

SES DÉCOUVERTES ONT CHANGÉ LE MONDE

ROSAMUND PIKE EST MARIE CURIE

RADIOACTIVE

UN FILM DE MARJANE SATRAPI

STUDIOCANAL ET AMAZON STUDIOS PRÉSENTENT UNE PRODUCTION WORKING TITLE UNE PRODUCTION SHOEBOX FILMS UN FILM DE MARJANE SATRAPI 'RADIOACTIVE' ROSAMUND PIKE SAM RILEY ANEURIN BARNARD ET ANVA TAYLOR-JOY CASTING JINA JAY
MUSIQUE EVGUENI GALPERINE ET SACHA GALPERINE MAQUILLAGE COIFFURE ET PROTHÈSE DENISE KUM COSTUMES CONSOLATA BOYLE MONTAGE STÉPHANE ROCHE DÉCORDS MICHAEL CARLIN DIRECTEUR DE LA PHOTOGRAPHIE ANTHONY DOD MANTLE, ASC, BSC, DFF CO-PRODUCTEUR CAROLINE LEVY
PRODUCTEURS DÉLÉGUÉS JOE WRIGHT AMELIA GRANGER RON HALPERN DIDIER LUPFER D'APRÈS LE LIVRE DE LAUREN REDNISS PRODUIT PAR TIM BEVAN ERIC FELLNER PAUL WEBSTER SCÉNARIO JACK THORNE RÉALISÉ PAR MARJANE SATRAPI

STUDIOCANAL amazonstudios

AU CINÉMA LE 11 MARS

WORKING TITLE

©2019 STUDIOCANAL SAS AND AMAZON CONTENT SERVICES LLC. TOUS DROITS RÉSERVÉS.

LA FEMME

Qui était Marie Curie?

Une rebelle et une pionnière qui a révolutionné la science – et provoqué une réaction en chaîne qui a bouleversé le 20^{ème} siècle.

Marie a **défié les conventions** sociales à une époque où les femmes étaient encore peu présentes dans le domaine des sciences. Immigrée d'origine polonaise, elle a dû se battre pour étudier, et pour faire entendre sa voix.

Aux côtés de Pierre, son mari, elle a **éclairé le monde** avec leur découverte de la radioactivité. Tous deux ont travaillé jour et nuit, manipulant des produits dangereux dans une vieille remise délabrée, fuyant l'argent et la gloire. La découverte était si révolutionnaire qu'elle est devenue la première femme à remporter un prix Nobel et la première personne à en remporter deux. À ce jour, elle est la seule personne à détenir deux prix Nobel dans deux domaines différents : **la physique et la chimie**.

Elle a **sauvé quantité de vies** durant la Première guerre mondiale avec de nouvelles avancées dans la médecine. Ses découvertes ont préparé le terrain à l'utilisation de la radiologie dans le traitement des patients atteints de cancers.

Visionnaire en avance sur son temps, Marie était une **brillante scientifique** et un **personnage à la volonté de fer...**



Elle était, tout comme le radium,
un élément remarquable, particulier,
qui ne se comportait pas
comme il l'aurait dû.

Alchimie romantique

Lui, était un physicien de renommée internationale ; elle, une étudiante timide prête à entamer ses recherches révolutionnaires.

Ils étaient tous deux des électrons libres, des originaux idéalistes obsédés par leurs travaux. Quand Marie Sklodowska (comme elle s'appelait alors) rencontra Pierre Curie en 1894, ce fut un **véritable choc des cerveaux**.

« Notre travail nous a rapprochés petit à petit, jusqu'à ce que nous soyons tous deux convaincus qu'il nous serait impossible de trouver meilleur partenaire. »

Marie Curie

Le jour où ils se marièrent, Marie insista pour porter une robe confortable qu'elle pourrait ensuite porter au laboratoire.

Les gens se figuraient souvent que Marie n'était que l'assistante de Pierre, sa laborantine. Son nom fut d'ailleurs écarté de la nomination au prix Nobel pour leur travail. Mais Pierre insista pour qu'elle soit incluse.

Dans le partenariat d'égal à égal qui était le leur, **les découvertes étaient partagées, et les lauriers aussi**. Le fait de collaborer avec son époux a aidé Marie à se faire un nom à une époque où les contributions des femmes se voyaient généralement reléguées aux notes de bas de page.

« Ne lisez pas ces bêtises »

Au cours de sa vie, Marie ne fut pas étrangère aux scandales.

Cinq ans après la mort tragique de Pierre, elle fit les gros titres pour des raisons personnelles. Les journaux publièrent des lettres intimes entre Marie et le physicien Paul Langevin, un homme marié, faisant de Marie une briseuse de ménage.

Le nom de Marie fut traîné dans la boue, et une foule en colère encercla sa maison. Un de ses amis – un certain Albert Einstein – envoya une lettre l'encourageant à ignorer toute cette haine.

« J'enrage tellement de voir de quelle vile manière le public ose se mêler de vos affaires qu'il me faut absolument dire ce que j'ai sur le cœur.

Je me sens poussé à vous dire combien j'admire votre intellect, votre volonté, et votre honnêteté... Si la populace continue à s'occuper de vous, eh bien arrêtez tout simplement de lire ces bêtises. »



L'ŒUVRE

« **Durant toute ma vie,** » a dit Marie, « **je me suis réjouie comme une enfant des prodiges de la Nature.** »

L'un de ces prodiges était un atelier plein de tubes à essai qui brillaient de façon étrange la nuit, « *comme des guirlandes électriques* ». Ces tubes contenaient deux nouveaux éléments, dangereux et qui allaient changer le monde.

Comment se tailler une place dans l'histoire des sciences

SOYEZ ATTENTIF

En 1895, Wilhelm Röntgen découvrit un nouveau genre de rayons (baptisés « rayons X ») capables de passer à travers des objets solides. Un an plus tard, Henri Becquerel remarquait que l'uranium émettait un autre type de rayons invisibles.

Marie, qui était l'étudiante de Becquerel, était attentive : **alors que tout le monde parlait des rayons X, elle décida d'approfondir ses recherches sur les rayons de Becquerel.**

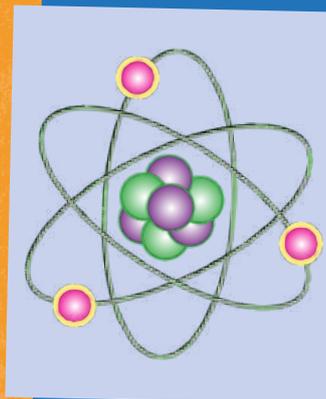
REMETTEZ TOUT EN QUESTION

En testant chaque élément à l'aide d'un électromètre conçu par Pierre, Marie s'est rendu compte que le thorium générait lui aussi les rayons de Becquerel. Elle a élaboré cette théorie révolutionnaire selon laquelle **les rayons venaient de quelque chose se passant à l'intérieur des atomes d'uranium et de thorium eux-mêmes.** Jusqu'alors, la science avait supposé que l'atome ne pouvait être divisé en parties plus petites.

Marie nomma cette propriété atomique « radioactivité ».

Comment ça marche - la radioactivité

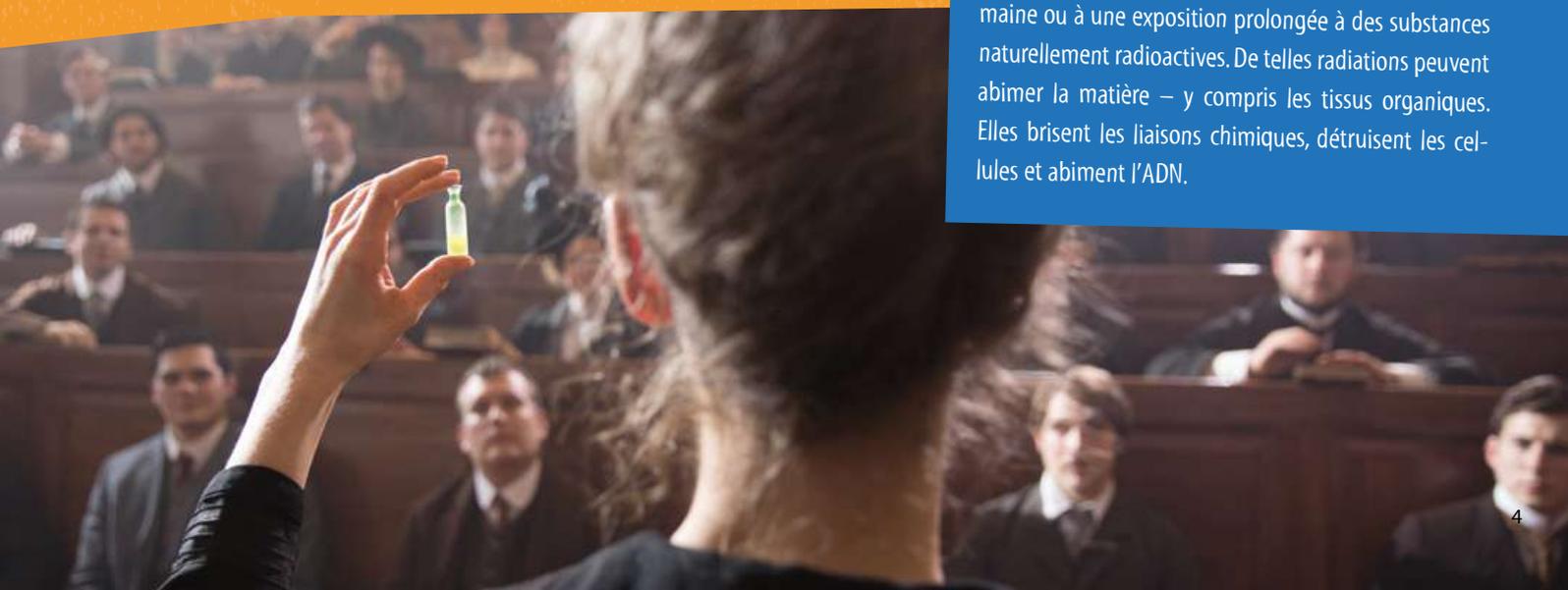
Le noyau au centre de l'atome est fait de protons et neutrons et possède une charge électrique positive, tandis que les électrons – qui gravitent autour du noyau – ont une charge négative.



Chez certains types d'atomes, ces particules ne sont pas organisées de façon stable : soit il y a trop de protons, soit il y a trop de neutrons, soit il y a trop d'énergie à l'intérieur du noyau. Ces atomes sont appelés isotopes radioactifs, et ils émettent de l'énergie sous forme de radiation.

La radioactivité est un phénomène naturel, et elle se produit autour de nous constamment. La lumière du soleil, la nourriture que l'on mange et l'air que l'on respire, tout cela contient un faible niveau de radioactivité généralement inoffensif.

De plus hautes doses sont dues à une intervention humaine ou à une exposition prolongée à des substances naturellement radioactives. De telles radiations peuvent abimer la matière – y compris les tissus organiques. Elles brisent les liaisons chimiques, détruisent les cellules et abiment l'ADN.



FAITES DU REMUE-MÉNAGE

L'étape suivante consistait à étudier un minerai appelé pechblende contenant du minerai d'uranium mais qui, bizarrement, était plus radioactif que l'uranium lui-même.

À force de remuer d'énormes cuves de pechblende entreposées dans le « misérable hangar » qui leur tenait lieu de laboratoire, les Curie réussirent à extraire une poudre noire 330 fois plus radioactive que l'uranium.

Ils nommèrent ce nouvel élément « **polonium** », en souvenir du pays natal de Marie, la Pologne.

NE BAISSÉZ PAS LES BRAS

Même une fois le polonium retiré, le liquide restant était toujours étrangement radioactif. Un second élément se cachait là-dedans. Obtenir un échantillon fut un travail à vous briser les reins. Marie travailla avec des résidus de pechblende à une échelle industrielle jusqu'à ce que finalement, en 1902, elle parvienne à isoler une minuscule quantité de ce second nouvel élément.

Celui-ci fut baptisé « **radium** », le mot latin pour « rayon ».

Loin du labo, sur la ligne de front

Marie était davantage qu'un esprit brillant. C'était une humanitaire pour qui la science devait sauver des vies.

Quand la Première Guerre mondiale éclata, Marie mit ses travaux en sommeil. Son précieux stock de radium fut entreposé dans un conteneur gainé de plomb et caché dans une chambre forte qu'elle récupérerait plus tard.

Elle se consacra alors à la conception de la « voiture radiologique » - **une unité mobile de radiologie que les chirurgiens militaires pourraient utiliser sur le champ de bataille.** Ces véhicules salvateurs devinrent connus comme les « petites Curies ». Les rayons X ont révolutionné la médecine militaire en aidant à guider les opérations, à localiser les fractures et les corps étrangers tels que les balles ou les éclats d'obus. Ceci permit de faire baisser le nombre d'amputations. Marie recruta des femmes pour faire don de véhicules et conduire les machines. Elle est même allée elle-même sur le front pour piloter sa propre « petite Curie ».

Grâce à elle, plus d'un million de soldats blessés ont bénéficié des rayons X pendant la guerre.

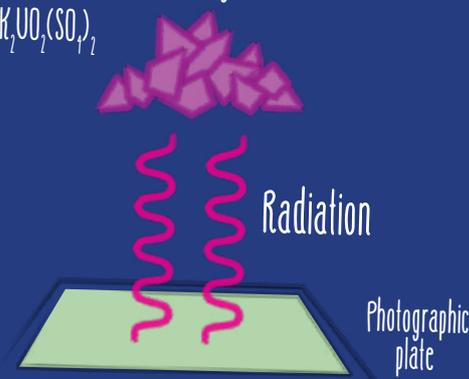
Mais il y eut un coût : étant donné l'urgence d'envoyer de l'aide sur le front, il y eut peu de temps pour les mesures de sécurité. Les effets d'une exposition aux rayons X n'étaient pas encore pleinement compris, et de nombreux volontaires – dont Marie elle-même – développèrent, plus tard, des maladies liées à ces effets.

Comment ça marche - les rayons X

Les rayons X sont une forme d'énergie électromagnétique, tout comme la lumière. Mais parce qu'ils sont dotés d'une plus grande énergie, ils peuvent traverser la plupart des objets solides.

Tandis que les tissus mous de notre corps, constitués d'atomes plus petits, ne peuvent pas vraiment absorber les rayons X, les os, fait d'atomes de calcium plus importants, les absorbent relativement bien.

Potassium uranyl sulfate crystals
 $K_2UO_7(SO_4)_2$



Un appareil à rayons X produit un rayon concentré d'électrons, qui passe à travers le patient jusqu'à un appareil photo situé de l'autre côté. La pellicule dans cet appareil photo contient des produits chimiques qui réagissent lors de l'exposition aux rayons X, créant une image des os et des tissus mous dans notre corps.



L'HÉRITAGE

Une fois la radioactivité comprise, plus rien ne pouvait être comme avant.

Durant les décennies qui se sont écoulées depuis leur mort, les travaux de Marie et Pierre ont débouché sur un monde nouveau. L'impact de leurs découvertes se fait sentir jusqu'à aujourd'hui.

Le germe d'une idée : le traitement du cancer

Dans les années qui suivirent la découverte du radium par les Curies, les biologistes et les médecins ont commencé à déceler son potentiel médical en constatant que **les radiations pouvaient détruire les cellules cancéreuses plus rapidement que les cellules saines.**

Pour la première fois, nous avons, grâce à cette découverte, une vraie chance contre le cancer.

Pierre suggéra qu'un petit morceau de matière radioactive implanté dans une tumeur cancéreuse pourrait aider à la réduire – ouvrant la voie à l'invention de la «**graine de brachythérapie**», ou curiethérapie. Ces petites graines sont utilisées pour administrer une dose de radiation à l'intérieur d'une tumeur, ou de l'espace où une tumeur a été enlevée.

Marie participa à la création de l'Institut du Radium à Paris et la Fondation Curie, consacrés à la recherche contre le cancer.

Grâce à cette recherche, de nombreux types de radiothérapies sont désormais utilisés pour traiter le cancer, aidant plusieurs milliers de personnes chaque année. Environ quatre personnes sur dix en rémission ont eu recours aux rayons au cours de leur traitement.



La puissance dans nos mains : l'énergie nucléaire

Certains se sont appuyés sur les travaux de Marie et Pierre. En 1902, Ernest Rutherford est allé plus loin dans l'exploration de la structure interne de l'atome, et d'autres – parmi lesquels la propre fille de Marie et Pierre, Irène – ont fait des expériences avec ce qui se trouvait à l'intérieur.

Après la mort de Marie dans les années trente, les chercheurs ont découvert qu'ils pouvaient scinder le noyau de l'atome, libérant de l'énergie du fait d'une réaction puissante appelée « **fission nucléaire** ».

Puis la Seconde Guerre mondiale éclata, et les scientifiques du monde entier se livrèrent à une course à l'arme nucléaire. Les états-Unis firent le premier essai concluant en juillet 1945, et un mois plus tard, **des bombes nucléaires étaient larguées sur les villes japonaises d'Hiroshima et Nagasaki**.

Entre 129 000 et 226 000 personnes y perdirent la vie, des civils pour la plupart. D'innombrables victimes supplémentaires moururent, plus tard, de maladies liées aux radiations. Voilà un héritage que Marie l'humaniste n'aurait jamais voulu ou pu imaginer.

Mais même pendant la guerre, on parlait déjà d'utiliser l'énergie atomique avec des objectifs pacifiques - on rêvait de « *navettes spatiales fonctionnant à l'énergie nucléaire* » et d'un avenir sans énergies fossiles. C'est en 1951 que, pour la première fois, de l'électricité est générée par un réacteur nucléaire.

« Dans la vie rien n'est à craindre,

Tout est à comprendre.

Le temps est venu de comprendre davantage,

de façon à avoir un peu moins peur. »

Marie Curie

Aujourd'hui, 11% de l'électricité mondiale est d'origine nucléaire. Cependant, suite aux désastres des centrales nucléaires de Tchernobyl (1986) et de Fukushima (2011), l'opinion publique est toujours divisée : le risque vaut-il d'être pris ?

Quel que soit l'avenir de l'énergie nucléaire, Marie Curie – qui l'a rendue possible – espérait que l'humanité saurait tirer plus de bien que de mal de ces découvertes scientifiques.

Nous sommes, désormais, au courant.

MARIE EN BREF



NÉE en 1867 à Varsovie, Pologne.

MORTE en 1934 d'une maladie du sang causée par l'exposition aux radiations.

A DÉCOUVERT les éléments chimiques polonium et radium, et élaboré la théorie de la radioactivité (1898).

A REMPORTÉ le prix Nobel de Physique (1903) et de Chimie (1911).

EST DEVENUE...

- La première femme en Europe titulaire d'un doctorat en physique.
- La première femme à remporter le prix Nobel.
- La première personne à gagner un second prix Nobel.
- La seule personne à détenir des prix Nobel dans deux disciplines différentes.
- La première professeure à l'Université de Paris.
- La première femme enterrée au Panthéon pour ses propres accomplissements.
- La mère de la scientifique Irène Curie, elle aussi détentrice du prix Nobel.
- La femme la plus influente de l'histoire, selon un sondage BBC de 2018.

SES DÉCOUVERTES ONT CHANGÉ LE MONDE

ROSAMUND PIKE EST MARIE CURIE

RADIOACTIVE

UN FILM DE MARJANE SATRAPI

STUDIOCANAL ET AMAZON STUDIOS PRÉSENTENT UNE PRODUCTION WORKING TITLE UNE PRODUCTION SHOEBOX FILMS UN FILM DE MARJANE SATRAPI 'RADIOACTIVE' ROSAMUND PIKE SAM RILEY ANEURIN BARNARD ET ANVA TAYLOR-JOY CASTING JINA JAY
MUSIQUE EVGUENI GALPERINE ET SACHA GALPERINE MAQUILLAGE COIFFURE ET PROTHÈSE DENISE KUM COSTUMES CONSOLATA BOYLE MONTAGE STÉPHANE ROCHE DÉCORDS MICHAEL CARLIN DIRECTEUR DE LA PHOTOGRAPHIE ANTHONY DOD MANTLE, ASC, BSC, DFF CO-PRODUCTEUR CAROLINE LEVY
PRODUCTEURS DÉLÉGUÉS JOE WRIGHT AMELIA GRANGER RON HALPERN DIDIER LUPFER D'APRÈS LE LIVRE DE LAUREN REDNISS PRODUIT PAR TIM BEVAN ERIC FELLNER PAUL WEBSTER SCÉNARIO JACK THORNE RÉALISÉ PAR MARJANE SATRAPI

STUDIOCANAL amazonstudios

AU CINÉMA LE 11 MARS

©2019 STUDIOCANAL SAS AND AMAZON CONTENT SERVICES LLC. TOUS DROITS RÉSERVÉS.

WORKING TITLE


institut
Curie