

Madame Curie



Par : Pierre Berbelivet :

Ingénieur (e.r.).

Pourquoi j'ai intitulé cette conférence Madame Curie ? Parce que c'est le titre d'un livre qu'une de ses fille, Ève lui a consacré, sans doute le seul à n'être pas intitulé Marie Curie.

Sommaire

Madame Curie.....	1
I. Jeunesse polonaise et parisienne :	1
II. Travaux sur la radioactivité:	3
III. Découverte du polonium et du radium:	3
IV. 1911 Honneurs et horreur:.....	5
V. La guerre, les petites curies:.....	5
VI. Pour un gramme de radium ... aux USA:.....	6
VII. La descendance ... Quelle famille!!! :	7

I. Jeunesse polonaise et parisienne :

Maria Salomé Skłodowska est née le 7 novembre 1867 à Varsovie, en Pologne, et elle est morte le 4 juillet 1934 au sanatorium de Sancellemoz situé à Passy (Haute-Savoie).



Dans sa famille, on comptait 4 filles et un garçon. Ils avaient tous un surnom : Zosia la sœur aînée, Hela, Manya (Marie), Joseph et Bronia.

Son père enseigne les mathématiques et la physique. Sa mère dirige le pensionnat privé, où viennent les fillettes des meilleures familles de Varsovie. Son père est nommé sous-inspecteur au gymnase de la ville ; la famille déménage et la mère doit quitter son emploi.

À l'époque, la Pologne est un pays martyr, dont le territoire est partagé entre la Prusse, l'Autriche et la Russie où règnent les tzars Alexandre III, puis Nicolas II, également rois de Pologne. Tout est bloqué : les Polonais sont catholiques, alors que les Russes sont orthodoxes. Des résistances s'organisent chez les intellectuels, mais les meneurs, lorsqu'ils sont dénoncés, sont envoyés en exil en Sibérie.

Le père de Maria, Władysław Skłodowski a peut-être été imprudent en dévoilant ses idées. Il sera muté plusieurs fois, avec des diminutions de salaire successives, entraînant une gêne financière dans le ménage.

La mère développe une tuberculose ; elle part à Nice accompagnée de Zosia, pour se soigner.

Le père monte une petite école.

En 1876, Maria perd sa sœur Zosia du typhus, et en 1878, c'est sa mère qui décède de la tuberculose.

Maria, comme ses frères et sœurs, travaille très bien à l'école, et obtient son diplôme de fin d'études secondaires avec la médaille d'or en 1883.

Mais les filles sont interdites d'université en Pologne ; en cachette se développent des universités volantes où des professeurs prennent des risques en y donnant des cours. Maria s'y inscrit, mais ces universités clandestines ne peuvent pas décerner de diplômes.

Sa sœur cadette Bronia veut faire médecine. Les deux sœurs concluent un marché : Maria va travailler en Pologne pour payer les études de sa sœur à Paris, à charge pour celle-ci, une fois installée, et si cela est possible, d'accueillir Maria.

Maria garde des enfants, donne des cours... Plus tard elle occupe un poste dans un cabinet d'avocats, puis donne des cours chez des personnes faisant commerce du sucre.

Un parent éloigné de ses employeurs, Casimir, rentre en Pologne et rejoint la famille. Les deux jeunes se rapprochent, mais les parents refusent le mariage. Face à ce refus, Casimir ne se montre pas à son avantage, ce qui déplaît à Maria.

Bronia se marie à Paris à un Polonais ; elle accueille sa sœur.

Maria s'inscrit à la Sorbonne en licence de physique sous le prénom de Marie ; elles sont 210 femmes pour 9 000 étudiants. En 1893, elle est reçue 1^{ère}. Elle parle couramment français, russe, allemand.

Comme elle avait du mal à travailler chez sa sœur, elle se trouve une chambre de bonne, pas chauffée. Elle mange peu, car ses ressources sont limitées.

Pendant les vacances, elle retourne à Varsovie. Une de ses amies lui trouve une bourse de 600 roubles, destinée aux étudiants méritants, faisant des études à l'étranger. Elle revient en France, et s'inscrit en licence de mathématiques.

Sa sœur s'installe à proximité et lui prête une chambre confortable. En juillet 1894, elle n'est reçue que deuxième à sa licence de mathématique : elle est déçue.

Elle prépare l'agrégation et rencontre Pierre Curie, de 10 ans son aîné.

Pierre Curie est chef de travaux dans la nouvelle École municipale de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris. C'est un scientifique connu surtout à l'étranger : avec son frère Jacques il a découvert la piézoélectricité¹. Il ne recherche pas les honneurs ni les médailles.

Pierre se rapproche de Marie, mais se souvenant de sa déconvenue avec Casimir, elle se méfie. Elle retourne en Pologne.

À son retour, en juillet 1895, ils se marient ; mariage simple sans robe blanche, avec juste deux témoins. Comme cadeaux, deux

bicyclettes.

À la rentrée, elle prépare l'agrégation pour pouvoir enseigner ; elle sera reçue première. Le 13 septembre 1897 naît une fille, Irène.

Marie vise maintenant le doctorat. Pour cela, il faut publier son travail, et trouver un sujet. À l'époque, on se passionne pour les rayons ; Wilhelm Röntgen découvre les rayons X et Henri Becquerel, la radioactivité en 1896. On commence à utiliser les rayons uranium en miroiterie.

Un jour Becquerel, met des sels d'uranium à côté de plaques photos protégées par du papier opaque. En sortant la plaque et en la développant, il découvre une tâche.

Marie va essayer d'expliquer le phénomène et se lance dans l'étude des « rayons uraniques », ancienne appellation des rayonnements émis par l'uranium.

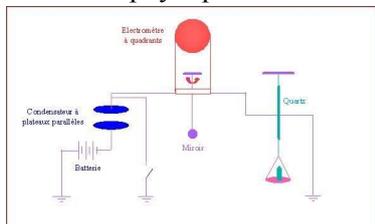
¹ La piézoélectricité est la propriété que possèdent certains corps de se polariser électriquement sous l'action d'une contrainte mécanique et réciproquement de se déformer lorsqu'on leur applique un champ électrique. Le plus connu des matériaux piézoélectriques est sans doute le quartz.

II. Travaux sur la radioactivité:

Il faut d'abord trouver des produits qui émettent ce rayonnement, puis mesurer ce rayonnement.

On sait que ces rayons sont capables d'ioniser l'air.

Pour travailler, il lui faut un local ; elle n'obtient qu'un atelier humide au rez-de-chaussée de l'Ecole de physique.



Pierre Curie et son frère Jacques imaginent un appareil pour mesurer les rayonnements, appareil utilisant les propriétés de la piézoélectricité. Au-dessous d'un électromètre à cadran, sous l'effet d'un courant électrique, un miroir tourne. En étirant un quartz à l'aide d'un poids, il se dégage de l'électricité, et le miroir se redresse. Cet appareil permet de mesurer avec une grande précision l'effet des rayonnements sur l'ionisation de l'air.

Marie teste tous les éléments connus ; seuls l'uranium et le thorium produisent des rayons.

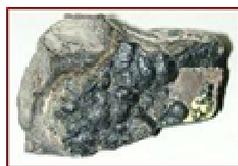
III. Découverte du polonium et du radium:

Dès le 18 mars 1898, Pierre quitte son travail pour aider sa femme dans ses recherches, et trouve un local mieux adapté pour leurs expériences.

Le chimiste allemand Wilhelm Ostwald, visitant le lieu de travail de Pierre et Marie Curie, déclare : « Ce laboratoire tenait à la fois de l'étable et du hangar à pommes de terre. Si je n'y avais pas vu des appareils de chimie, j'aurais cru que l'on se moquait de moi ».



Marie Curie observe que deux minéraux à base d'uranium, la pechblende et la chalcopite, apparaissent plus radioactifs que l'uranium lui-même, ce qui est surprenant.

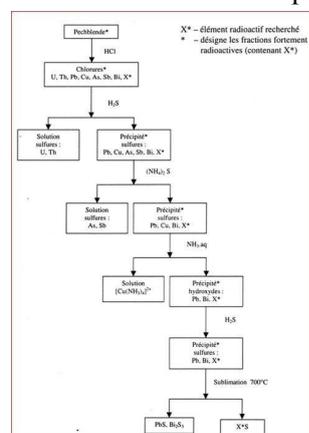


Pechblende



Chalcopite

On extrait du plomb à partir de la pechblende.



gramme de cet élément.

Elle démontre que la pechblende et la chalcopite sont respectivement quatre et deux fois plus actives que l'uranium. L'activité mesurée s'avère également indépendante de l'état des matériaux étudiés, mais dépend de la proportion d'uranium qu'ils contiennent.

Marie fabrique de la chalcopite, mais celle-ci n'a pas les mêmes propriétés radioactives qu'à l'état naturel.

Grâce à un financement inespéré, ils font venir de Bohême, quelques tonnes de pechblende dans leur laboratoire de Paris. En raffinant le minerai, Marie découvre deux nouveaux éléments le 18 juillet 1898 : le polonium (ainsi nommé en référence à sa Pologne natale) quatre cents fois plus radioactif que l'uranium, puis le 26 décembre, le chimiste Gustave Bémont l'aide à isoler le radium par des cristallisations successives, le radium, neuf cents fois plus rayonnant que l'uranium.

Plusieurs tonnes de minerai sont nécessaires pour obtenir un

Mais ces découvertes rencontrent le scepticisme des chimistes qui pensent que ce ne sont peut-être pas des produits nouveaux ; pour prouver le contraire, il faut en trouver la masse atomique, ce qu'elle parviendra à réaliser.

		IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII	IB	IIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIA	0		
PÉRIODE	1	1 H															2 He		
	2	3 Li	4 Be										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
	3	11 Na	12 Mg										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
	4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
	5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
	6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
	7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Uuu	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
		LANTHANIDES																	
	6	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu				
		ACTINIDES ET CURIDES																	
	7	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr				

numéro atomique	88	(226)	masse atomique molaire en g.mol ⁻¹
symbole de l'élément	cc	Ra	degrés d'oxydation
structure cristalline cubique centrée			+2
configuration électronique fondamentale	(Rn) 7s ²		0,9
			électronégativité de Pauling
			rayon atomique en Å (1Å=10 ⁻¹⁰ m)

tous les groupes	orange
métaux simples	bleu
éléments de transition	rose
non-métaux	jaune
terres rares	vert
gaz nobles	rouge

On propose à Pierre d'entrer à l'Académie, mais peu à l'aise pour présenter sa candidature, il ne sera pas élu.

Le 25 juin 1903 Marie présente sa thèse au doctorat de sciences qu'elle obtient avec la mention « très honorable ». Pendant qu'elle travaillait à sa thèse, elle a dû publier ses travaux, mais sans jamais vouloir déposer de brevet, disant que ses découvertes « appartenaient à l'humanité ». Rapidement, beaucoup de médecins et scientifiques s'intéressent à ses travaux, personnes qui n'ont pas ses scrupules et déposent brevets sur brevets.

Les sels de radium sont « jolis », luisent dans l'obscurité, mais très radioactifs, ils produisent des gaz et perdent du poids.



En 1901, Pierre pense que le produit peut intervenir sur la peau ; il s'en applique pendant 10 heures sur le bras. Sa peau devient rouge, cela ressemble à une brûlure. Soignée, elle mettra deux mois à guérir. Le produit est dangereux, mais on ne s'en méfie pas.

Les médecins pensent pouvoir guérir des tumeurs avec le radium dont le prix ne cesse de monter.

La France prend conscience de la valeur des époux Curie ; elle leur met à disposition un petit laboratoire.

Ils vont tous les deux recevoir avec Henri Becquerel, le prix Nobel de physique le 10 décembre 1903.

Marie essaie d'isoler le radium en version métal.

Elle est très connue dans le monde ; elle refuse la Légion d'Honneur.

En 1903, Marie Curie est la première femme lauréate de la Médaille Davy. L'année suivante, elle reçoit la médaille Matteucci et donne naissance le 6 décembre à sa deuxième fille, Ève.

En avril 1906, Pierre Curie est renversé par un camion et décède. Marie lui écrit des lettres fictives qu'elle lui adresse après sa mort ; elle refuse la pension que veut lui octroyer le gouvernement. On la nomme à la chaire de son mari, pour enseigner la physique.

Son beau-père vit avec elle et ses filles dans une maison qu'elle loue à Sceaux. Elle commence à avoir des problèmes de santé et ne se sent plus la force de faire le trajet de Sceaux à Paris. Elle loue un appartement dans l'île Saint-Louis, plus proche de son travail.

À partir de 1909, l'université de Paris et l'Institut Pasteur décident de construire à frais commun l'Institut du Radium qui comprendrait deux sections : le laboratoire Curie, dirigé par Marie Curie et entièrement consacré aux recherches en physique et chimie, et le laboratoire Pasteur dédié à l'étude des effets biologiques et médicaux de la radioactivité. C'est ainsi que s'édifie l'Institut du Radium. L'Institut du Radium et la Fondation Curie fusionneront, en 1970, pour former l'Institut Curie à triple vocation : recherche, enseignement et traitement du cancer.

IV. 1911 Honneurs et horreur:



Le 30 octobre 1911, un industriel riche et autodidacte, Ernest Solvay, invite les grands scientifiques de l'époque à une sorte de congrès privé du savoir, allant de la physique à la sociologie.

Marie sera la seule femme à y participer dès la première réunion et continuera à y assister régulièrement, aux côtés de Planck, de Broglie, Einstein...

Paul Langevin faisait partie de ces réunions. Peu à peu lui et Marie se

rapprochent ; ils louent un appartement à Paris.

Mais la célébrité suscite des jalousies et de la méchanceté. La femme de Langevin, femme acariâtre, apprend leur liaison et s'en prend à Marie. C'est le scandale public ; on découvre que le deuxième prénom de Marie est Salomé, et comme on est en pleine affaire Dreyfus, on l'accuse d'être juive, alors qu'elle a toujours été catholique. Elle n'ose plus sortir de chez elle.

Ses amis la proposent pour entrer à l'Académie des Sciences ; elle n'est pas élue, car elle est une femme.

Très appréciée à l'étranger, on lui délivre le prix Nobel de chimie en 1911. Elle se rend à Stockholm pour la remise du prix, alors qu'on lui déconseille d'aller en Suède.



V. La guerre, les petites curies:

En 1914, elle envoie ses filles à la pointe de l'Arcouest en Bretagne, dans leur maison de vacances pour les mettre à l'abri.



Elle passe son permis. Elle pense que système de radiologie qu'elle vient de mettre au point, peut aider à soigner les blessés, en indiquant au chirurgien l'emplacement exact de la balle ou de l'éclat d'obus. Elle en équipe 18 voitures que l'on appellera les « petites Curies ». Sa fille Irène la seconde.

La paix revenue, des médecins, des chercheurs, des industriels quelques fois peu scrupuleux, s'intéressent à son invention. La médecine commence à utiliser la radiologie pour soigner des cellules cancéreuses ; Claudius Regaud, responsable du laboratoire Pasteur, sera un pionnier dans le développement de la radiothérapie.

Des sels de radium rendent fluorescentes les aiguilles d'une horloge ; on peut voir l'heure la nuit. Des industriels développent cette technologie sans aucune protection pour les ouvrières qui manipulent ces sels.



Des maladies apparaissent, dues aux rayonnements du radium. Des personnes décèdent ; en examinant les corps, on s'aperçoit qu'ils sont radioactifs ; en 1987, ils le sont toujours.

Le thorium est à la mode, on en met dans des savons, dans du

dentifrice.

Il faudra attendre des années pour qu'on parvienne à obliger les industriels à prendre des précautions.

L'ancien laboratoire de Marie Curie, l'institut du Radium à Arcueil a été laissé à l'abandon depuis 1974. À partir de 1977, on a participé à l'assainissement des lieux. Un des responsables témoigne : « *Pendant les mesures préliminaires, nous avons été effarés par la contamination de certains éléments de travail et d'environnement, tels que les rampes d'escalier, les poignées de porte, les chaises, etc. jusqu'à l'arbre dans le jardinet où les Curie devaient s'appuyer pour réfléchir. Tout était contaminé par le radium, sans parler du coffre au sous-sol contenant encore des aiguilles de radium* ».

VI. Pour un gramme de radium ... aux USA:

En 1920 Marie accueille Marie Mattingly Meloney. C'est une américaine, propriétaire d'un grand journal féministe. Elle lui fait visiter ses laboratoires. Marie n'a pas voulu breveter ses découvertes ; elle n'a plus d'argent pour ses recherches, elle en est à mendier un gramme de radium. De retour aux États-Unis, Marie Meloney organise une collecte de 100 000 dollars américains (environ 1 million de francs or) auprès des femmes américaines, afin que Marie Curie puisse acheter un gramme de radium pour l'institut.



Marie connaît de graves problèmes de santé à cause de son exposition au radium. Elle se rend cependant aux États-Unis avec ses filles pour recevoir le gramme de radium. Elle reçoit un accueil digne d'un chef d'état : comité d'accueil, journalistes, délégations, tournée triomphale à travers le pays, réceptions, médailles, diplômes, titres honorifiques...Le président des États-Unis en personne lui remet le radium. Elle aurait pu faire fortune si elle avait déposé des brevets.

En 1929, toujours grâce aux femmes américaines, elle reçoit un nouveau gramme de radium, dont elle fait don à l'Université de Varsovie où elle inaugure un institut de recherches

Le baron Henri de Rothschild veut créer une fondation Curie.

Le gouvernement lui accorde une pension annuelle de 40 000 F, reconvertible vers ses filles.

L'été, elle passe ses vacances avec ses filles dans une maison à l'Arcouest, en face de l'île de Bréhat. Beaucoup d'historiens, de scientifiques, de prix Nobel l'y rejoignent.

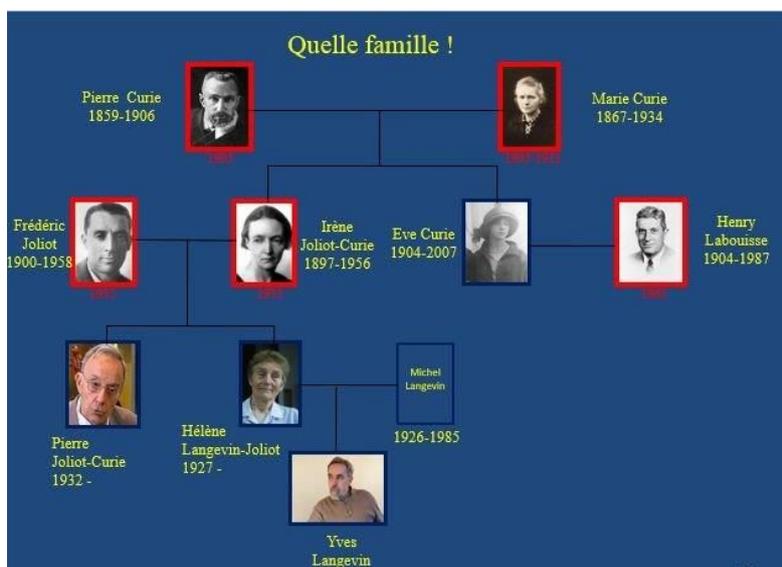
Ses doigts se couvrent d'écailles ; en 1934 les médecins lui diagnostiquent la tuberculose. Elle part en Savoie pour se soigner, et là les médecins déclarent qu'il ne s'agit pas de tuberculose.

Elle décède le 4 juillet 1934 et elle est inhumée à Sceaux.

Le 29 avril 1995, les restes de Pierre et Marie Curie sont transférés au Panthéon. Marie est la première femme à entrer au Panthéon pour ses mérites propres.

Marie Curie était-elle une intellectuelle engagée ? Elle n'a jamais caché ses opinions, mais a toujours refusé de faire partie de mouvements autres que scientifiques.

VII. La descendance ... Quelle famille!!! :



Ève Curie littéraire, mélomane, est la seule à avoir échappé aux rayonnements. Elle a fait de la Résistance, a été correspondante de guerre sur les côtes sud de la France. Croix de guerre, elle est morte à 103 ans.

Joliot-Curie est le mari d'Irène ; tous les deux ont été abîmés par les rayons. Joliot a fait partie des instances dirigeantes du parti Communiste.

Il a travaillé sur les neutrons pour fabriquer la bombe atomique. Juste avant le déclenchement de la guerre, il a fait acheter par l'État français toute l'eau lourde disponible sur le marché.

Il a dirigé le Commissariat à l'Énergie Atomique (C.E.A.).

Irène, âgée seulement de 18 ans, était avec sa mère sur le front, pendant la Grande Guerre. Elle a été un moment secrétaire d'État du Front Populaire. Elle a travaillé sur le radium avec son mari, et son travail a été récompensé par un prix Nobel.

Elle fut directrice de l'Institut du radium.

Hélène Langevin-Joliot, petite-fille de Marie Curie.

Elle est docteur es-sciences et directrice de recherche émérite au CNRS.

Elle dirige la division de physique nucléaire de l'Institut de physique nucléaire d'Orsay de 1979 à 1983 et préside la commission de physique nucléaire de 1982 à 1986.

Pierre Joliot-Curie est directeur du Département de biologie de l'école normale supérieure de 1987 à 1992 ; il reçoit le Prix du Commissariat à l'Énergie Atomique en 1980, ainsi que la Médaille d'or du CNRS en 1982.

Yves Langevin est astrophysicien.

Marie Curie, une femme d'exception !



Première femme docteur en physique
Première femme professeur à la Sorbonne
Première femme à recevoir un prix Nobel
Première femme à avoir reçu deux prix Nobel
Seule personne à recevoir 2 prix Nobel dans 2 matières scientifiques différentes
Seule femme avec sa fille à avoir reçu chacune un prix Nobel
Longtemps la seule femme à reposer au Panthéon pour ses mérites propres

Elle est titulaire de :

10 prix de renommée internationale

16 médailles de différents instituts, académies ...

83 titres honorifiques internationaux à caractère scientifiques
