

Histoire : Le télégramme. Irène Joliot-Curie et la radioactivité artificielle

Irène était seule à la maison car son mari Frédéric devait donner une conférence en ce début de matinée. Leurs deux enfants étaient en promenade avec la nounou, et Irène était à son bureau essayant de terminer un article sur ses dernières recherches. Dernièrement, la situation politique avait évolué rapidement et de façon imprévisible. Le parti Nazi avait pris le pouvoir en Allemagne, et Irène et Frédéric étaient parmi les intellectuels français qui avaient participé à la fondation d'un mouvement antifasciste à Paris. Malgré leurs engagements politiques, ils étaient également restés très actifs dans leur recherche scientifique. C'était la raison pour laquelle Irène devait rester à son bureau pour travailler sur son article au lieu d'aller au laboratoire où elle devrait être habituellement à cette heure de la journée. À l'improviste, la sonnette retentit, et pendant qu'elle se demandait qui pouvait lui rendre visite si tôt dans la journée, la cloche sonna à nouveau. Cela devait être urgent, et en se précipitant vers la porte, Irène eut un mauvais pressentiment. Quand elle ouvrit la porte, un homme en uniforme lui dit : « J'ai un télégramme pour Frédéric et Irène Joliot-Curie, c'est de l'Académie suédoise des sciences. » Irène retint son souffle, et en même temps, plusieurs pensées traversèrent son esprit, pensées qui la ramenaient aux histoires que lui racontait sa mère.

Marie Curie était certainement la scientifique la plus connue de son temps et, Irène ressentait parfois comme un fardeau d'avoir une telle femme pour mère. Cela n'empêchait pas Irène d'adorer la science, en partie peut-être parce qu'elle aimait toutes ces histoires que sa mère lui racontait alors qu'elle était encore une enfant : des histoires au sujet des recherches qu'elle avait effectuées avec Pierre Curie, le père d'Irène, qui décéda alors qu'elle avait seulement huit ans. Et bien sûr, il y avait les moments favoris comme lorsque sa mère lui parlait de leur découverte au laboratoire d'un fait scientifique tellement nouveau et inattendu, qui n'avait jamais été observé dans la nature auparavant. Quel moment d'exaltation intense ce dut être pour le couple de ses parents, unis par leur travail sur la paillasse! Même si parfois leurs interprétations se sont avérées fausses avant de comprendre pleinement le phénomène observé.

Et bien sûr, il y a aussi des histoires sur les moments où leurs travaux furent reconnus par leurs pairs et couronnés – plus particulièrement, le récit du voyage de Marie et Pierre lorsqu'ils allèrent en Suède pour y recevoir le prix Nobel, la plus haute distinction scientifique. Irène goûte particulièrement le fait que Marie fut la première femme à recevoir cet honneur. Aussi incroyable que cela puisse paraître, elle ne fut pas seulement la première femme à recevoir un prix Nobel, mais aussi la première personne à en recevoir deux !

Mais les jours de son enfance étaient bien loin, tout comme l'étaient les temps de paix. Il y avait eu la Grande Guerre, qui éclata lorsqu'Irène avait seulement 17 ans. Elle commença à travail-

ler avec sa mère dans les hôpitaux militaires. Là elles utilisaient des machines à rayons X, qui permettaient d'améliorer les conditions d'opérations chirurgicales en localisant mieux balles et éclats d'obus, ce qui permit de sauver beaucoup de vies de soldats blessés.

A la même période Irène commença à étudier à l'Université ; elle avait choisi la physique, évidemment! Après avoir terminé ses études elle rejoignit l'équipe des assistants de recherche à l'Institut de sa mère. Et c'est là, en 1924, qu'elle rencontra le beau et très brillant préparateur, Frédéric Joliot. Elle en tomba amoureuse et, ils se marièrent même si Frédéric n'était qu'un ingénieur qui voulait étudier la physique alors qu'Irène avait presque achevé son doctorat.

Comme la vie semblait aisée alors ! Même si Irène avait parfois le sentiment que certains de ses collègues de travail la considéraient plus comme la fille de Marie Curie qu'une chercheuse à part entière. Ce sentiment s'était accentué depuis qu'elle travaillait dans le même domaine de recherche, celui de la radioactivité. Cependant, elle et Frédéric étaient de plus en plus appréciés pour leur propre apport dans le laboratoire, car ils utilisaient avec succès des techniques nouvelles.

Ils furent même sur le point de faire une découverte majeure. Dans certaines de leurs expériences avec des chambres à brouillard, Frédéric et elle avaient observé des empreintes de particules aux propriétés étranges : chargées positivement elles auraient dû être des protons, mais les mesures semblaient indiquer qu'elles avaient environ la masse d'un électron. Bizarre, voire



impossible. Qu'allaient-ils bien pouvoir faire de ces résultats expérimentaux ?

Q1 : Comment Irène et Frédéric pourraient-ils avoir procédé, compte tenu de leur observation étrange ?

Q2 : Un(e) chercheur(euse) devrait-il(elle) mettre son expérience initiale de côté afin d'examiner un phénomène apparemment étrange? Justifiez votre opinion.

A cette période, Irène et Frédéric étaient occupés à réaliser d'autres expériences ; des expériences dans lesquelles on exposait différents matériaux au rayonnement α . Ils débattirent s'ils devaient se pencher davantage sur ce phénomène étrange observé. Irène déclara: « Mettons de côté ce résultat, c'est probablement juste dû à l'appareillage – tu sais combien la détermination de la masse peut être sujette à l'erreur. » Frédéric approuva: « Oui, et nos expériences avec les particules α se déroulent bien – en particulier l'exposition de matériaux contenant de l'hydrogène donne vraiment des résultats intéressants - il semble que nous ayons produit un autre mécanisme d'émission de protons libres.»

Ce fut seulement neuf mois plus tard, que Frédéric entra dans le laboratoire, un journal à la main, et dit avec enthousiasme: « Irène, Irène, le dernier numéro de *Physical Review Letters* est arrivé et il y a un article écrit par un certain Monsieur Anderson. Il prétend avoir trouvé des traces d'un électron positif qu'il appelle positron. » Irène prit la revue, y jeta un coup d'œil rapide, regarda attentivement les photos de la chambre à brouillard qui figuraient dans l'article et dit: « Ceci ressemble à nos constatations, ce n'était peut-être pas un artefact après tout. Nous devrions refaire ces expériences le plus tôt possible. » Ils se regardèrent et sourirent, d'une part un peu déçus car ils étaient bien conscients qu'il était trop tard pour revendiquer la priorité pour la découverte des positrons, mais en revanche ils étaient heureux d'apprendre que leurs expériences contribuaient et même accompagnaient le développement de la connaissance scientifique.

Q3 : Pourquoi Carl D. Anderson est-il considéré comme étant le chercheur qui donna la première preuve expérimentale de l'existence du positron ?

Q4 : Est-ce juste ? Expliquez votre position sur la question de la priorité des découvertes.

Il s'avéra que les résultats expérimentaux d'Irène et Frédéric confirmèrent l'existence du positron ; évidemment, ce n'était qu'une confirmation du travail d'Anderson, pas une découverte. Et la déception ne s'arrêtait pas là. Irène et Frédéric se rendirent bientôt compte que les expériences qu'ils avaient décidée de poursuivre au lieu d'approfondir l'analyse de la particule insolite détectée dans la chambre à brouillard, avaient abouti à une situation analogue. Dans ces expériences, ils avaient suivi la trace des particules émises par des substances contenant de l'hydrogène lorsqu'elles étaient exposées au rayonnement α . Au début, ils avaient assimilé ces particules à des protons, mais dans un article du chercheur anglais Chadwick, on pouvait lire que ces particules étaient caractérisées comme étant quelque chose de nouveau, c'est-à-dire des particules sans charge et ayant environ la masse d'un proton. Aussitôt que Chadwick les eut identifiés comme étant des neutrons, tout ce qu'Irène et Frédéric pouvaient faire était de confirmer une fois encore les résultats expérimentaux d'un autre physicien.

Cependant, il y avait quelque chose d'autre qui les laissaient perplexes, quelque chose qui n'avait apparemment pas été remarqué par d'autres chercheurs : « Si les conclusions de Chadwick sont correctes, et nos données semblent confirmer son soi-disant neutron, alors comment ça marche? » se demandait Irène. Frédéric leva les yeux de son instrument et dit d'une voix quelque peu agacée « Je ne sais vraiment pas, Irène. Quand un proton est émis par l'aluminium, c'est évident. Nous obtenons un atome de silicium. Mais quel type d'atome peut être formé lorsqu'un neutron est émis ? ». Il fit une pause, puis reprit : « Et ce qui est pire, nous avons aussi ces positrons qui sont émis - je ne sais vraiment pas comment expliquer tout ça. » « Bien, si nous avons un neutron et un positron cela pourrait nous ramener au silicium. Toutefois, il serait très bizarre d'avoir provoqué l'émission des deux particules simultanément. Recommençons l'expérience une fois encore. »

Irène et Frédéric mirent en place l'appareil et recommencèrent les observations une fois de plus. Toutefois, les résultats demeurèrent inchangés, et finalement, Frédéric retira la source

de particules α . Irène était toujours occupée à observer l'appareillage quand tout à coup, tout excitée, elle s'exclama : « Regarde Frédéric, il y a encore une trace d'un positron. » Frédéric leva les yeux et dit : « non ce n'est pas possible, tu as juste dû mal interpréter. » Mais Irène était sûre : « Il y avait encore une trace d'un positron. Regarde, juste là, il vient d'y en avoir une autre. » « C'est impossible », marmonna Frédéric, mais il revint et jeta un coup d'œil lui-même. Il attendit. « Rien », dit-il, « Je ne vois rien d'inhabituel. » Mais Irène insista : « Il y a quelque chose, je t'assure, nous devons vérifier une fois de plus. »

Q 5 : Qu'y avait-il de tellement excitant à propos des observations qu'Irène avait faites ?

Q6 : Irène et Frédéric devraient-ils répéter l'expérience ? Que se passera-t-il s'ils n'observent aucune trace de positron après avoir enlevé la source de rayons α ?

Frédéric ramena la source de rayons α , ils irradièrent une fois de plus le papier d'aluminium pendant un certain temps, retirèrent la source et observèrent les traces. « Là ! » s'exclamèrent Frédéric et Irène ou plutôt ils le crièrent, presque en même temps. « C'était un positron, c'est sûr, c'en était un ! », déclara Irène – et Frédéric, hochant la tête, acquiesça : « Tu as parfaitement raison, mais comment est-ce possible ? Lorsque nous irradiions des substances avec des particules α , le résultat est une transmutation de ces substances en un autre élément nouveau, on est bien d'accord. Mais il s'agit là d'un processus instantané. Alors, comment est-il possible qu'ici, nous obtenions ce rayonnement même s'il n'y a plus aucune source α ? Seulement si... » Il se tut, et ils se regardèrent. "Seulement si...!", répeta Irène.

Le spectateur fictif de cette scène aurait pu saisir le ton de triomphe avec lequel étaient prononcés ces mots.

Q7 : Quel genre d'idée auraient pu avoir Irène et Frédéric, afin d'interpréter ce résultat ?

Irène était toujours devant la porte, et l'homme du bureau télégraphique, impatient, la regardait le télégramme à la main. Finalement Irène revint dans le présent, sourit à l'homme et dit : « Voulez-vous que j'ouvre ce télégramme ? » L'homme avait l'air un peu étonné et répondit : « Non, Madame, j'ai juste besoin de votre signature ici. » Irène hésita, et le cœur battant, elle signa et reçut enfin le télégramme. Devait-elle l'ouvrir maintenant ou attendre que Frédéric soit avec elle ?

En 1935, Irène et Frédéric Joliot-Curie partagèrent le prix Nobel de chimie "en reconnaissance de leur synthèse de nouveaux éléments radioactifs".

Le texte a été traduit par Tina Michetti et Brigitte Van Tiggelen

Story The telegram was edited by Brigitte van Tiggelen and it is based, in part, on Historical Background: Atoms written by Peter Heering and on Biography: Irene Joliot Curie written by Wojciech Olszewski.

Story The telegram was written by Peter Heering with the support of the European Commission (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) and the University of Flensburg, Germany. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.