

La radioactivité, une mystérieuse science

(Marjorie C. Malley, De Boeck)

Paul Rigny

Marjorie Malley, docteure en histoire (Berkeley) et formée en physique et en pédagogie scientifique, a choisi de conter l'histoire de la radioactivité* avec une intention qui dépasse la saga de cette « science mystérieuse ». Elle veut par cette narration illustrer au cœur la démarche de la découverte scientifique – où l'on trouve au-delà du génie de quelques personnalités, la passion des chercheurs, l'esprit d'entreprise de certains, la capacité de mobiliser le rêve du public, la culture de la compétition, etc.

La première partie du livre, « **Une nouvelle science** », qui en constitue environ les deux tiers, est consacrée au récit des travaux des laboratoires qui, entre 1895 et 1925, ont conduit de l'observation d'un rayonnement « mystérieux » émis par l'uranium (les « rayons Becquerel ») à l'identification de propriétés générales de la matière et à la mise sur pied de la conception moderne de l'atome. Car les rayonnements observés, quels étaient-ils ? De la lumière ? Des rayons X ? Des particules ? Différents laboratoires avaient différentes réponses selon les méthodes expérimentales qu'ils utilisaient : photographique par exemple pour Henri Becquerel, électrique pour Pierre et Marie Curie et pour Ernest Rutherford. Conflits et débats intenses ont été nécessaires, dont l'ouvrage trace un récit vivant : il a fallu comprendre que « ce » rayonnement pouvait être complexe – mélange de ce qu'on appelle maintenant les rayons α , β^+ , β^- ou gamma – et petit à petit, mettre au jour un modèle de l'atome compatible avec ces émissions.

Le célèbre tour de force en matière de séparations chimiques que Marie Curie a réalisé pour parvenir à l'isolement du radium ne peut occulter le faible intérêt des chimistes de l'époque pour la radioactivité naissante : comment s'intéresser à des éléments qu'on ne peut ni peser, ni même voir de ses yeux ? Qui ne sont que d'indirectes manifestations de signaux spectroscopiques ? Mais les questions mûrissaient qui ont donné naissance progressivement à la **radiochimie** : qu'était cette « nouvelle substance » qui accompagnait la radioactivité du thorium ou de l'uranium (le radon, évidemment insoupçonné à l'époque) ? Et comment accueillir ces phénomènes qui semblent violer les sacro-saints principes de conservation de l'énergie et de la masse puisque le rayonnement α vient d'être identifié par Rutherford (1902)

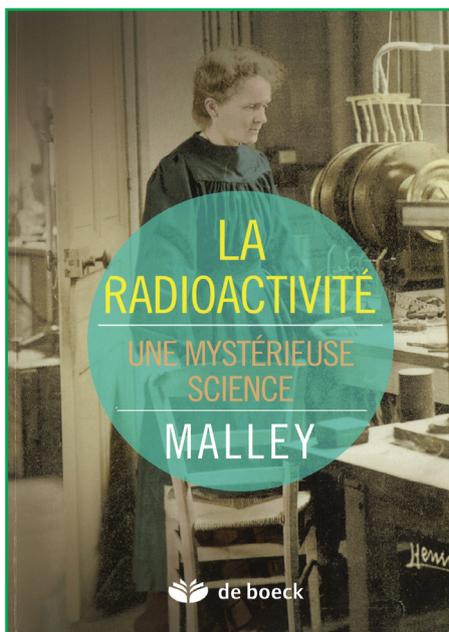
comme constitué d'atomes d'hélium ? Le rôle des chimistes (on ne peut omettre le nom de Frederick Soddy à côté de celui de Marie Curie) dans la réponse à ces questions a été majeur. Ce sont eux qui ont su faire appel à ce concept alors maudit de la transmutation des atomes ; eux qui ont su rompre avec le dogme mendeleïvien : un élément = une masse atomique unique ; eux ensuite qui ont su montrer la généralité de l'existence des isotopes. Ces premiers travaux

sur la radioactivité ont joué un rôle déterminant dans l'élaboration des concepts actuels sur la structure atomique, que l'on doit autant aux idées des physiciens qu'aux apports des chimistes.

L'« histoire » de la radioactivité traitée dans ce livre est celle des premières observations fondamentales (1895-1925) et s'arrête avant la découverte de la radioactivité artificielle (1934) ou celle de la fission (1938). Ainsi, elle ne fait que mentionner, dans sa conclusion, les applications à la bombe atomique qui ont été tellement déterminantes pour la réputation de cette science.

Mais la découverte scientifique – en l'occurrence la fondation d'une « nouvelle science » – n'est pas un phénomène autarcique que pourraient confisquer les grands esprits « conceptuels » que nous admirons.

La deuxième partie de l'ouvrage, « **Mesure et utilisation de la radioactivité** », est consacrée à ces interactions avec le monde extérieur à la recherche conceptuelle. Un développement est d'abord présenté sur l'importance de l'instrumentation qui, on le sait, conditionne la possibilité et la qualité de toutes les découvertes : déjà disponible (détecteurs de lumière, électromètres) ou inventée pour les besoins de la cause (compteurs Geiger ; plus tard, chambres à brouillard), elle implique aussi l'adoption de normes et standards métrologiques. La dimension appliquée de la radioactivité est ensuite abordée. Très vite, certaines propriétés des rayonnements radioactifs ont été identifiées comme prometteuses et ont attiré les « entrepreneurs ». Il s'agit prioritairement bien sûr des effets des rayonnements sur la santé. Avant que les dangers n'en soient perçus ou avoués, c'est l'engouement pour le radium ; les exploitations surprenantes et rocambolesques auxquelles il a conduit sont racontées ainsi que la naissance d'une industrie de la radioactivité



surtout associée aux peintures luminescentes – beaucoup de lecteurs d’aujourd’hui, peut-on parier, ont encore possédé des « montres phosphorescentes ». Tout ceci s’est affaibli quand les dangers se sont avérés (pas avant les années 1930) puis radicalement évanoui après la Seconde Guerre mondiale.

« **Au delà de l’histoire** », la courte troisième partie de l’ouvrage, est plus philosophique. Fidèle au souhait de l’auteur de traquer les moteurs profonds de la recherche, elle identifie des motivations cachées, psychologiques, aux études, découvertes et engouements suscités par la radioactivité. Celles-ci vont de l’émotion esthétique exprimée par Marie Curie devant la beauté de « *tous ces récipients lumineux que l’on allait voir la nuit dans le laboratoire* » aux dimensions mythologiques et romantiques des réactions de tous devant ces « rayonnements mystérieux ». Peut-être fondamentalement représentatives de beaucoup de découvertes scientifiques, à un degré ou à un autre, ces attitudes positives se sont évidemment complètement retournées après l’explosion des bombes atomiques de 1945 : « *Le noble rêve d’une science débarrassée de tous les préjugés humains [...] était en fin de compte irréalisable.* »

Le choix de l’auteur de privilégier un style narratif – en particulier dans la première partie – et de prêter attention, de façon discrète, aux personnalités des pionniers est de nature à retenir le lecteur, en principe un non-spécialiste.

Entremêlant les apports des uns et des autres, il présente peut-être l’inconvénient d’estomper une certaine clarté. Il se distingue ainsi d’ouvrages écrits par de purs spécialistes (comme par exemple *Histoire de la radioactivité* de René Bimbot, Vuibert, 2006). Ceci est corrigé par des appendices très bien faits sur la chronologie des découvertes, ainsi que sur la double présentation des filiations radioactives – « Arbres généalogiques des éléments radioactifs » d’une part ; « Séries radioactives selon les données modernes » d’autre part. Le livre est ainsi à recommander à tout scientifique comme élément essentiel de sa culture.

L’auteur, avec beaucoup de finesse, a réussi par cet ouvrage à faire revivre la richesse de ces premières décennies de la recherche en radioactivité, qui a joué un rôle si important pour la compréhension de la matière à l’échelle atomique. Elle évoque aussi de façon pertinente, à travers ce domaine scientifique, tout le foisonnement des motivations humaines qui peu ou prou sous-tendent toutes les aventures de la recherche fondamentale. En faisant mention des conséquences dramatiques qui sont intervenues une génération plus tard dans l’utilisation de la radioactivité, elle n’occulte pas le caractère difficile – toujours perceptible – des relations science, technologie et société.

* Marjorie C. Malley, *La radioactivité, une mystérieuse science*, De Boeck, Collection Plaisirs des sciences, 2013, 254 p., 22 €.

Enfin!

Un spectromètre de masse destiné au chimiste
L’expression CMS
(Compact Mass Spec)

Advion

20 ans d’expérience en spectrométrie de masse

www.expressioncms.com
info@advion.com

Simple et multitâche

- ✓ **Suivi de réactions**
Identification directe des spots CCM en 30 secondes
- ✓ **Identification de composés**
Identification rapide du composé en moins de 30 secondes par FIA/CMS
- ✓ **Purification de produits**
Purification par masse à partir de l’analyse SFC, Flash ou LCPrep
- ✓ **Identification d’impuretés**
Sensibilité LC/MS sur tout système U(H)PLC

peu onéreux à l’usage

**Compact
Rapide
Simple
& Abordable!**