

Axe 1

PRODUIRE ET DIFFUSER DES CONNAISSANCES

MTG 4 CNSCE

Jalon 2 :
Produire de la connaissance scientifique :
recherche et échanges
des hommes et des femmes de science
sur la question de la radioactivité
de 1896 aux années 1950.

=> il s'agit de s'interroger sur la PRODUCTION ET LA DIFFUSION des connaissances mais d'ÉVITER LE CATALOGUE DES INNOVATIONS en matière de physique nucléaire....

Petits rappels rapides.... c'est un cadre, pas tout ce qu'il faut savoir !!!

1896 – Becquerel découvre la radioactivité (France)

1897 – débuts des travaux de Marie Curie

1898 – découverte du POLONIUM (P&M Curie) et du RADIUM (P&M Curie + G Bémont)

1900 – début des découvertes des propriétés physiologiques du radium

1903 – Nobel de Physique (les Curie+ Becquerel)

1928 – compteur Geiger (H Geiger – Allemagne)

1934 – radioactivité artificielle (I Joliot Curie & F Joliot) – mort de M Curie d'une leucémie (*csq de l'exposition à la radioactivité...*)

1938 – fission du noyau d'uranium (Allemagne)

1942 – première pile atomique (E Fermi, italien aux USA)

1945 – première explosion atomique (USA, essai au Nouveau-Mexique)

1952 – essai Bombe H (USA)

La radioactivité artificielle, une découverte révolutionnaire

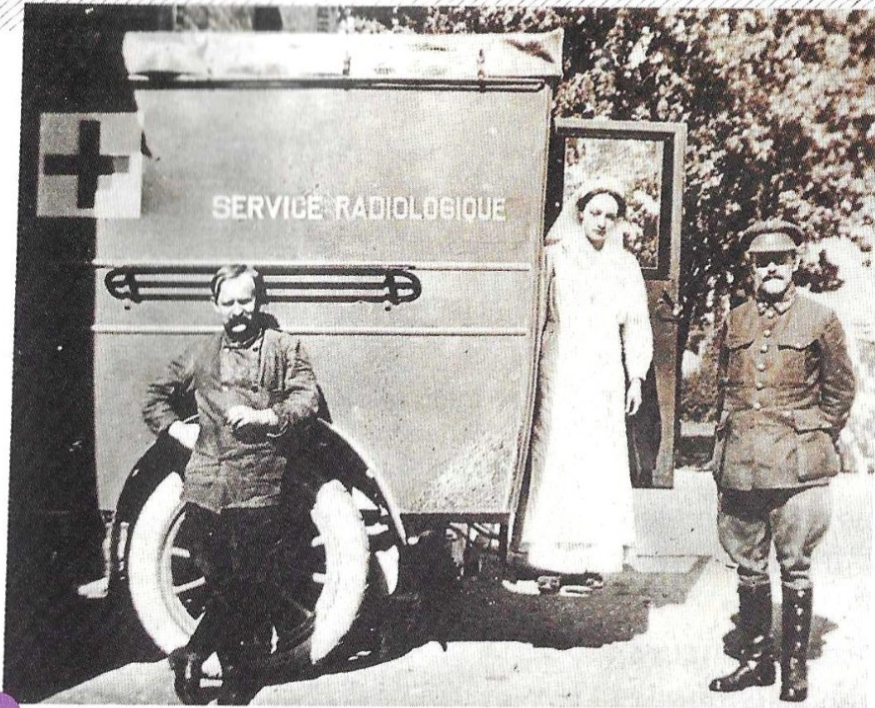
```
graph TD; A[La radioactivité artificielle, une découverte révolutionnaire] --> B[Les applications civiles]; A --> C[Les applications militaires];
```

Les applications civiles

- Usages médicaux : radiothérapie pour soigner les cancers, radiologie...
- Énergie : développement de l'énergie nucléaire (premier réacteur nucléaire en 1951 aux États-Unis).
- Archéologie : carbone 14 permet de dater des objets de périodes très anciennes.

Les applications militaires

- Bombe A (dite atomique), à fission nucléaire (1945).
- Bombe H (dite à hydrogène), à fusion thermonucléaire (1952).



3 Les recherches sur la radioactivité au service de la médecine

Irène Curie et une voiture radiologique, en 1916.

Pendant la Première Guerre mondiale, Marie Curie et sa fille Irène s'engagent pour la cause des soldats blessés au front. Marie Curie développe la radiologie ambulante grâce aux voitures radiologiques, les « petites curies ». Plusieurs dizaines de milliers de blessés sont ainsi radiographiés et mieux diagnostiqués. Cette expérience les incite à appliquer les découvertes scientifiques au champ médical. Dès 1917, Marie Curie souhaite créer un centre de « radiumthérapie »



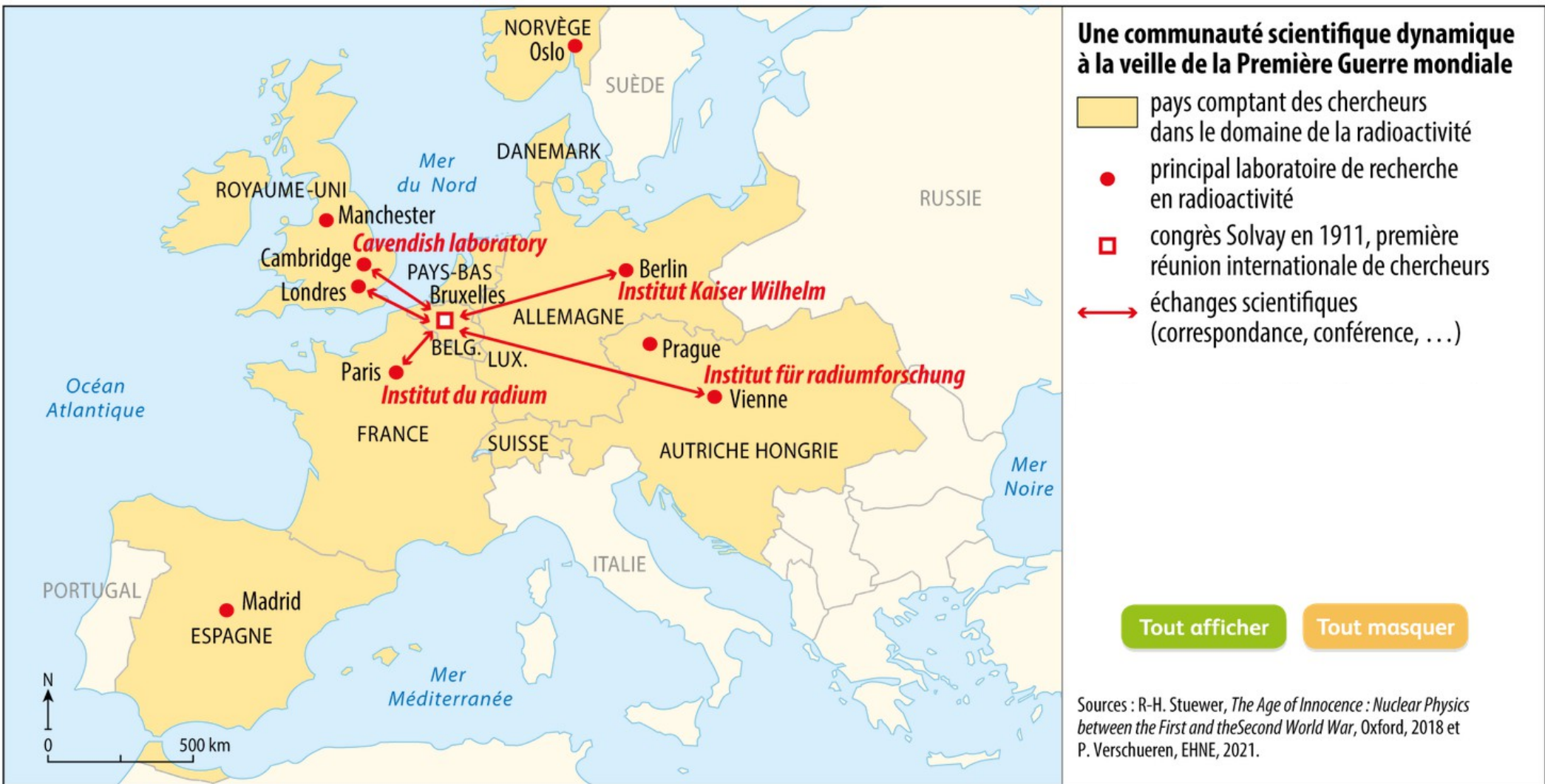
4 « Les années folles du radium »

Publicités des années 1930.

Le radium suscite un engouement durant l'entre-deux-guerres, pour ses propriétés curatives, énergétiques, phosphorescentes...réelles ou imaginaires. Il devient le symbole d'une modernité prometteuse. L'engouement prend fin lorsque les dangers de la radioactivité sont reconnus, et l'utilisation du radium interdite.



invention => innovation (application de l'invention...)
+ intérêt et participation des États et des entreprises privées....



La radioactivité, le premier domaine à l'origine d'une communauté scientifique



Les congrès Solvay, rendez-vous des plus grands savants

Automne 1911, Bruxelles, hôtel Métropole. Le premier Congrès Solvay : près de la moitié des participants ont, ou auront, un prix Nobel. Depuis, ces congrès de physique ou de chimie se poursuivent régulièrement tous les trois ans.

À l'invitation d'un industriel et philanthrope belge, Ernest Solvay, une vingtaine des plus brillants esprits du ^{XX}^e siècle ont empli ces murs d'ésotériques réflexions sur la nature profonde de la matière et de l'énergie, ouvrant la voie à la physique moderne. [...] Ce riche industriel de la chimie, patron social et humaniste, passionné de sciences, est l'un des grands mécènes de son temps. [...] Une réflexion du physicien allemand Nerst à son épouse en dit long sur la nouveauté du congrès : « Hier soir, j'avais un Français à ma droite, un Anglais à ma gauche et je leur parlais tour à tour ! » [...] Solvay invente là une nouvelle manière de faire de la science : internationale, conviviale et dégagée des considérations politiques. [...] « Einstein n'a que 32 ans et ce congrès sera pour lui une façon faire son entrée officielle dans la communauté scientifique », raconte Franklin Lambert. [...] Des amitiés savantes qui enjambent le Rhin, une nouvelle physique : le Conseil Solvay a tenu ses promesses.

Stéphane Foucart, « À l'hôtel Métropole, Einstein, Marie Curie, Henri Poincaré et d'autres réinventèrent la science », *Le Monde.fr*, 27 juillet 2015.



De gauche à droite, assis : Walther Nernst, Marcel Brillouin, Ernest Solvay, Hendrik Lorentz, Emil Warburg, Jean Baptiste Perrin, Wilhelm Wien, Marie Curie et Henri Poincaré.
Debout : Robert Goldschmidt, Max Planck, Heinrich Rubens, Arnold Sommerfeld, Frederick Lindemann, Maurice de Broglie, Martin Knudsen, Friedrich Hasenöhl, Georges Hostelet, Édouard Herzen, James Jeans, Ernest Rutherford, Heike Kamerlingh Onnes, Albert Einstein et Paul Langevin.



② Le Congrès Solvay de 1927

Le Congrès Solvay est une série de conférences organisées de 1911 à 1933 par l'industriel belge Ernest Solvay. Consacrées à la recherche en physique et en chimie, elles réunissent les plus grands scientifiques mondiaux de l'époque.

→ De quelle manière ce congrès participe-t-il à produire des connaissances scientifiques ?

Le congrès Solvay de 1927 a rassemblé 29 scientifiques, parmi lesquels Marie Curie  ①, Albert Einstein  ②, Erwin Schrödinger  ③, Louis de Broglie  ④, Niels Bohr  ⑤, Max Planck  ⑥, Paul Langevin  ⑦.

 Photo interactive

Les noms et pays des participants



La radioactivité, le premier domaine à l'origine d'une communauté scientifique

Marie Skłodowska née en 1867 à Varsovie, études en Pologne puis 1891 à la faculté de Paris, Licence de physique en 1893 (major), licence de Math en 1894 (2eme). Elle épouse en 1895 Pierre Curie, agrégation de Math 1896 (major), naissance d'Irène en 1896. Débuts des travaux de thèses sur l'uranium 1897... Prix Nobel Physique à deux 1903, toute seule Chimie 1911....

1 Pierre et Marie Curie au lendemain de la découverte de la radioactivité

Au cours de l'année 1903, Pierre Curie se rendit avec moi à Londres, sur l'invitation de la Royal Institution, pour y faire une conférence sur le radium¹. Une réception très enthousiaste lui fut faite à cette occasion. Il a été heureux de revoir en cette circonstance Lord Kelvin, qui lui avait toujours témoigné de l'affection [...]. L'illustre savant montrait avec une satisfaction touchante une ampoule de verre contenant un grain de sel de radium qui lui avait été donnée par Pierre Curie. Nous avons rencontré aussi d'autres savants célèbres : Crookes, Ramsay, J. Dewar ; Pierre Curie publia, en collaboration avec ce dernier, un travail sur le dégagement de chaleur par le radium aux très basses températures, ainsi que sur la formation d'hélium dans les sels de radium.

Quelques mois plus tard, la médaille Davy lui était décernée (en commun avec moi) par la Société Royale de Londres, et presque en même temps nous obtenions, en commun avec Henri Becquerel², le prix Nobel de physique. Des considérations de santé nous empêchèrent de nous rendre à la cérémonie de la remise de ce prix en décembre, et c'est seulement au mois de juin 1905 que nous avons pu aller à Stockholm, et que Pierre Curie y a fait sa conférence Nobel.

Marie Curie, *Pierre Curie*, D.R., 1924.

1. Métal extrêmement radioactif découvert par Pierre et Marie Curie en 1898, qui l'extraient de l'uranium.

2. Né en 1852 et mort en 1908. Physicien qui découvrit la radioactivité en 1896 et partagea le prix Nobel de physique de 1903 avec Pierre et Marie Curie.

Cf txt PC

La coopération internationale devient une méthode de travail

En 1938, le chercheur italien Enrico Fermi reçoit le prix Nobel de chimie pour «sa découverte de nouveaux éléments radioactifs». Seulement voilà, Fermi s'est trompé et il a eu le prix Nobel pour la découverte de deux éléments imaginaires... L'histoire illustre à merveille la manière dont la science se trompe, se corrige et, ce faisant, s'améliore. Le 12 décembre, Fermi reçoit son prix à Stockholm. Il en profite pour fuir aux États-Unis, la situation de son épouse, qui est juive, étant de plus en plus précaire dans l'Italie mussolinienne. Une semaine plus tard, le chimiste allemand Otto Hahn, qui a, avec Fritz Strassmann, reproduit l'expérience de Fermi, envoie ses résultats à sa consœur Lise Meitner. Lise Meitner discute avec son neveu, le physicien Otto Frisch, de la possibilité théorique qu'un noyau d'uranium

se brise pour donner des noyaux plus légers. Ils écrivent un article en ce sens qui sera publié en février 1939 : ce qu'avait réalisé Enrico Fermi sans le comprendre, c'était la première expérience de fission nucléaire ! Dès qu'il apprit la découverte de Hahn et Strassmann, début 1939, il modifia son discours de réception du prix, preuve d'une grande honnêteté intellectuelle. Les deux chercheurs allemands reçurent le Nobel de chimie 1944 pour la fission nucléaire (Lise Meitner étant scandaleusement oubliée dans l'histoire). Ce dernier réalisa la première pile atomique en 1942, c'est-à-dire la première réaction nucléaire en chaîne contrôlée de l'histoire.

Pierre Barthélémy, « Il y a 75 ans, le Nobel de physique récompensait... une incroyable erreur »,
Le Monde, le 6 octobre 2013.

Avec Lise Meitner, puis avec son assistant Fritz Strassmann, Otto Hahn se lance, dès 1935, dans l'étude de ce que l'on pensait être alors des transuraniens. À la fin de 1938, alors que Lise Meitner est contrainte de fuir l'Allemagne, elle poursuit sa collaboration avec Otto Hahn par correspondance. Les deux scientifiques se rencontrent clandestinement à Copenhague en novembre 1938, afin de planifier une nouvelle série d'expériences. De retour à Berlin, Otto Hahn travaille avec Fritz Strassmann et ils découvrent (...) la présence de baryum après une réaction de neutrons avec de l'uranium et crée l'expression d'une « rupture » de l'uranium. Ils envoient le manuscrit exposant ces observations à la revue *Naturwissenschaften* en décembre 1938. Simultanément, ils envoient une lettre à Lise Meitner pour lui faire part de leurs résultats expérimentaux. Étant donné la situation politique, Lise Meitner ne pouvait figurer comme coautrice de la publication, malgré son rôle majeur dans le déroulement de ces recherches.(...) Hahn reste en Allemagne pendant la dictature nazie tout en restant opposé au national-socialisme et à la persécution des Juifs par le parti nazi. Albert Einstein a écrit que Hahn fut « l'un des rares à se tenir droit et à faire de son mieux pendant ces années de mal ». Otto Hahn se vit décerner le prix Nobel de chimie de 1944 « pour sa découverte de la fission des noyaux lourds ». Il ne put aller le recevoir qu'à la fin de l'année 1946.

Wikipedia, Otto Hahn

4 Le traité Euratom, un exemple de coopération scientifique internationale

Article 8

1. La Commission crée, après consultation du comité scientifique et technique, un Centre commun de recherches nucléaires. [...] Le Centre assure [...] l'établissement d'une terminologie nucléaire uniforme et d'un système d'éta-lonnage unique. Il organise un bureau central de mesures nucléaires.

2. Les activités du Centre peuvent, pour des raisons géographiques ou fonctionnelles, être exercées dans des établissements distincts.

Article 9

1. Après avoir demandé l'avis du Comité économique et social, la Commission peut créer, dans le cadre du Centre commun de recherches nucléaires, des écoles pour la formation de spécialistes, notamment dans les domaines de la prospection minière, de la production de matériaux nucléaires de grande pureté, du traitement des combustibles irradiés, du génie atomique, de la protection sanitaire, de la production et de l'utilisation des radioéléments.

Extrait du traité Euratom, signé le 25 mars 1957, en même temps que le traité de Rome instituant la Communauté économique européenne.

En utilisant ces documents et le pdf sur nucléaire, science et géopo, construisez
PB + un plan détaillé pour le sujet :

Les découvertes et échanges sur la radioactivité,
révélateurs des rapports
entre
communauté scientifique, États et sociétés.