion le premier prix Nobel de physique en 1901. La seconde est la mise en évidence en 1896 du rayonnement radioactif par Henri Becquerel par des sels d'uranium, rayonnement alors appelé rayonnement uranique. Cette découverte inspire grandement Marie Skłodowska-Curie qui choisit ce sujet de recherche pour sa thèse de doctorat. Comme on peut le lire dans sa thèse, voici résumée la problématique à l'époque : « *M. Becquerel crut d'abord que ce sel, qui est fluorescent, se comportait comme le sulfure de zinc... Mais la suite de ses expériences montra que le phénomène observé n'était nullement relié à la fluorescence. Il n'est pas nécessaire que le sel soit éclairé.* » On comprend à la lecture de ces lignes la nouveauté de ces phénomènes tout juste mis en évidence. Comment et pourquoi un élément atomique pouvait-il émettre un rayonnement et produire de la chaleur sans source d'énergie extérieure ?

Marie Skłodowska-Curie mènera ses travaux de thèse dans un atelier rudimentaire mis à sa disposition par l'ESPCI. Elle s'intéresse en particulier aux capacités d'ionisation de rayonnements émis par divers sels et minéraux contenant de l'uranium comme la pechblende et la chalcopite. En collaboration avec Pierre Curie qui l'a rejointe dans ces travaux, elle comprend que la radioactivité est indépendante de l'état du minerai mais dépend de la proportion d'uranium dans le minerai. Pierre et Marie Curie font venir plusieurs tonnes de pechblende qu'ils stockent dans un hangar à proximité de leur

laboratoire. Ils travaillent alors à l'extraction et à la séparation d'atomes radioactifs. Au cours de l'année 1898, elle annonce la découverte de deux nouveaux éléments atomiques. Tout d'abord, en juillet 1898, la découverte d'un élément beaucoup plus radioactif que l'uranium, élément appelé polonium par l'académie des sciences en référence à la Pologne, son pays natal. Elle annonce ensuite la découverte d'un élément encore plus radioactif, le radium. Elle parvient à extraire un décigramme de chlorure de radium et à situer le radium dans le tableau périodique des éléments, le tableau de Mendeleiev. Elle soutient en juin 1903 sa thèse intitulée « Recherches sur les substances radioactives » à la faculté des sciences de Paris. On peut notamment lire en introduction de son mémoire de thèse : « *Cependant, au point de vue chimique, un point est définitivement établi ; c'est l'existence d'un élément nouveau fortement radioactif : le radium. La préparation du chlorure de radium et la détermination du poids atomique du radium constituent la partie la plus importante de mon travail personnel.* »

À la suite de ces travaux, Marie Skłodowska-Curie reçoit le prix Nobel de physique qu'elle partage avec Henri Becquerel et Pierre Curie. Henri Becquerel reçoit la moitié de ce prix et Pierre et Marie Curie se partagent la seconde moitié. L'obtention de ce prix va permettre à Pierre d'obtenir une chaire de professeur à l'université de Paris et à Marie d'obtenir le poste de chef de travaux de cette chaire. Marie donne naissance à leur seconde fille, Eve, le 6 décembre 1904.

Un drame survient le 19 avril 1906 avec la mort accidentelle de Pierre Curie, renversé par une voiture tirée par des chevaux. Marie Skłodowska-Curie est profondément affectée par le décès de son époux. Elle prend alors la chaire qu'occupait Pierre et devient

THIN FILM TECHNOLOGIES

- METALLIC COATING
- OPTICAL COATING
- PHOTOLITHOGRAPHY
up to 200 mm
- OPTICAL FIBER COATING
- COMBINAISON OF METALLIC AND OPTICAL COATING ON THE SAME SUBSTRATE

commercial@kerdry.com
www.kerdry.com

professeure à la faculté des sciences de l'université de la Sorbonne. Elle deviendra professeure titulaire en 1908, sa chaire prenant alors l'intitulé Physique générale et radioactivité. Elle publie en 1910 le traité de la radioactivité. Elle participe cette même année à la première édition du congrès Solvay aux côtés de Einstein, Planck, Langevin, Poincaré et beaucoup d'autres. Elle participera à d'autres éditions de ce congrès et y sera toujours la seule femme présente. Marie Skłodowska-Curie reçoit en 1911 son second prix Nobel, de chimie cette fois-ci, pour sa découverte du radium et du polonium.

Les conditions de travail dans son laboratoire n'étant pas adaptées à la manipulation de sels radioactifs, elle fonde en 1909 avec le directeur de l'Institut Pasteur, l'institut du radium, aujourd'hui appelé institut Curie. Ce centre a été pensé dès le départ pour allier recherches, enseignements et soins. Cet institut regroupe deux laboratoires, l'un en physique et chimie dirigé par Marie Skłodowska-Curie et l'autre en radiothérapie. Les travaux de ce nouvel institut, situé rue d'Ulm, s'achèvent en 1914, année où éclate la première guerre mondiale. Marie Skłodowska-Curie se rend rapidement compte de l'intérêt des rayonnements radioactifs pour le domaine de la santé, notamment en radiographie et radiothérapie. Elle se rend régulièrement sur le front de guerre pour effectuer des radiographies des soldats blessés par des éclats d'obus, souvent accompagnée de sa fille Irène. À la fin de la guerre, elle se consacre pleinement à ses activités de recherche à l'institut du radium. Sa fille Irène deviendra son assistante. Elle travaille notamment aux effets des rayonnements sur les tumeurs cancéreuses. Une difficulté à laquelle elle est confrontée est l'approvisionnement en radium, élément très rare et onéreux. Une aventure retentissante est celle de l'obtention d'un gramme de radium permise par une campagne sans précédent aux États-Unis, organisée par une journaliste auprès des femmes. Marie Skłodowska-Curie se rendra en personne aux États-Unis en 1921 récupérer ce gramme de radium qu'elle ramènera ensuite à Paris.

Marie Skłodowska-Curie manipule des éléments hautement radioactifs depuis plus d'une vingtaine d'années et commence à en ressentir les effets néfastes sur sa santé. Elle souffre particulièrement des yeux et des oreilles. Elle s'est doutée assez tôt que la radiation du radium pouvait être à l'origine de ses troubles mais elle n'a jamais partagé ses doutes concernant la dangerosité du radium. Elle est atteinte par la suite d'une leucémie. Elle décède en Haute-Savoie en juillet 1936 à l'âge de 66 ans. Elle sera inhumée au cimetière de Sceaux aux côtés de Pierre Curie. Les dépouilles de Pierre et Marie seront transférées au Panthéon en avril 1995 sur décision du président François Mitterrand. De nombreuses personnalités scientifiques et politiques ont assisté à la cérémonie, dont le président polonais Lech Walesa.

Sa fille Irène poursuivra ces travaux sur les éléments radioactifs. Elle recevra elle aussi le prix Nobel de chimie qu'elle partagera avec son mari Frédéric Joliot-Curie. Signalons enfin que malgré l'énorme impact de leurs travaux sur l'obtention d'éléments radioactifs, Pierre et Marie Curie n'ont jamais breveté leurs découvertes et n'ont pas cherché à développer d'activités commerciales autour du radium, préférant mettre leur énergie au partage de leurs connaissances au plus grand nombre. Marie Skłodowska-Curie est une représentante emblématique du monde académique par sa capacité à dépasser les barrières culturelles limitant la place des femmes dans le monde scientifique et par son implication sans faille dans l'enseignement et la recherche. Elle a également permis l'essor des recherches pluridisciplinaires en faisant le pont entre physique et chimie puis en se tournant vers le domaine médical.

POUR EN SAVOIR PLUS

- [1] Site Fondation Nobel, *Marie Curie*, www.nobelprize.org
- [2] *Madame Curie* (Gallimard, Paris, 1938).
- [3] Wikipedia : Marie Curie
- [4] Musée Curie, <https://musee.curie.fr/>.



Sous la lumière, les hommes
 Par Riad Haidar et préfacé par Pierre Chavel



On imagine mal aujourd'hui le parcours de ces savants, grands esprits audacieux, caractères courageux et trempés, fins politologues, qui ont construit la science que nous pratiquons et imaginé le monde tel que nous le connaissons aujourd'hui. Ce livre reprend, à travers une sélection de biographies, comme autant de trajectoires symboliques, les grandes lignes de cette aventure millénaire.

laboutique.edpsciences.fr

ISBN : 978-2-7598-1082-6
 19 € TTC