

LA RADIOACTIVITÉ – UN MOT ET SON HISTOIRE

Isabel SERRA, Elisa MAIA

Centro Interdisciplinar de Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade de Lisboa

MOTS-CLÉS : HISTOIRE DE LA RADIOACTIVITÉ – OUTIL PÉDAGOGIQUE

RESUMÉ : Le mot « RADIOACTIVITÉ » évoque aujourd’hui cent ans d’événements dont la lecture est souvent controversée, d’un point de vue éthique et social. L’enseignement et la communication de son histoire sont inévitablement touchés par cette controverse, mais si l’on choisit convenablement les thèmes, l’histoire de la radioactivité peut devenir un bon instrument pédagogique et culturel. On présentera ici quelques suggestions inspirées dans des expériences qui ont eu lieu au Portugal.

ABSTRACT : For a hundred years the word « RADIOACTIVITY » has been correlated with events leading to controversial thinking on an ethic and social point of view. Teaching and communication on its history are unavoidably influenced by this controversy ; nevertheless, if one chooses the subjects in the right way, the history of radioactivity can become a good pedagogical and cultural tool. Some suggestions will be presented based in experiences that happened in Portugal.

1. LES MOTS ET LES CHOSES DE LA RADIOACTIVITÉ

Le mot « radioactivité », surgi à la fin du XIX^e siècle, évoque beaucoup d'autres mots et aussi un grand nombre de choses. Les mots et les choses que l'on peut associer à ce domaine de connaissances représentent des réalités très diverses, aussi bien que des valeurs clairement contradictoires. Dans une période de cent ans, l'image de la radioactivité a changé plusieurs fois, en se partageant entre « bien » et « mal », mais le grand virage s'est produit en 1945, après l'explosion des bombes nucléaires, qui ont dévoilé sa vocation maléfique. Cependant, l'alternance entre bien et mal caractérise la radioactivité non seulement du point de vue de l'histoire, mais aussi de l'actualité, par le biais de la diversité de ses applications. En effet, de nos jours, l'image de la radioactivité affiche des faces bien distinctes : on peut regarder celle des applications médicales et, à côté, les autres, comme celle des centrales nucléaires et ses déchets qui ont pollué la terre pour des milliers d'années.

On ne peut ignorer toutes ces réalités quand on veut enseigner ou communiquer à un public non spécialisé des connaissances sur la radioactivité qui dépassent le savoir purement physique ou chimique. Dans l'enseignement, ceci peut arriver dans un cours du Secondaire ou dans un cours d'histoire et philosophie des sciences. Pour transmettre la diversité des images de la radioactivité, la voie historique paraît une bonne option – c'est celle qu'on a suivie au Portugal dans une expérience menée, justement dans un cours de philosophie des sciences pour des étudiants de chimie. La radioactivité a été présentée à partir d'un **ensemble de mots** qui caractérisent l'évolution des connaissances, de la recherche et des applications dans ce domaine, aussi bien que les changements de son image sociale (Découverte, Mystère, Recherche Scientifique, Mme Curie, Les Femmes et la Science, Sacrifice et Dévotion, Les Eaux Radioactives, « Les années folles du Radium », Santé, Guérison, Cancer. Noyau Atomique, Neutron, Radioactivité Artificielle, Fission Nucléaire. Centrales et Bombes Nucléaires. Isotopes et ses applications).

On a voulu tenir compte aussi de l'histoire de la radioactivité au Portugal. En effet, pendant le XX^e siècle, bien que la recherche se soit très peu développée dans notre pays, la radioactivité a été un domaine privilégié. Dans le prochain paragraphe, on donnera un bref aperçu des travaux réalisés dans ce domaine dont les mots concernent essentiellement le fait que l'activité de recherche en physique se soit déclenchée, dans le pays, justement par la radioactivité (Revista de Química Pura e Aplicada. Eaux et Minéraux Radioactifs. Les Portugais dans le Laboratoire Curie, Valadares, Marques da Silva, Branca Marques, Torre de Assunção, Marieta da Silveira. Junta de Energia Nuclear. Radioactivité et Médecine).

2. LA RADIOACTIVITÉ AU PORTUGAL

Le phénomène de la radioactivité, au Portugal, comme partout dans le monde, a suscité un grand intérêt. *O Instituto*, une revue de littérature et d'histoire, publie les premiers articles sur radioactivité, dans les années 1906 et 1907 (Vols. 53 e 54). João de Magalhães y écrit un ensemble d'articles qui constituent un vrai cours sur la matière. *Revista de Química Pura e Aplicada*, publiée, à partir de 1911, des articles, des nouvelles et aussi un cours des leçons de Costanzo dans une école de génie, à Lisbonne, *Instituto Superior Técnico*. Plus tard, dans les années vingt et trente, il y a aussi eu des articles sur les eaux et les minéraux radioactifs. On peut dire que ces travaux de chimie appliquée constituent la « porte d'entrée » de l'étude de la radioactivité au Portugal.



Figure 1 - Revista de Química P. A. (I Vol.)

Brotéria e Seara Nova sont d'autres revues qui font la divulgation de la radioactivité. Mais *Gazeta de Física* est celle qui a le mieux servi les intérêts de la science et de la recherche, en publiant, depuis 1946, l'année de sa fondation, de nombreux articles et des nouvelles sur la recherche au Portugal et ailleurs (Serra et Pereira, 1998).

La radioactivité a exercé une vraie fascination sur les scientifiques au Portugal. Un premier fait représentatif de cette attraction est le nombre de Portugais partis en France faire leur doctorat au laboratoire Curie. Ce fait a même été relevé par une historienne polonaise (Kabzinska, 1989). Cependant, parmi ceux qui sont partis à l'étranger, pour s'initier à la recherche scientifique, seuls ceux qui se sont intégrés, ou ont collaboré, dans le *Centro de Estudos de Física*, à l'Université de Lisbonne, ont continué leur activité. Les chercheurs attachés à ce Centre, et d'autres qui y ont collaboré, ont mené une action pionnière pour instituer la recherche en physique, au Portugal (Bragança Gil et al., 2004). Ils ont choisi des domaines, dont la radioactivité, bien adaptés aux conditions économiques du pays, ils ont monté des expériences ont fait la formation de nouveaux chercheurs. Entre les années 1934 et 1947, le Centre et les activités développées par ce groupe de chercheurs ont fonctionné de façon exemplaire. En plus de leurs activités de recherche, ils ont fondé deux revues scientifiques, *Gazeta de Física* et *Portugaliae Physica*. Ce mouvement autour de la science a existé aussi dans d'autres domaines, comme, par exemple, dans les mathématiques (Amaral, 2001). Mais, pour des raisons d'ordre politique, il a été démantelé par le gouvernement de Salazar. La répression de la science et des scientifiques a été une constante de sa politique pendant les années trente et quarante. Il a même créé législation destinée à légitimer ses actions. Un grand

nombre de chercheurs ont dû abandonner le pays. Il en a résulté ainsi une vraie dilapidation dans les cadres universitaires et dans la recherche naissante. Les trois principaux chercheurs du Centre de Physique ont été éloignés de l'Université et de la recherche. Manuel Valadares, le coordinateur, a fini par émigrer en France et travailler au CNRS, où il a continué son activité de recherche.

Le procès de modernisation de l'université, qui avait été initié après la révolution républicaine de 1910, n'a pu repartir qu'après la révolution de 1974. Ce n'est que depuis les années quatre-vingt qu'il a été possible de refaire, lentement, le tissu scientifique, de façon à avoir des Universités qui fonctionnent comme dans d'autres pays de l'Europe et du monde.

À partir de 1947 le travail sur la radioactivité s'est réduit aux études appliquées, médicales ou sur les eaux et les minérales. Pendant les années quarante et cinquante ont été publiés des travaux sur les minéraux uranifères portugais et des colonies et sur les eaux des pluies rendues radioactives par les retombées des explosions nucléaires.

3. DES ÉQUIVOQUES AUTOUR D'UN MOT

L'histoire des sciences est souvent un bon instrument pédagogique, étant donné que, presque toujours, son enseignement a des effets positifs sur les connaissances de chimie, de physique ou de biologie. En effet, les étudiants profitent bien de l'encadrement donné par l'histoire et du nouveau sens acquis par les faits et par les lois scientifiques, une fois présentés dans une succession temporelle. Un autre atout des connaissances d'histoire est l'humanisation qu'elles confèrent à la science, par son abord des problèmes psychologiques, sociaux et éthiques. Il arrive, cependant, que ces connaissances, nécessairement rudimentaires, engendrent parfois des équivoques.

L'enseignement de l'histoire et philosophie des sciences pour les étudiants de sciences exactes se fait souvent en cherchant un équilibre entre plusieurs composantes : l'histoire des découvertes et des concepts, les personnages de la science, les questions éthiques, etc. L'un des aspects de l'histoire des sciences qui, justement, soulève grand intérêt chez les élèves, ce sont les personnages de la science. Mais l'attraction par cette composante de l'histoire mène parfois à des déformations ou même à des perversions du rôle de l'histoire dans l'enseignement des sciences. La radioactivité est, dans ce sens-là, un cas paradigmatique, puisque les débuts de son histoire stimulent l'imagination romantique et aussi l'intrigue politique. Au Portugal, l'expérience en cause a permis de mettre en évidence les différences entre les rôles des deux histoires – celle de la radioactivité dans le monde et celle de la recherche sur le sujet menées dans notre pays. Une étudiante, ayant choisi de faire un

travail sur Marie Curie, a écrit sur elle un vrai roman, en décrivant abondamment les détails sans importance (comme, par exemple, sa robe noire) mais en faisant à peine référence à l'isolement du radium. Un autre étudiant, qui faisait un travail sur le Projet Manhattan, a étudié exhaustivement les rapports de l'équipe scientifique avec le général Groves au lieu de s'occuper des questions qui concernaient la physique, la chimie, ou alors aux aspects éthiques (bien que ces derniers soient très au goût des étudiants).

L'histoire de la radioactivité est susceptible de provoquer encore d'autres équivoques, quand on l'enseigne sans avoir la possibilité d'exploiter suffisamment ses aspects sociaux et éthiques ou, même, son développement scientifique. Le rôle de plusieurs protagonistes de l'histoire, les différentes voies de recherche suivies au début du XX^e siècle, la mode des produits radioactifs, la découverte de la fission, le problème de l'utilisation de l'énergie nucléaire sont des exemples qui illustrent la complexité des questions qui concernent le déroulement de l'étude de la radioactivité.

L'histoire de la radioactivité au Portugal, par contre, peut être présentée de façon très linéaire. La lutte pour la science et pour la recherche scientifique, le travail de divulgation scientifique mené par les chercheurs, mais aussi les profits obtenus par la commercialisation des produits radioactifs, ce sont des questions qui n'ont pas conduit à des ambiguïtés. Bien que peu importante du point de vue international, l'histoire de la radioactivité au Portugal, construite autour de la question de la naissance de la recherche scientifique dans notre pays, s'est révélée un bon instrument pédagogique dans l'enseignement des sciences.

Cette différence tient au fait que la recherche sur la radioactivité, au Portugal, malgré les aspects commerciaux qui ont marqué son développement pendant les années trente, peut être vue, sans aucune ambiguïté, comme un mouvement culturel et de promotion de valeurs universelles. Dans un pays comme le nôtre, où il a été difficile, pendant plus de quarante ans, de faire vivre ces valeurs, l'histoire d'un tel mouvement polarise l'attention des étudiants et empêche les équivoques.

BIBLIOGRAPHIE

AMARAL E. (2001). How Modern Mathematics Came to Portugal. *The Mathematical Intelligencer*, 23 (4), 55-63.

BRAGANÇA G., SERRA F., PEREIRA I. (2004). Cyrillo Soares e a Ciência em Portugal. In *Actas da XIV Reunião da Rede de Intercâmbios para a História e Epistemologia das Ciências Químicas e Biológicas*, S. Paulo.

KABZINSKA K. (1989). Os estudantes do Laboratório Curie no Instituto do Rádio, em Paris, e os pioneiros do estudo do cancro em Portugal. *Gazeta de Física*, 12, 102.

SERRA I., PEREIRA A. (1998). A Gazeta de Física e a Física em Portugal. *Gazeta de Física*, 21(1), 7-11.