

Les applications médicales des découvertes de Marie Skłodowska-Curie

Marek Krawczyk

La conférence du professeur Marek Krawczyk comportait une première partie qui évoquait la vie de Marie Curie et son parcours scientifique jusqu'en 1903 et qui se terminait par : « [...] les découvertes de Marie Skłodowska-Curie et de Pierre Curie ont débouché sur des actions décisives dans le domaine de la médecine et ont contribué à la formation d'un domaine incontournable dans le traitement des tumeurs qui est celui de la radiothérapie oncologique, remplacée avec le temps par la médecine nucléaire. » Pour des raisons éditoriales, nous ne reprenons ici que la deuxième partie de sa conférence⁽¹⁾.

Jusqu'à la découverte des rayons X et du radium, la seule méthode utilisée pour traiter les tumeurs était la chirurgie qui, à l'époque, avait des possibilités très restreintes. Compte tenu du faible pouvoir pénétrant de ces rayons, le traitement des tumeurs se limitait aux lésions tumorales superficielles. Pierre Curie, voulant prouver les effets biologiques du rayonnement du radium sur son avant-bras, a montré que l'effet biologique de l'action des rayons X et des rayons du radium étaient identiques.

La découverte du radium, qui émet des rayons pénétrants, et l'efficacité de son emploi thérapeutique ont révolutionné le

traitement d'un grand nombre de tumeurs. De nombreux applicateurs ont servi à cet effet. On a commencé tout d'abord à traiter des tumeurs superficielles. L'irradiation provenait de « bombes au radium » à l'intérieur desquelles se trouvait une source de radium. Divers instruments chirurgicaux étaient utilisés dans le traitement des tumeurs : le tampon au radium servait à traiter les tumeurs du col et du corps de l'utérus ; la source de rayonnement était introduite

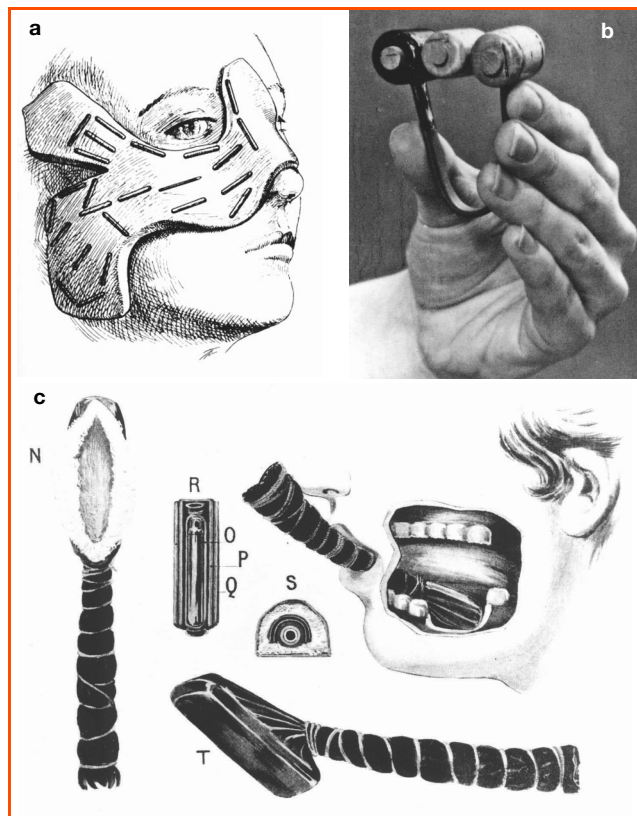
« La science est à la base de tout progrès qui simplifie la vie des hommes et atténue la souffrance. » Marie Curie [1].

dans la cavité de l'organe malade pour traiter le cancer du rectum. Chez les malades ayant un cancer de la prostate ou de la vessie, des aiguilles au radium étaient introduites dans la vessie par voie sus-pubienne ou dans la prostate par le rectum. Cette découverte a aussi révolutionné le traitement du cancer du sein car on a commencé à se servir d'aiguilles interstitielles au radium.

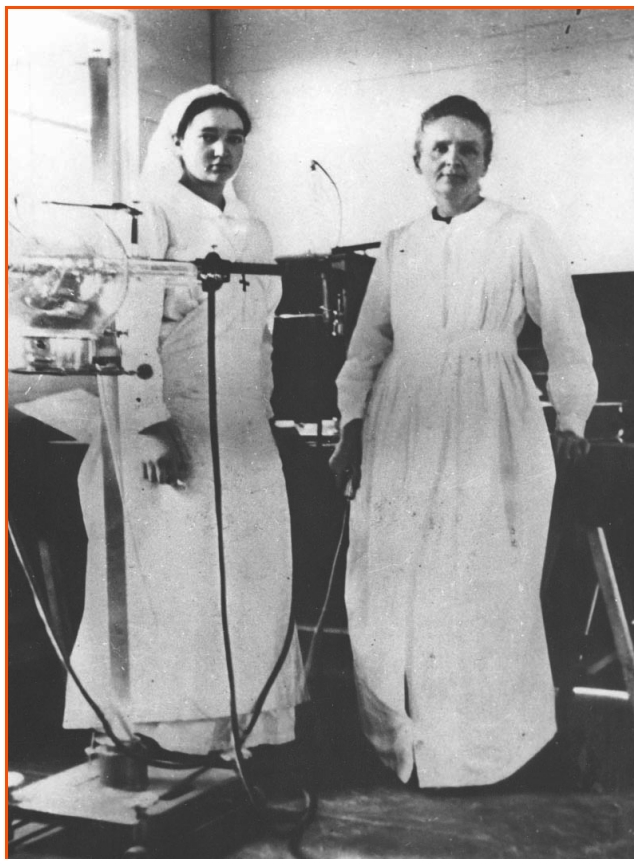
L'obtention du radium pour les besoins médicaux s'est avérée être un problème majeur au début du XX^e siècle. Le radium dont se servait Marie Curie provenait du minerai d'uranium extrait d'une mine tchèque se trouvant à Joachimsthal. C'était alors la seule source de minerai riche en radium. À la veille de la Première Guerre mondiale, d'autres gisements ont été découverts dans la province de Katanga au Congo belge. Ils ont constitué la principale source de radium jusqu'à ce que l'on en découvre d'autres au Colorado (États-Unis).

Les traitements pour extraire le radium ont tous été basés sur des procédés dont le principe a été mis au point par Marie Curie. Il n'y aurait donc pas eu et il n'y aurait pas aujourd'hui de traitement médical basé sur l'irradiation, ni de progrès de la médecine nucléaire, sans les découvertes novatrices de Marie et Pierre Curie.

Lors d'une conférence aux États-Unis au Vassar College le 16 mai 1921, Marie Curie déclarait : « Lorsque le radium a été découvert, personne ne savait qu'il serait utile dans les hôpitaux. Il s'agissait d'une étude purement scientifique. C'est un argument pour que les recherches scientifiques ne soient pas jugées du point de vue de l'utilité immédiate. La science devrait être évaluée par elle-même, à cause de sa beauté, sans oublier qu'il y a toujours une possibilité pour qu'une découverte scientifique, telle qu'était celle du radium, puisse devenir un bienfait pour l'humanité. » Et elle ajoutait



Aiguilles au radium (a), tampons au radium utilisés dans le traitement du cancer du col l'utérus (b), et applicateurs utilisés dans le traitement du cancer de la cavité buccale (c).



Marie et Irène durant la Première Guerre mondiale.

plus tard : « *L'humanité a sans doute besoin d'hommes qui travaillent essentiellement pour subvenir à leurs propres besoins sans qu'ils oublient ceux des autres. Mais elle a aussi besoin de rêveurs dont la recherche désintéressée de tout but est si intense qu'ils ne peuvent faire attention à leur propre profit matériel.* »

Nous ne pouvons pas oublier que cette remarquable scientifique a commencé à travailler dans des conditions particulièrement difficiles, non seulement matérielles mais aussi morales. En tant que femme, elle était discriminée, soit comme savante, soit comme Polonaise. « *Elle pourrait être une légende si ses réalisations et sa vie n'étaient pas réelles* » a écrit sa fille, Eve Curie.

Un siècle après l'extraction du radium de la pechblende, Richard F. Mould écrira aussi : « *Ni la radiothérapie ni la médecine nucléaire n'auraient pu voir le jour sans les travaux novateurs de Marie et de Pierre. Ces travaux ont été d'abord conduits collectivement jusqu'à la mort de Pierre en 1906 et poursuivis ensuite par Marie dans la solitude. Les circonstances extrêmement difficiles et fatales dans lesquelles elle a dû travailler au laboratoire de la rue Lhomond pour obtenir du radium et cela dans un contexte de discrimination d'une femme savante n'auraient jamais dû être rendues possibles* » [2].

Le génie de Marie Curie et l'influence de ses découvertes sur la médecine ne se sont pas limités à l'utilisation du radium. Elle a aussi joué un rôle remarquable dans l'organisation des services de radiologie sur les fronts de la Première Guerre mondiale. Ses actions ont été particulièrement visibles sur le front franco-belge, où elle a organisé le réseau des ambulances appelées les « petites Curie », dans lesquelles se trouvaient des appareils

transportables de radioscopie. Marie Curie ne s'est pas seulement engagée dans l'organisation, mais elle a aussi conduit des véhicules, et pour cela a passé son permis de conduire – c'était l'une des premières femmes à l'obtenir. En compagnie de sa fille Irène, elle formait le personnel pour bien utiliser ces appareils. Elle a donné des cours aux soldats américains en 1918. Selon les estimations, environ trois millions de soldats français ont été examinés grâce à ces appareils, qui ont permis de progresser dans les soins médicaux apportés aux blessés de guerre. Elle publiera ces avancées en 1921 dans l'ouvrage intitulé *La radiologie et la guerre*.

Sa troisième mission a été de créer les Instituts du Radium, souvent appelés « Instituts Curie ».

En 1911, lorsqu'elle reçoit son deuxième prix Nobel, elle persuade le gouvernement français de financer la construction de l'Institut du Radium (appelé aujourd'hui Institut Curie). Créé en 1914, on y a mené des travaux dans le domaine de la chimie, de la physique et de la médecine. C'est là que sa fille, Irène, et son gendre, Frédéric Joliot, ont travaillé. Ils recevront le prix Nobel de chimie en 1935 pour leur découverte de la radioactivité artificielle.

Après la Première Guerre mondiale, elle a aussi créé une Fondation lui permettant de bâtir des Instituts médicaux pour le traitement des maladies tumorales. Son rêve le plus cher était de créer un Institut du Radium en Pologne. La position de Marie Curie dans le monde de la science et dans l'opinion publique était alors telle qu'elle a pu convaincre les autorités polonaises de le créer à Varsovie. À ce moment là, les conditions pour le développement de la science de la radioactivité et le traitement des malades atteints de maladies tumorales étaient tout à fait satisfaisantes.

Le Comité fondateur de l'Institut du Radium à Varsovie mis en place en 1921 (dont la présidente d'honneur était Marie Curie) était composé, entre autres, de Franciszek Czubalski et de Ludwik Paszkiewicz, futurs professeurs de l'Académie de médecine à Varsovie. En 1925, Marie Curie se rendra en Pologne pour la cérémonie de la pose de la première pierre de l'Institut rue Wawelska, en présence du Président de la République de Pologne, Stanisław Wojciechowski. Lors de l'inauguration le 23 mai 1932, elle était accompagnée du Président Ignacy Mościcki et de Claudius Regaud, directeur de l'Institut Curie à Paris.

Bronisława Dłuska, la sœur de Marie, a joué un très grand rôle dans la création et l'administration de l'Institut du Radium de Varsovie. La photo ci-dessous montre Marie Curie



Maria Skłodowska-Curie plante un arbre commémoratif après l'inauguration de l'Institut du Radium à Varsovie (1932).

plantant un *Ginkgo biloba*, sur lequel une plaque commémorative a été inaugurée en 1948 par le directeur du Centre d'oncologie, Tadeusz Koszarowski. Elle offrira à l'Institut 1 g de radium pour son fonctionnement. Les 80 000 \$ qui faisaient partie du don à l'Institut ont été recueillis lors d'une quête publique auprès des femmes américaines d'origine polonaise. L'Institut a pu être créé grâce à l'aide financière de l'État, sans oublier une foule immense de donateurs qui voulaient participer à cet objectif hautement louable. Leurs noms figurent sur les plaques accrochées dans le hall.

Marie Curie s'est révélée très efficace dans la collecte de fonds pour le traitement des malades par le radium. En 1921, elle a été reçue par le Président des États-Unis, Warren Harding. À la suite de cette visite, elle est revenue à Paris avec 1 g de radium qu'elle a donné à l'Institut du Radium. Pendant sa deuxième visite aux États-Unis en 1929 et après avoir rencontré le Président Herbert Hoover à la Maison Blanche, elle a réussi à obtenir de l'argent afin d'acheter le radium pour l'Institut de Varsovie.

Les Instituts du Radium comme centres de traitement des malades ayant des tumeurs ont été créés dans les années 30, non seulement en Europe, mais aussi partout dans le monde, comme l'Institut Curie de l'Indochine, créé en 1923 à Hanoï. Cet Institut fonctionne depuis lors comme Institut national du cancer. Sa pérennité confirme la thèse selon laquelle la découverte du radium par Marie Curie a su conquérir le monde à une époque où personne ne songeait à l'existence de l'Internet.

Marie Curie est rapidement devenue une autorité dans le domaine de la radioactivité et ceci jusqu'à la fin de sa vie. Pendant plusieurs années, elle a mené des recherches sur l'équivalence entre le radium et son rayonnement. Ces travaux ont abouti à l'élaboration de l'unité de mesure appelée Curie et à la métrologie de la radioactivité. En l'honneur de Marie et Pierre Curie, le nouvel élément transurannique découvert en 1944 a pris le nom de curium. Elle est l'auteur du *Traité de radioactivité*, premier ouvrage résumant toute la problématique liée à la radioactivité.

On pourrait caractériser l'attitude de Marie Curie envers la vie par cette phrase écrite en 1929 dans une lettre à Missy Meloney, son amie américaine : « *Je pense beaucoup plus à ce qu'il faut faire qu'à ce qui a été fait.* »

Les conseils qu'elle donnait avaient très peu à voir avec son comportement. Ainsi en témoigne son activité en faveur de la protection des droits d'auteurs d'une découverte. Au sein de la Commission internationale de coopération intellectuelle (CICI) auprès de la Ligue des Nations, Marie Curie a travaillé sur et appuyé la résolution qui prévoyait d'octroyer des droits de propriété aux scientifiques et aux inventeurs pour leur permettre de tirer profit de leurs découvertes. Vingt ans auparavant, elle avait pourtant décidé avec son mari Pierre de ne pas breveter le procédé et la technologie de l'obtention du radium dont se servira l'industrie pendant de longues années, déclarant : « *Le*

radium ne devrait enrichir personne étant donné qu'il appartient à tout le monde » [1].

En 1922, les trente-cinq membres de l'Académie de médecine à Paris rompaient avec la tradition interdisant aux femmes d'intégrer leur société et recommandaient la candidature de Marie Curie pour sa découverte du radium et son apport dans le développement de la « curiethérapie ». Le 2 février 1922, elle était élue membre de l'Académie de médecine.

Marie Curie, honorée de la Légion d'honneur, distinguée par plusieurs titres de docteurs *Honoris causa* décernés par les universités polonaises et américaines, décèdera le 4 juillet 1934 dans un sanatorium de Sancellemoz en Haute-Savoie, probablement d'une leucémie causée par les doses excessives d'irradiation qu'elle a reçues lors de ses recherches.

En 1995, sa dépouille et celle de Pierre Curie ont été solennellement transférées au Panthéon de Paris, en présence de leur fille Eve Curie-Labrousse, du Président de la République française, François Mitterrand, et du Président de la République de Pologne, Lech Wałęsa. Elles reposent à présent parmi les plus grands hommes de science, de culture et de politique de France. Marie Curie est la première femme dans l'histoire à avoir eu ce privilège.

Albert Einstein, ami de Marie Curie a dit : « *Madame Curie est, parmi tous les grands de ce monde, la seule personne dont le renom n'a pas été altéré par la gloire.* »

C'était une femme savante universellement connue, une Polonaise illustre et éduquée, une femme qui a pu réaliser en France ses découvertes, car c'est en France qu'elle a trouvé les conditions propices à ses travaux.

Plusieurs Présidents lui ont présenté leurs hommages, de son vivant ou après sa mort, comme le font à leur tour, cent ans après son prix Nobel de chimie, le Président de la République française, Nicolas Sarkozy, et le Président de la République de Pologne, Bronisław Komorowski.

Pour honorer cette femme illustre, l'année 2011 est déclarée en Pologne « Année Marie Skłodowska-Curie ».

Notes et références

Les photographies historiques sont tirées de la référence [2], et de R.F. Mould, *Radium History Mosaic*, Maria Skłodowska-Curie Memorial Cancer Center and Institute of Oncology, Varsovie, 2007.

(1) La version complète, richement illustrée (50 photographies), est publiée par Rektor Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Varsovie, 2011 (ISBN 978-83-7637-192-4).

[1] Curie E., *Marie Curie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Varsovie, 1997.

[2] *Maria Skłodowska-Curie*, N° spécial du *Polish Oncological Journal Nowotwory*, E. Tawpik, R.F. Mould (eds), Varsovie, 1998.

Correspondant de l'Académie polonaise des sciences, le professeur **Marek Krawczyk** est docteur d'État en sciences médicales, recteur de l'Université de Médecine de Varsovie, membre de l'Académie nationale de chirurgie et membre honoraire de l'Association française de chirurgie.



Connaissez-vous bien le site de l'AC ?

www.lactualitechimique.org

Alors vite, à votre souris !

