

Hasard ou mémoire dans la découverte de la radioactivité ?/*Chance or memory in the discovery of radio-activity ?*

Paul Fournier

---

**Citer ce document / Cite this document :**

Fournier Paul. Hasard ou mémoire dans la découverte de la radioactivité ?/*Chance or memory in the discovery of radio-activity ?*. In: Revue d'histoire des sciences, tome 52, n°1, 1999. pp. 51-80;

doi : <https://doi.org/10.3406/rhs.1999.1343>

[https://www.persee.fr/doc/rhs\\_0151-4105\\_1999\\_num\\_52\\_1\\_1343](https://www.persee.fr/doc/rhs_0151-4105_1999_num_52_1_1343)

---

Fichier pdf généré le 08/04/2018

## Résumé

RÉSUMÉ. — Les auteurs ont cherché à rassembler et à confronter les récits publiés, principalement en langue française, sur les expériences d'Henri Becquerel en 1896. Ils examinent comment naît une tradition et s'ancre une interprétation visant à privilégier le rôle du hasard dans la découverte scientifique. Ils se demandent pourquoi un fait, pourtant jamais totalement oublié, n'a pas trouvé place dans l'interprétation traditionnelle : l'observation, quarante ans avant Becquerel, d'un rayonnement de l'uranium par Niepce de Saint-Victor sous le regard du chimiste Chevreul, observations largement diffusées en leur temps et après 1896 par les publications scientifiques, pédagogiques et de vulgarisation. Quelles sont les raisons de penser que la mémoire a joué un rôle plus important que le hasard dans les choix qui ont conduit Becquerel sur le chemin de la découverte? Ce faisant, les auteurs mettent en évidence la complexité des filiations qui aboutissent à la découverte de la radioactivité, notamment dans le champ des recherches sur la photographie, grande préoccupation du XIXe siècle, à la fois des physiciens et des chimistes, au carrefour de la science et de la technique.

## Abstract

SUMMARY. — The authors try to gather and compare accounts that were published, mainly in french, of experiments performed by Henri Becquerel in 1896. They examine how a tradition was born and how the interpretation that favors chance in Becquerel's scientific discovery was established. They wonder why an event, which has never been completely forgotten, did not fit the traditional interpretation. Here they mean the observation of the radiation of uranium, made forty years earlier by Niepce de Saint-Victor and supervised by the chemist Chevreul, which was widely remembered as far back as 1896 in scientific, didactic, and popular publications. What are the reasons for thinking that memory played a greater part than chance in determining the choices that led Becquerel on the road to discovery ? The authors bring to the fore the complex relationships that led to the discovery of radioactivity, especially in the field of researches on photography, which was a major concern of both chemists and physicists in the nineteenth century and which lay at the junction of science and technology.

# Hasard ou mémoire dans la découverte de la radioactivité?

Paul FOURNIER et Josette FOURNIER (\*)

**RÉSUMÉ.** — Les auteurs ont cherché à rassembler et à confronter les récits publiés, principalement en langue française, sur les expériences d'Henri Becquerel en 1896. Ils examinent comment naît une tradition et s'ancre une interprétation visant à privilégier le rôle du hasard dans la découverte scientifique. Ils se demandent pourquoi un fait, pourtant jamais totalement oublié, n'a pas trouvé place dans l'interprétation traditionnelle : l'observation, quarante ans avant Becquerel, d'un rayonnement de l'uranium par Niepce de Saint-Victor sous le regard du chimiste Chevreul, observations largement diffusées en leur temps et après 1896 par les publications scientifiques, pédagogiques et de vulgarisation. Quelles sont les raisons de penser que la mémoire a joué un rôle plus important que le hasard dans les choix qui ont conduit Becquerel sur le chemin de la découverte? Ce faisant, les auteurs mettent en évidence la complexité des filiations qui aboutissent à la découverte de la radioactivité, notamment dans le champ des recherches sur la photographie, grande préoccupation du XIX<sup>e</sup> siècle, à la fois des physiciens et des chimistes, au carrefour de la science et de la technique.

**MOTS-CLÉS.** — Radioactivité ; Niepce de Saint-Victor ; Henri Becquerel ; uranium ; photographie.

**SUMMARY.** — *The authors try to gather and compare accounts that were published, mainly in french, of experiments performed by Henri Becquerel in 1896. They examine how a tradition was born and how the interpretation that favors chance in Becquerel's scientific discovery was established.*

*They wonder why an event, which has never been completely forgotten, did not fit the traditional interpretation. Here they mean the observation of the radiation of uranium, made forty years earlier by Niepce de Saint-Victor and supervised by the chemist Chevreul, which was widely remembered as far back as 1896 in scientific, didactic, and popular publications. What are the reasons for thinking that memory played a greater part than chance in determining the choices that led Becquerel on the road to discovery? The authors bring to the fore the complex relationships that led to the discovery of radioactivity, especially in the field of researches on photography, which was a major concern of both chemists and physicists in the nineteenth century and which lay at the junction of science and technology.*

**KEYWORDS.** — *Radioactivity ; Niepce de Saint-Victor ; Henri Becquerel ; uranium ; photography.*

(\*) Paul Fournier, 21 parc Germalain, 49080 Bouchemaine (France) ; Josette Fournier, univ. d'Angers-IUT, 4 boulevard Lavoisier, BP 2018, 49016 Angers Cedex.

En 1897, René Colson, répétiteur de physique à l'École polytechnique et membre actif de la Société française de photographie, fait paraître un ouvrage *La Plaque photographique : Propriétés. Le visible-l'invisible* (1). Le chapitre V est consacré aux « Rayons X du professeur Röntgen »; le suivant : « [...] dans le chapitre VI, je remets au jour les anciennes expériences de Niepce de Saint-Victor relatives à l'emmagasinement de la lumière qui ouvrent la voie sur un terrain immense, encore très peu exploré, et bien propre à séduire les chercheurs; elles se rattachent directement à la photographie de l'invisible ». Ces « expériences de Niepce de Saint-Victor » ont été exécutées

« de 1857 à 1867, dans le but de chercher, au moyen de la photographie, si la lumière peut s'emmagasiner dans les corps, en dehors de la phosphorescence et de la fluorescence. Quelques détails de ces expériences sont connus, et même célèbres : par exemple, l'influence photographique d'un papier blanc soumis préalablement aux rayons solaires; mais d'autres, non moins intéressants, sont tombés dans l'oubli : ils méritent de revenir au jour, par ce temps de recherches fébriles sur tout ce qui a rapport à l'invisible, car c'est bien de l'invisible qu'il s'agit ici puisque la phosphorescence et la fluorescence proprement dites sont mises de côté [...] Cet exposé permettra de rétablir à leur véritable point de vue certains des résultats obtenus, qui sont quelquefois appréciés d'une façon inexacte, et engagera peut-être quelques expérimentateurs à reprendre avec le gélatino-bromure des recherches qui paraissent abandonnées depuis 1867. En suivant dans cette série la marche successive des idées, on pourra constater une curieuse analogie avec ce qui vient de se passer pour de récentes expériences à près de quarante ans de distance [...]

« Au point de vue historique, Niepce de Saint-Victor doit donc être considéré comme ayant trouvé, dès 1857, les premiers résultats dans le domaine de la photographie de l'invisible; la première phrase du mémoire de 1857 montre que cette découverte n'est pas due au hasard, et le mémoire de 1861 prouve que, après avoir reconnu la part des actions chimiques, il se rendait compte de la nature du phénomène en concluant, non pas, ainsi qu'on l'a dit, à une phosphorescence, mais, avec Foucault, à "un rayonnement invisible ne traversant pas le verre". Il ne pouvait aller plus loin avec la faible sensibilité de la surface photographique dont il disposait; mais il a ouvert la voie aux chercheurs sur un terrain nouveau où le gélatino-bromure va encore rendre les plus grands services ».

René Colson, X 1873, avait été présenté en seconde ligne derrière Henri Becquerel, X 1872, à la succession d'Alfred Potier par

(1) René Colson, *La Plaque photographique : Propriétés. Le visible-l'invisible* (Paris : G. Carré et C. Naud, 1897).

le conseil de perfectionnement de l'École polytechnique. Alfred Cornu, l'autre professeur de physique de l'X, avait refusé de prendre part au vote, estimant le choix trop restreint (« C'est donc en quelque sorte la carte forcée comme nombre et comme ordre de présentation ») ; c'est lui qui présentera à l'Académie des sciences en 1896 les communications de René Colson (2).

Dans le chapitre VII, intitulé « Photographie de l'invisible », Colson relate les expériences rapportées depuis l'annonce de la découverte de Röntgen, celles de Gustave Le Bon que ce dernier attribue à de la « lumière noire », avec les discussions et contre-expériences qu'il provoque, de la part des frères Lumière, de d'Arsonval et d'autres. Colson rapporte ses propres expériences (les effets observés sont dus à la vapeur de zinc), celles de Schmidt à Berlin, qui découvrira en même temps que Marie Curie la radioactivité du thorium, celles de Krippendorf à Dresde, de Charles Henry, Troost et Niewenglowski à Paris avec des sulfures rendus phosphorescents. « Puis viennent les recherches de M. Henri Becquerel avec les sels d'urane. »

Ayant abordé le dossier de la découverte de la radioactivité par l'amont, c'est-à-dire par les travaux de Niepce de Saint-Victor, de 1857 à 1867, dans une étude portant sur le chimiste Chevreul (3), nous avons cherché à savoir comment le récit d'Henri Becquerel a été reçu après 1896 par ceux qui ont évoqué à cette occasion la mémoire de Niepce de Saint-Victor. Nous rappellerons en quoi consistaient les « curieuses » expériences de Niepce de Saint-Victor, nous chercherons à savoir si Henri Becquerel pouvait les connaître, qui les rapproche de la découverte de Becquerel à partir de 1896, et ce qu'en dit Henri Becquerel lui-même.

(2) J. Warschnitter, *La Saga des Becquerel* (publication disponible au musée de Châtillon-Coligny (Loiret), 1996); Michel Genet, The discovery of Uranic Rays: A short step for Henri Becquerel but a giant step for science, *Radiochimica Acta*, 70/71 (1995), 3-12; René Colson, Rôle des différentes formes de l'énergie dans la photographie au travers de corps opaques, *Comptes rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des sciences de Paris* (ci-après abrégé en *C. R. Acad. Sci. Paris*), CXXII (1896), 598-600; id., Mode d'action des rayons X sur la plaque photographique, *ibid.*, 922-923; id., Action du zinc sur la plaque photographique, *ibid.*, CXXIII (1896), 49-51.

(3) Paul Fournier et Josette Fournier, A. Niepce de Saint-Victor (1805-1870), M. E. Chevreul (1786-1889) et la découverte de la radioactivité, *New Journal of chemistry*, 14 (1990), 785-790. Chevreul et la photographie, un thème révélateur de l'activité du savant après 1847 et de sa place dans le mouvement scientifique, in *Michel-Eugène Chevreul : Un savant, des couleurs!*, coord. par G. Roque, B. Bodo, F. Viénot (Paris : Muséum national d'histoire naturelle-Etude et réalisations de la couleur, 1997), 113-134.

Les textes des expériences de Niepce de Saint-Victor ont été publiés à nouveau par le même Colson dans *Mémoires originaux des créateurs de la photographie* (4)

#### I. — LES « CURIEUSES » EXPÉRIENCES DE NIEPCE DE SAINT-VICTOR DANS LEUR CONTEXTE

Entre le 15 novembre 1857 et le 20 décembre 1858, Chevreul, professeur de chimie appliquée aux corps organiques et directeur du Muséum d'histoire naturelle, présente à l'Académie des sciences une série de quatre mémoires de Niepce « Sur une nouvelle action de la lumière dans les actions moléculaires » (5). Chevreul et Niepce feront deux autres communications sur ce sujet en 1861 et 1867 (6). Les travaux de Niepce étaient aussi présentés et commentés à la Société française de photographie créée en 1854, pour les premiers, le 20 novembre 1857 (7), c'est-à-dire dans la même semaine qu'à l'Académie, et ils sont rapportés dans

(4) René Colson, *Mémoires originaux des créateurs de la photographie* (Paris : G. Carré et C. Naud, 1898), 115-142.

(5) Abel Niepce de Saint-Victor, Mémoire sur une nouvelle action de la lumière dans les actions moléculaires, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 45 (1857), 811-815; id., Deuxième mémoire sur une nouvelle action de la lumière, *ibid.*, 46 (1858), 448-452; id., Troisième mémoire sur une action de la lumière restée inconnue jusqu'ici, *ibid.*, 47 (1858), 866-869; id., Quatrième mémoire sur une action de la lumière restée inconnue jusqu'ici, *ibid.*, 1002-1006; voir aussi Edouard de Latreille, Mémoires sur une nouvelle action de la lumière, et sur un nouveau mode de tirage des épreuves positives, par M. Niepce de Saint-Victor (premier mémoire), *Répertoire général de photographie* (Paris : Manuels-Roret, 1858), 346-352; id., Deuxième mémoire (Extrait du *Moniteur*), *ibid.*, 352-361.

(6) Abel Niepce de Saint-Victor, Cinquième mémoire sur une action de la lumière inconnue jusqu'ici, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 53 (1861), 33-35; id., Sur une nouvelle action de la lumière, sixième mémoire, *ibid.*, 65 (1867), 505-507.

(7) Abel Niepce de Saint-Victor, Mémoire sur une nouvelle action de la lumière, *Bulletin de la Société française de photographie* (ci-après abrégé en *Bull. Soc. Fr. Photographie*), 3 (1857), 366-370; id., Second mémoire sur une nouvelle action de la lumière, *ibid.*, 4 (1858), 100-114; id., Sur l'activité communiquée par la lumière au corps qui a été frappé par elle, *ibid.*, 5 (1859), 150-151; id., De l'action qu'exerce la lumière lorsqu'elle rend certaines substances en solution capables de réduire les sels d'or et d'argent, *ibid.*, 6 (1860), 22-24; id., Cinquième mémoire sur une nouvelle action de la lumière, *ibid.*, 7 (1861), 192-194; id., Sur une nouvelle action de la lumière, *ibid.*, 13 (1867), 255; voir aussi, id., Quatrième mémoire sur une action de la lumière restée inconnue jusqu'ici, *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, deuxième série, VI (1859), 365-369.

le Bulletin de la Société (8). Edmond Becquerel fréquentait la Société, avec d'autres savants tels Léon Foucault, Jules Jamin, Laussedat, Pélégot, Gaultier de Claubry, Victor Regnault, professeur de chimie à l'École polytechnique, qui fut le premier président de cette Société.

Le « premier mémoire » de Niepce présenté à l'Académie le 15 novembre 1857 (9) commence par ces mots : « Un corps, après avoir été frappé par la lumière ou soumis à l'insolation, conserve-t-il dans l'obscurité quelque impression de cette lumière ? » Chevreul et Niepce connaissent les travaux de Stokes sur la fluorescence et ceux d'Edmond Becquerel sur la phosphorescence : « [...] la phosphorescence et la fluorescence des corps sont connues ; mais on n'a jamais fait, que je sache, avant moi les expériences que je vais décrire. » Ce premier mémoire se termine par un appel : « Il m'est permis je crois, dit-il, d'espérer que ma nouvelle manière de mettre en évidence des propriétés de la lumière à peine soupçonnées, ou imparfaitement constatées jusqu'ici, excitera l'attention des physiciens et amènera d'importantes recherches. » Léon Foucault émet l'opinion qu'il s'agit d'un rayonnement (10). Le second mémoire de Niepce est plus ordonné. Pour ces expériences, « une substance de ce genre très efficace est une solution aqueuse d'azotate d'urane ». Il faut distinguer deux choses, la description d'un nouveau procédé de reproduction photographique par contact et l'action à distance et dans l'obscurité du nitrate d'uranyle sur la plaque photographique. Niepce écrit :

« La feuille de papier doit être imprégnée de sel d'urane en assez grande quantité pour que sa teinte soit d'un jaune paille sensible ; on la fait sécher, et on la garde dans l'obscurité. Quand on veut expérimenter, on la recouvre d'un cliché ; on l'expose au soleil environ un quart d'heure, on la ramène dans l'obscurité, on la traite par une solution d'azotate d'argent, et l'on voit instantanément apparaître une image [...] »

C'est ce que Chevreul appelle *photographie par absorption* (de lumière). Le procédé sera exploité par de grands photographes (V. Plumier, M. de la Blanchère) et il est l'objet de nombreuses

(8) *Ibid.* et Edouard de Latreille, Nouvelle méthode pour le tirage des épreuves positives, par M. de la Blanchère, *op. cit.* in n. 5, 361-366.

(9) Abel Niepce de Saint-Victor, *op. cit.* in n. 5.

(10) Léon Foucault, Académie des sciences : Revue scientifique, *Journal des débats*, (5 janvier 1858).

discussions et communications à la Société française de photographie, y compris de correspondants anglais (William Crookes, Harry Draper) (11).

« Un dessin tracé sur une feuille de carton avec une solution d'azotate d'urane ou d'acide tartrique, exposé à la lumière ou insolé, et appliqué sur une feuille de papier sensible, imprime son image, et une image beaucoup plus intense que lorsque le dessin était tracé, comme dans mes premières expériences, avec le sulfate de quinine [...] Si le dessin fait sur le carton avec la solution d'azotate d'urane ou d'acide tartrique est tracé à gros traits, il se reproduira à distance sur le papier sensible [...] »

« J'expose à la lumière solaire une feuille de carton très fortement imprégnée de deux ou trois couches d'une solution d'acide tartrique ou d'un sel d'urane; après l'insolation, je tapisse avec le carton l'intérieur d'un tube de fer blanc assez long et d'un diamètre étroit, je ferme le tube hermétiquement, et je constate qu'après un très long laps de temps, comme le premier jour, le carton impressionne le papier sensible [...] »

Niepce sait que « les sels d'urane sont très fluorescents, comme M. Stokes l'a découvert, et l'azotate cristallisé est de plus très phosphorescent par percussion », mais il assure : « Ce n'est donc pas à la phosphorescence ou à la fluorescence seule qu'on peut attribuer la propriété remarquable que possèdent les solutions d'urane et d'acide tartrique de se saturer en quelque sorte de lumière. » Dans le quatrième mémoire, du 20 décembre 1858, Niepce a traité une étoffe par une solution à 20 % de nitrate d'uranyle et il a constaté une altération rapide : « [...] si on conserve cette portion dans l'obscurité et à l'air libre, on voit l'altération continuer et augmenter de jour en jour [...] mais si on la place dans une atmosphère confinée, elle finit par être complètement carbonisée. »

(11) Edouard de Latreille, *La photographie appliquée à l'impression des tissus*, *op. cit.* in n. 5, 433; id., Présentation par Pélégot d'épreuves obtenues par Victor Plumier d'après les procédés décrits par Niepce de Saint-Victor, *Bull. Soc. Fr. Photographie*, 4 (1858), 92; H. de la Blanchère, Précis d'un mémoire sur les positifs à l'azotate d'urane, *ibid.*, 166, 205-212; M. Hagen, Sur l'emploi du nitrate d'urane en photographie, *ibid.*, 5 (1859), 40-42; M. Fowler, Sur un moyen d'évaluer l'énergie photogénique de la lumière, *ibid.*, 50; A. Niepce de Saint-Victor, Sur un procédé pour obtenir des épreuves photographiques de couleur rouge, verte, violette et bleue, *ibid.*, 151; abbé Laborde, Sur les expériences de M. Niepce de Saint-Victor, *ibid.*, 213-218; M. Malville-Raven, Sur la persistance de l'action lumineuse, *ibid.*, 6 (1860), 24-25; Hermann Krone, Procédé au sel d'urane, *ibid.*, 8 (1862), 90; M. Tunny, Procédé aux sels d'uranium, *ibid.*, 11 (1865), 37; M. Cooper, Recherche sur l'impression au moyen des sels d'urane, *ibid.*, 38; M. Carrington Bolton, Tirage des positives au moyen des sels d'uranium, *ibid.*, 14 (1868), 258; M. Liesegang, Tirage des positives aux sels d'uranium et de nickel, *ibid.*, 321.

Chevreul fait suivre ce quatrième mémoire de longues considérations (12) :

« Les faits consignés dans le dernier mémoire de M. Niepce sont importants non seulement par leur liaison avec les questions qui se rattachent à la connaissance des phénomènes chimiques produits par l'action seule de la lumière ou avec son concours, mais encore, et c'est là ce qu'ils ont de nouveau surtout, en ce qu'ils concernent son action même, sa puissance dynamique. C'est une découverte capitale que la démonstration du fait qu'un corps insolé, tel qu'un cylindre de carton blanc, agit dans l'obscurité, à distance, sur certains corps, à l'instar de la lumière même, émanée directement du soleil.

« M. Niepce vient de constater que le carton insolé, conservé à l'obscurité dans un cylindre de fer blanc, est encore actif six mois après son insolation. »

Chevreul émet deux hypothèses pour interpréter ces observations :

« Il reste à savoir s'il n'y aurait pas à distinguer : 1° Une activité qui serait propre à un corps fixe inorganique qui n'éprouverait aucune action chimique pendant qu'il conserverait son activité dans l'obscurité, 2° Une activité qui serait le résultat d'une action chimique lente, que la lumière déterminerait dans des corps insolés, soit que ces corps, étant composés, cette action s'exerçât sur leurs éléments propres, soit que ces corps ne subissent cette action qu'avec le concours du milieu où ils seraient plongés. »

En 1861 (13) Niepce « constate que le carton insolé, conservé à l'obscurité dans un cylindre de fer blanc, est encore actif six mois après son insolation [...] Cette activité persistante ne peut même pas être de la phosphorescence car elle ne durerait pas si longtemps d'après les expériences de M. Edmond Becquerel. Il est donc probable que c'est un rayonnement invisible à nos yeux, comme le croit M. Léon Foucault [...] » En 1867 (14) il rappelle avec quelque amertume l'ensemble de ces expériences :

(12) Michel-Eugène Chevreul, Note relative à diverses circonstances de l'action chimique de la lumière sur les corps, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 47 (1858), 1006-1011; *ibid.*, *Bulletin de la société industrielle d'Angers et du département de Maine et Loire*, 30<sup>e</sup> année (1859), 75-80; *ibid.*, *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, deuxième série, VI (1859), 369-373.

(13) Abel Niepce de Saint-Victor, *op. cit.* in n. 6.

(14) *Ibid.*

« J'ai démontré que cette *activité* était persistante; qu'elle se conservait plusieurs jours dans l'obscurité et à l'air libre [...] On constatait, après *plusieurs mois*, la même activité que le premier jour [...] Cette activité agit à distance, dans l'obscurité par exemple [...] J'ai démontré que les effets de lumière ne sont point dus à la phosphorescence, mais je n'ai pas dit d'où provenait cette *activité*. Beaucoup d'hypothèses ont été émises. Certaines personnes même ont nié le fait, ce qui était plus simple; mais aucune n'a donné la solution [...] Si la feuille (de papier) est imprégnée d'azotate d'urane ou d'acide tartrique avant d'être exposée à la lumière, la réduction des sels d'argent est très prompte, surtout avec la première substance. »

La persistance de l'activité est le principal argument de Niepce et de Chevreul en faveur de la nouveauté du phénomène. On peut donc affirmer que son importance ne leur a pas échappé. Néanmoins Chevreul ne réussit pas à ordonner toutes les observations de Niepce. On ne connaît encore en 1858 ni l'électron, ni les rayons X (15).

Il est par ailleurs intéressant de savoir que le 16 novembre 1857 figurent aux *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, non seulement le premier mémoire de Niepce qui avait pris la précaution de déposer le 31 août précédent un pli cacheté, mais encore, immédiatement à la suite, un mémoire (16) — le premier aussi d'une série de quatre — d'Edmond Becquerel, intitulé « Recherches sur divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps ». Les séances étant publiques, les revues rapportent comment ce mémoire a été rajouté *in extremis* aux *Comptes rendus* grâce à l'intervention du père d'Edmond, Antoine-César Becquerel. Ainsi, dans *La Lumière : Revue de la photographie* du 21 novembre (17), on peut lire :

« A la fin de la séance, M. Becquerel a annoncé que son fils M. Edmond Becquerel se proposait de lire un mémoire sur diverses propriétés et actions de la lumière; travail qui, sous plusieurs points de vue, a un rapport avec celui de M. Niepce. Mais l'heure étant trop avancée, M. Becquerel a déposé sur le bureau cette intéressante communication. »

(15) C'est George Johnstone Stoney (1826-1911) qui a formalisé l'existence de l'électron en donnant ce nom à la charge électrique élémentaire (1874), et on attribue à Wilhem Konrad von Röntgen (1845-1923) la découverte des rayons X (1895).

(16) Edmond Becquerel, Recherches sur divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 45 (1857), 815-819.

(17) A. T. L., Nouveau travail de M. Niepce de Saint-Victor communiqué à l'Académie par M. Chevreul, *La Lumière : Revue de la photographie*, (21 nov. 1857).

Il est évident qu'il y a, sinon rivalité, du moins vive émulation entre Niepce de Saint-Victor présenté par Chevreul et Edmond Becquerel soutenu par son père. D'autres commentateurs ajoutent (18) :

« [...] après la présentation de la note de M. Niepce de Saint-Victor [...] M. Becquerel père a lu quelques extraits d'un mémoire de M. Edmond Becquerel sur des études analogues. Dans ce nouveau travail, qui se rattache à la photographie, puisqu'il traite de divers effets produits par l'action de l'agent lumineux, M. Edmond Becquerel a étendu les recherches, qu'il avait entreprises à différentes époques sur les propriétés lumineuses que les corps acquièrent après avoir été frappés par la lumière. Ces propriétés, qui comprennent les effets connus sous le nom d'effets de *phosphorescence*, ne tiennent pas à des réactions chimiques analogues à celles qui ont lieu dans la combustion, mais bien à des modifications purement physiques; elles dépendent de l'état moléculaire des corps et sont développées à un haut degré dans plusieurs sulfures [...] L'auteur a étudié d'une manière spéciale, dans la seconde partie, les préparations désignées sous le nom de phosphores artificiels, et principalement les sulfures de strontium, de barium et de calcium. Il a montré que la réfrangibilité de la lumière émise par chacun d'eux, ainsi que son intensité et sa durée, dépendent de l'arrangement moléculaire et non de la composition chimique. »

Le 24 mai 1858 Edmond Becquerel présente un deuxième mémoire à l'Académie des sciences (19). D'après nos recherches, c'est la première fois, donc sept mois après Niepce de Saint-Victor, qu'Edmond Becquerel parle des « composés d'uranium ». Les deux mémoires de Becquerel ne sont exposés ensemble à la Société française de photographie que le 18 juin 1858 (20). Ce n'est que dans le troisième, présenté à l'Académie des sciences le 4 juillet 1859 qu'Edmond Becquerel décrit le spectre d'émission de phosphorescence du nitrate d'urane et d'autres composés d'uranium (21). Le mémoire le plus complet sur l'analyse de la lumière émise par les

(18) Edouard de Latreille, Mémoire de M. Becquerel, sur la phosphorescence, *op. cit.* in n. 5, 366-372.

(19) Edmond Becquerel, Recherches sur les divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps (deuxième mémoire), *C. R. Acad. Sci. Paris*, 46 (1858), 969-975.

(20) Edmond Becquerel, Recherches sur les divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps, premier mémoire, *Bull. Soc. Fr. Photographie*, 4 (1858), 189; second mémoire, *ibid.*, 194.

(21) Edmond Becquerel, Recherches sur divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps. Composition de la lumière émise (troisième mémoire) (présenté

composés d'uranium phosphorescent est lu à l'Académie des sciences le 5 août 1872 (22).

Cette chronologie suggère, sans que ce soit une preuve, qu'Edmond Becquerel s'est intéressé à la phosphorescence des sels d'uranium à cause des questions que posait avec insistance, au sujet de l'azotate d'urane, Niepce de Saint-Victor. Ces questions avaient eu un écho considérable et sans délai dans de nombreux journaux contemporains. *Le Magasin pittoresque*, par exemple, d'Edouard Charton, rapporte les travaux de Niepce dans son numéro de janvier 1859, à la rubrique Science (23) :

« Voici une de ses expériences. Il expose à la lumière solaire une feuille de carton très fortement imprégnée de deux ou trois couches d'une substance appelée azotate d'urane. Après l'action solaire, il tapisse avec le carton l'intérieur d'un tube en fer-blanc assez long et d'un diamètre étroit; il ferme le tube très exactement. Après un laps de temps très long, il constate que le carton mis en présence d'un papier préparé pour la photographie agit dans l'obscurité comme un corps éclairé par le soleil; il laisse son image sur le papier [...] L'azotate d'urane est une des substances qui réussissent le mieux pour ces expériences. L'auteur donne une liste d'un certain nombre d'autres, par exemple l'acide tartrique, qui ont aussi donné de bons effets. »

à l'Académie des sciences le 4 juillet 1859), §VII — Sels d'uranium, platino-cyanures et substances diverses, *Annales de chimie et de physique*, 3<sup>e</sup> série, LVII (1859), 101-107; id., Recherches sur les effets lumineux résultant de l'action de la lumière sur les corps, *Bull. Soc. Fr. Photographie*, 5 (1859), 186.

(22) Edmond Becquerel, Analyse de la lumière émise par les composés d'uranium phosphorescents, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 75 (1872), 296-303; id., Mémoire sur l'analyse de la lumière émise par les composés d'uranium phosphorescents, *Annales de chimie et de physique*, 4<sup>e</sup> série, 27 (1872), 539-579.

(23) Edouard Charton, La science en 1858. Physique. Conservation de la lumière, *Le Magasin pittoresque*, 27<sup>e</sup> année (1859), 14; voir aussi Alexis Gaudin, Editoriaux, *La Lumière : Revue de la photographie*, (21 nov. 1857), (2 janvier 1858), (6 mars 1858), (13 mars 1858); P. Newbigging, Lettre, *ibid.*, (12 déc. 1857); F. Moigno, Compte rendu de la séance du 16 nov. 1857 de l'Académie des sciences, *Cosmos*, 11 (1857), 580; F. Moigno, Compte rendu de la séance du 1<sup>er</sup> mars 1858 de l'Académie des sciences, *Cosmos*, 12 (1858), 279; F. Moigno, Expérience de M. Niepce de Saint-Victor, *ibid.*, 286; Louis Figuier, Découverte d'une nouvelle propriété de la lumière, par M. Niepce de Saint-Victor, *L'Année scientifique et industrielle*, 4 (1860), 120-125; Ernest Saint-Edme, Revue photographique, *Dehéraïn, Annuaire scientifique : Année 1861*, 1 (1862), 182-184.

## II. — HENRI BECQUEREL, EN 1896, POUVAIT-IL CONNAÎTRE CES TRAVAUX DE NIEPCE DE SAINT-VICTOR ?

Nous retenons trois sources. Dans son livre en deux tomes *La Lumière : Ses causes et ses effets* de 1867 et 1868 (24), Edmond Becquerel rappelle les travaux de Niepce avec toutes les références. Il les classe, sans en retenir le questionnement, et balaye la partie la plus intéressante de l'hypothèse de Chevreul :

« [...] l'augmentation d'effet quand la surface insolée est couverte de substances facilement altérables à la lumière comme le nitrate d'urane et l'acide tartrique, ainsi que les expériences faites par différents observateurs, et notamment par M. l'abbé Laborde, ont montré que ces effets devaient être attribués à l'action réductrice exercée au contact sur les sels métalliques par les matières organiques qui avaient subi préalablement une altération chimique à la lumière [...] Les exemples que je viens de citer sont jusqu'ici ceux pour l'explication desquels on avait supposé un changement dans l'état physique des corps. D'après ce que l'on a vu, une action calorifique ou des effets chimiques peuvent rendre compte de la plupart d'entre eux. »

Albert Ranc, spécialiste des actions biochimiques de la lumière (thèse, 1914), à peine plus jeune que Jean Perrin dont il a été le collaborateur, écrit en 1946 une biographie d'Henri Becquerel, qui sur plusieurs points précis semble bien informée, *Henri Becquerel et la découverte de la radioactivité* (25). Au soir du 20 janvier 1896, après la séance de l'Académie où Poincaré présente les rayons Röntgen, il prête à Becquerel cette question :

« Y aurait-il une luminescence invisible jusqu'ici inobservée comme il existe une lumière visible sur laquelle son grand-père, son père et lui-même s'étaient si longuement penchés ? [...] Au fur et à mesure que se présentaient à son esprit les données du problème à résoudre, l'évocation des recherches provoquées depuis des siècles par la lumière se faisait plus

(24) Edmond Becquerel, *La Lumière : Ses causes et ses effets* (Paris : Firmin Didot, t. I : 1867 et t. II : 1868), t. II, 50. A la même époque, H. C. Bolton, dans *Action of Light on Uranium*, *America Journal of science and arts*, 2<sup>e</sup> série, 48 (1869), 206-214, rapportait les expériences de Niepce de Saint-Victor avec plus de perspicacité : « *Credit, however, is due to him for an experimental illustration of the remarkable property possessed by nitrate of uranium of absorbing actinic rays of light, and retaining them in an active condition for a long time.* »

(25) Albert Ranc, *Henri Becquerel et la découverte de la radioactivité* (Paris : Ed. de la Liberté, 1946), 32.

précise et plus pressante. Le grand traité d'Edmond Becquerel sur *La Lumière, ses causes et ses effets*, est là sur son bureau. Machinalement, il le feuillette [...] Mais voici que passent sous ses yeux, comme un reflet de la science d'un passé déjà lointain, les chapitres sur la phosphorescence et la fluorescence [...] Les travaux de son père et de lui-même le poussent à expérimenter avec des composés de l'uranium [...] Il fait réclamer à Lippmann sa provision de sulfate double d'uranyle et de potassium auquel il l'avait prêtée. »

La seconde source d'inspiration vraisemblable d'Henri Becquerel est le cours de Jules Jamin à l'École polytechnique (Jamin a été son premier beau-père). Les première et seconde éditions sont respectivement de 1866 et 1869 (26). Tous les travaux de Niepce sont rapportés longuement dans la 82<sup>e</sup> leçon et dans les éditions suivantes :

« Outre le papier [...] les matières organiques [...] deviennent plus actives encore quand on les imprègne d'acide tartrique, de sulfate de quinine et surtout d'azotate d'urane [...] En résumé, la lumière : 1<sup>o</sup> communique au papier une propriété réductrice ; 2<sup>o</sup> cette propriété se transmet à distance ; elle se conserve très-longtemps dans l'obscurité [...] L'explication de ces phénomènes est inconnue ; on en est réduit à des conjectures : il y en a deux que je rappellerai. La première suppose que la radiation solaire détermine, pendant qu'elle agit, la formation de produits chimiques intermédiaires, très-oxydables quand elle impressionne les molécules organiques comme le papier, très-réductrices au contraire lorsqu'elle frappe les sels impressionnables comme ceux d'argent [...] M. Niepce admet simplement que la lumière est emmagasinée et qu'elle demeure combinée aux surfaces jusqu'au moment où elle trouve l'occasion de produire une action chimique efficace [...] Avant de conclure, il faut attendre des renseignements nouveaux. »

Le « Jamin et Bouty » est encore en usage en 1896. Bouty, professeur de physique à la faculté des sciences de Paris, fait justement paraître un premier supplément en 1896 (27).

Enfin, Alfred Ditte, dans le tome III de *l'Encyclopédie chimique* de Frémy à laquelle collabore Henri Becquerel, traitant de « L'uranium et ses composés » (28), reprend par le détail les travaux

(26) Jules Jamin, *Cours de physique de l'École polytechnique*, t. 3 (Paris : 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> éd., 1866 et 1869), 496-502, et cit. 501-502.

(27) Edgar Haudié, Premier supplément au cours de physique de l'École polytechnique de MM. Jamin et Bouty : chaleur, acoustique, optique, *Revue générale des sciences pures et appliquées*, VII (1896), 545-546.

(28) Alfred Ditte, L'uranium et ses composés, in *Encyclopédie chimique*, sous la dir. de M. Frémy, t. III, 11<sup>e</sup> cahier (Paris : Vve Ch. Dunod, 1884), 1-114 et, plus particulièrement, 89-104, 105-107, § 124 : Applications à la photographie, 108-111.

d'Edmond Becquerel sur les spectres d'absorption et d'émission des composés de l'uranium, ceux de Bolton et Morton relatifs aux effets de la chaleur sur ces spectres, suivis immédiatement de ceux de Niepce de Saint-Victor qu'il introduit comme suit :

« Les sels d'uranyle présentent en général, comme nous venons de le voir, la propriété d'émettre des rayons fluorescents après avoir été exposés à la lumière solaire. Ils sont capables en outre, longtemps après l'insolation, de rayonner autour d'eux des rayons plus réfrangibles et invisibles; au moins le fait semble résulter de curieuses expériences dues à Niepce de Saint-Victor. »

### III. — APRÈS 1896, QUI SE SOUVIENT DES TRAVAUX DE NIEPCE DE SAINT-VICTOR ?

En Grande-Bretagne, Silvanus Phillips Thompson, biographe de Faraday et de Kelvin, directeur de l'un des deux collèges universitaires de technologie de Londres, spécialiste d'électricité et de télégraphie, publie un article daté du 6 juin 1896, intitulé « On hyperphosphorescence », dans *Philosophical Magazine* (29). Il dit avoir opéré (le 16 février) avec du fluorure d'uranium et d'ammonium exposé à la lumière sur une plaque photographique enveloppée de papier noir ou d'une feuille d'aluminium. Le 27 février il a développé la plaque et l'a trouvée impressionnée :

*« It should not be forgotten that so far back as 1857 M. Niepce de Saint-Victor observed many cases in which an object immediatly after exposure to sunlight, was found capable of giving a photographic impression to a sheet of paper prepared with chloride of silver [...] He even used, after exposure to light, cardboard imbided with salts of uranium or with tartaric acid and found such to be capable of emitting rays that were photographically active. There was no attempt made, however, to investigate the possibility of transmitting these invisible radiations through opaque bodies. »*

Cette propriété des rayons résulte, en effet, d'une addition aux expériences de Niepce de Saint-Victor inspirée de l'observation faite par Röntgen : les rayons X impressionnaient la plaque photo-

(29) Silvanus Phillips Thompson, On hyperphosphorescence, *Philosophical Magazine and journal of science*, 5<sup>e</sup> sér., 42 (1896), 103-107.

graphique à travers un écran opaque capable d'arrêter la lumière visible. Thompson écrivit à Stokes pour le consulter sur sa découverte, mais le 2 mars celui-ci le prévient : « *I fear you have already been anticipated. See Becquerel Comptes-Rendus for February 24th p. 420 [...]* » Comme Becquerel, Thompson a d'abord pensé « que ces rayons étaient dus à une sorte de phosphorescence invisible » (30).

En France il faut citer Gaston-Henri Niewenglowksi, préparateur de physique à la faculté des sciences de Paris, l'un des premiers à tester sur une substance fluorescente le sulfure de calcium, l'hypothèse exprimée par Henri Poincaré (31). Il prononce le 5 novembre 1896 la leçon d'ouverture du cours de photographie qu'il professe au Polytechnicum (32). A propos de la plaque photographique, on trouve :

« [...] déjà Niepce de Saint-Victor avait montré sa sensibilité à des radiations invisibles émises par des corps insolés; cette étude a été récemment reprise par MM. Charles Henry, G. H. Niewenglowksi, L. Troost et enfin par M. Henri Becquerel. Ce dernier, grâce aux ressources dont il disposait a fait une étude si complète de ces radiations qu'on a oublié celui qui les a signalées le premier, Niepce de Saint-Victor, pour lui donner le nom de rayons Becquerel [...] »

Dans son livre *Techniques et applications des rayons X : Traité pratique de radioscopie et de radiographie*, paru en 1898 (33), Niewenglowksi reprend :

« L'étude des radiations émises par les substances luminescentes a été faite par de nombreux savants, notamment par MM. Edmond et Henri Becquerel; mais pendant longtemps on s'est basé uniquement sur les sen-

(30) Silvanus Phillips Thompson, *Radiations visibles et invisibles : Conférences faites à l'Institution royale de Grande-Bretagne, augmentées de conférences nouvelles*, trad. par L. Dunoyer (Paris : Hermann, 1914); Jane Smeal Thompson et Helen G. Thompson, *Silvanus Phillips Thompson, his life and letters* (London : T. Fisher Unwin, 1920), 185-186; Joseph Larmor, *Memoir and scientific correspondence of the late Sir George Gabriel Stokes*, 2 vol. (Cambridge : Cambridge Univ. Press, 1907), vol. 2, 495.

(31) Henri Poincaré, Les rayons cathodiques et les rayons Röntgen, *Revue générale des sciences pures et appliquées*, VII (1896), 56; Gaston-Henri Niewenglowksi, Sur la propriété qu'ont les radiations émises par les corps fluorescents, de traverser certains corps opaques à la lumière solaire, et sur les expériences de M. G. Le Bon, sur la lumière noire, *C. R. Acad. Sci. Paris*, CXXII (1896), 385 (17 févr.).

(32) G.-H. Niewenglowksi, *Histoire et applications de la photographie*, leçon professée le 5 nov., texte édité le 21 déc. (Paris : Desforges, 1896).

(33) Gaston-Henri Niewenglowksi, *Techniques et applications des rayons X : Traité pratique de radioscopie et de radiographie* (Paris : Radiguet, 1898).

sations lumineuses qu'elles provoquent. Niepce de Saint-Victor a le premier montré l'existence d'une luminescence invisible [...] Il y a tout lieu de croire que les radiations invisibles, observées pour la première fois par Niepce de Saint-Victor, sont des rayons ultra-violet.

Il signale à nouveau les expériences de Niepce de Saint-Victor dans *Le Radium*, publié en 1904 (34), après l'attribution du prix Nobel à Henri Becquerel, mais il les distingue alors prudemment de celles de Becquerel en reprenant les arguments que ce dernier a utilisés en 1903.

« Lorsque les premières expériences de M. Henri Becquerel furent publiées on les rapprocha des faits très curieux observés par Niepce de Saint-Victor de 1857 à 1867 [...] Seul Louis (sic) Foucault, d'accord avec Niepce de Saint-Victor, y vit un rayonnement invisible à nos yeux »,

mais il ajoute :

« Si Niepce de Saint-Victor a employé parfois le nitrate d'urane il paraît peu probable que le noircissement du papier sensible dans ces diverses expériences ait été dû à des rayons Becquerel, il aurait fallu, semble-t-il, un temps de pose beaucoup plus long pour qu'ils produisent une impression. Les rayons Becquerel sont spontanés, alors qu'une insolation préalable était nécessaire pour produire les effets observés par Niepce de Saint-Victor. »

Dans *Les Rayons X et le radium*, paru en 1924 (35), Niewengłowski, qui est alors professeur de physique au lycée de Tunis, revient longuement et semble-t-il, plus librement, sur le sujet : « Les expériences de Niepce de Saint-Victor présentent un intérêt assez grand pour mériter d'être étudiées à nouveau et approfondies afin d'en découvrir la véritable cause. » Il ne reprend pas deux arguments qu'il a utilisés en 1904 pour les distinguer des rayons Becquerel : l'insolation préalable et l'impossibilité de traverser une lamelle de verre ou de mica.

Dans la *Revue générale des sciences pures et appliquées* du 30 avril 1898 (36), Georges Sagnac, préparateur au laboratoire d'enseignement de physique de la Sorbonne, à propos de la luminescence de certaines substances sous l'effet des rayons X, admet

(34) Gaston-Henri Niewengłowski, *Le Radium* (Paris : Ch. Mendel, 1904).

(35) Gaston-Henri Niewengłowski, *Les Rayons X et le radium* (Paris : Hachette, 1924), « Bibliothèque des merveilles ».

(36) Georges Sagnac, Luminescence et rayons X, *Revue générale des sciences pures et appliquées*, IX/8 (1898), 314-320.

que la formation de l'image latente pourrait être due à « la solari-  
sation de la plaque photographique, de même nature que celle d'un  
corps insolé telle que l'imaginait Niepce de Saint-Victor. Il y a là  
un état sous lequel le corps renferme une réserve d'énergie  
spéciale ».

Le 15 décembre 1899, dans un article non signé sur la découverte  
du polonium par Pierre et Marie Curie, intitulé « Les rayons de  
Becquerel et les corps nouveaux » (37), on lit :

« Il y a moins de deux ans, on connaissait des rayons uraniques ce  
qu'en avait vu Niepce de Saint-Victor dans des travaux trop oubliés, ce  
qu'en avait vu M. Henri Becquerel, qui eut le mérite de montrer, après les  
avoir découverts à nouveau, qu'ils sont absolument distincts de la phos-  
phorescence, enfin quelques détails ajoutés aux travaux de ce savant par  
des physiciens anglais ou allemands [...] M. Becquerel a repris ses recher-  
ches un moment interrompues [...] M. et Mme Curie n'ont pas seulement  
réalisé une découverte de premier ordre; [...] ils ont fait faire à l'étude  
des rayons de Becquerel un pas décisif [...] Les rayons nouveaux sont  
partout à l'ordre du jour, et de tous pays nous arrivent de curieuses expé-  
riences faites en vue d'établir leurs singulières propriétés. »

C'est un tournant. On ne va plus parler des rayons de Becquerel,  
mais du rayonnement des corps radioactifs.

Le 15 janvier 1900, dans ce contexte concurrentiel, le chroni-  
queur précédent publie une mise au point (38) :

« Quelques mots de cette chronique semblent, d'après les remarques  
qui nous ont été faites, avoir été interprétés dans un sens que nous n'avions  
pas pensé leur donner. En mentionnant les travaux déjà anciens de Niepce  
de Saint-Victor, nous n'avons pas voulu dire qu'il avait eu connaissance  
du fait que les sels d'uranium donnaient, sans excitation extérieure, nais-  
sance à des radiations susceptibles d'impressionner les plaques photogra-  
phiques. Niepce avait eu l'occasion de constater l'existence d'une radiation  
très persistante émanant des sels d'uranium insolés, mais il n'avait certai-  
nement pas pensé à une radiation spontanée. »

Le 28 février 1901, la Revue prend parti dans le débat (39) avec  
une longue chronique sur « Les expériences de Niepce de Saint-  
Victor et les rayons de Becquerel » :

(37) Chronique et correspondance, Les rayons de Becquerel et les corps nouveaux, *Revue générale des sciences pures et appliquées*, X (1899), 890.

(38) Chronique et correspondance, Propriétés nouvelles des rayons de Becquerel, *ibid.*, XI (1900), 3-4.

(39) Chronique et correspondance, Les expériences de Niepce de Saint-Victor et les rayons de Becquerel, *ibid.*, XII (1901), 154-155.

« Quand on lit les curieuses notes de Niepce de Saint-Victor insérées dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences, de 1857 à 1867, on rencontre des phénomènes qui font d'abord penser à ceux que produisent les rayons de Becquerel. L'oubli partiel dans lequel sont tombées les observations de Niepce de Saint-Victor appellerait alors une juste réparation et il faudrait lui attribuer une part du mérite que l'on aime à reporter des découvreurs d'aujourd'hui à leurs précurseurs méconnus. Que faut-il penser de cette appréciation? [...] le caractère temporaire du phénomène et la nécessité d'insoler le papier suffisent déjà à distinguer complètement les phénomènes signalés par Niepce de Saint-Victor [...] et les phénomènes découverts par M. Henri Becquerel [...] Sans doute, des rayons de Becquerel devaient être émis dans les expériences de Niepce de Saint-Victor où se trouvaient intervenir des sels d'urane; mais les rayons spontanés de l'uranium n'avaient aucune part dans les effets observés par Niepce de Saint-Victor puisque l'action préalable de la lumière solaire était indispensable et que d'ailleurs le phénomène était temporaire. »

Outre *La Plaque photographique*, René Colson a fait paraître en 1898 des « Mémoires originaux des créateurs de la photographie ». Y figurent une notice sur Niepce de Saint-Victor, et la réédition de ses principaux mémoires sur 27 pages. Colson conclut : « Ces recherches devaient entrer dans l'oubli, jusqu'à ce que la découverte du Profr Röntgen leur donnât un regain d'actualité en attirant l'attention sur les radiations invisibles (40). »

Emile Blanchard naturaliste, autodidacte, professeur au Muséum et à l'Institut agronomique, académicien depuis 1862 a donc bien connu Chevreul et Edmond Becquerel. Il rend compte dans le *Journal des savants* de décembre 1898 de l'ouvrage de Colson (41). Il rappelle les liens de Niepce de Saint-Victor avec Chevreul et avec Edmond Becquerel :

« Sous l'impulsion d'Edmond Becquerel, Niepce de Saint-Victor continua les expériences que ce savant avait commencées en 1848 sur l'héliochromie, et ils parvinrent à reproduire les couleurs du spectre solaire sur des plaques argentées recouvertes de chlorure d'argent, mais sans pouvoir obtenir de fixage. »

Il ne cite pas Henri Becquerel. Sur les expériences de Niepce de Saint-Victor relatives à l'action de la lumière, il écrit :

(40) René Colson, *op. cit.* in n. 4, 142.

(41) Emile Blanchard, Mémoires originaux des créateurs de la photographie, par M. R. Colson, Paris, 1898, Premier article, *Journal des savants* (1898) 683-693; id., Second et dernier article, *ibid.*, 722-729.

« La retentissante découverte du professeur Röntgen sur les rayons X est venue confirmer d'une façon éclatante l'hypothèse de Niepce de Saint-Victor sur les radiations invisibles, et a fait de cette hypothèse une réalité indiscutable. »

Il reprend la conclusion de Colson :

« Citons [...] les recherches sur les actions de la lumière. D'autres matériaux trouvent seulement aujourd'hui un terrain propice, en particulier ceux qui sont relatifs aux radiations invisibles. D'autres enfin attendent encore le moment où ils sortiront de l'ombre, peut-être sous un nom d'emprunt, pour former quelques-unes de ces fréquentes résurrections que l'on désigne sous le nom de vieux-neuf. La constitution de cette mine d'où il y a encore tant à extraire ajoute un caractère spécial à l'œuvre de Niepce de Saint-Victor. »

R. de Baillehache, auteur d'un livre sur *Les Unités électriques* (1909), fait paraître en 1911 une analyse critique, dans la revue *Scientia* (42), d'un ouvrage traduit de l'italien *La Radioactivité et la constitution de la matière* de Batelli, Occhialini et Chella paru en 1910 (43). Il écrit :

« Je regrette qu'un seul paragraphe ait été consacré à cette dernière question [l'historique de la découverte de la radioactivité uranique] et que les recherches de Niepce de Saint-Victor, le précurseur de Becquerel, n'aient pas été mentionnées; rendre un légitime hommage à un physicien mort depuis longtemps et méconnu de ses contemporains n'aurait pas risqué d'éveiller de polémique. »

En 1913, Hyacinthe Guilleminot, chef de travaux de physique biologique à la faculté de médecine et président de la Société de radiologie médicale de Paris, publie *Les Nouveaux Horizons de la science* — il a créé avec Bouchard le second service parisien de radiologie à l'hôpital de la Charité; on trouve (44) :

« Près de 30 ans avant que Becquerel eût annoncé au monde scientifique sa découverte de la radioactivité spontanée de l'uranium, un fait d'une importance considérable pourtant, avait passé inaperçu. Niepce de Saint-Victor, en 1867, avait constaté qu'une plaque photographique était impressionnée par des sels d'urane placés à proximité. »

(42) R. de Baillehache, *Analysi critique* : Batelli, Occhialini et Chella, *La Radioactivité et la constitution de la matière*, *Scientia, Rivista di Scienza*, 5<sup>e</sup> année, IX/18-2 (1911) 440-445.

(43) A. Batelli, A. Occhialini, S. Chella, *La Radioactivité et la constitution de la matière*, trad. par Mme Th. Batelli (Paris : Gauthier-Villars, 1910).

(44) Hyacinthe Guilleminot, *Les Nouveaux Horizons de la science*, t. 2 (Paris : Steinheil, 1913), 247.

A. Muguet, ingénieur chimiste, publie en 1917 *La Radioactivité et les principaux corps radioactifs : Applications scientifiques, médicales et industrielles* (45) :

« Nous devons rappeler que les premiers travaux sur la phosphorescence et la fluorescence de certains corps et en particulier des sels d'urane, sont dus à Edmond Becquerel, père d'Henri. Quant à l'action des sels d'urane sur la plaque photographique, dans l'obscurité, elle avait déjà été signalée par Niepce de Saint-Victor. »

A côté de ces rappels mesurés et prudents, se fait entendre Gustave Le Bon. C'est un esprit encyclopédique, déjà immensément populaire, directeur à partir de 1902, chez Flammarion, de la Bibliothèque de philosophie scientifique qui aura 250 titres, la plupart tirés à plus de 10 000 exemplaires, parmi lesquels figurent *La Science et l'hypothèse* et les autres livres d'Henri Poincaré (46). Il a publié en 1895 un best-seller *Psychologie des foules* traduit en seize langues. En 1896, il est l'un des physiciens les plus pressés pour publier ses recherches sur de nouveaux rayons (47). Comme physicien, il expose à l'Académie des sciences à partir du 27 janvier 1896 des recherches présentées par d'Arsonval (plus rarement par Laussedat), recherches entreprises depuis deux ans sur la photographie à travers les corps opaques; il invoque l'intervention de radiations invisibles qu'il nomme « lumière noire » (48). Ses observations sont confirmées par plusieurs photographes mais non par Niewenglowski le 3 février (49); Auguste et Louis

(45) A. Muguet, *La Radioactivité et les principaux corps radioactifs : Applications scientifiques, médicales et industrielles* (Paris : Doin, 1917), 3.

(46) Robert A. Nye, *The Origins of crowd psychology: Gustave Le Bon and the crisis of mass democracy in the Third Republic* (Beverly Hills : SAGE Publ., 1975).

(47) Mary Jo Nye, Gustave Le Bon's black light : A study in physics and philosophy in France at the turn of the century, *Historical Studies in the physical sciences*, 4 (1974), 163-195.

(48) Gustave Le Bon, La lumière noire, *C. R. Acad. Sci. Paris*, CXXII (1896), 188 (27 janv.); id., La photographie à la lumière noire, *ibid.*, 233 (3 févr.); id., La nature et les propriétés de la lumière noire, *ibid.*, 386 (17 févr.); id., Sur quelques propriétés de la lumière noire, *ibid.*, 462 (24 févr.); id., La lumière noire, réponse à quelques critiques, *ibid.*, 522 (2 mars). Voir aussi id., La nature et les propriétés de la lumière noire, *La Revue scientifique*, 4<sup>e</sup> série, V (1896), 241-243; id., La lumière noire, réponses à quelques critiques, *ibid.*, 303-304, 618-620; id., Recherches expérimentales sur la nature des diverses espèces de radiations produites par les corps sous l'influence de la lumière, *ibid.*, VII (1897), 362-364; id., Sur les propriétés électriques des radiations émises par les corps sous l'influence de la lumière, *ibid.*, 558-561; id., La lumière noire et les propriétés de certaines radiations du spectre, *ibid.*, 689-691.

(49) Gaston-Henri Niewenglowski, Observations relatives à cette communication, *C. R. Acad. Sci. Paris*, CXXII (1896), 232 (3 févr.); id., Sur la propriété qu'ont les radiations émises par les corps phosphorescents de traverser certains corps opaques à la lumière solaire, et sur les expériences de M. G. Le Bon, *ibid.*, 385 (17 févr.).

Lumière qui ont essayé de reproduire ses expériences concluent que « la lumière noire n'est que de la lumière blanche à l'abri de laquelle on ne se serait pas placé d'une façon assez rigoureuse (50) ». C'est Lippmann qui présente leur communication. Le 10 mai 1897 Henri Becquerel conteste l'interprétation de Le Bon en invoquant la sensibilité de la plaque aux radiations rouges et infrarouges qui traversent l'ébonite (51).

En 1905, Le Bon fait paraître la première édition de *L'Evolution de la matière* (52); il y aura plus de 40 éditions ou tirages jusqu'en 1931 (44 000 exemplaires). Il place les rappels de Niepce de Saint-Victor sur le terrain de la priorité, sans aucun ménagement pour Henri Becquerel :

« A cette même époque [où Gustave Le Bon publiait ses travaux] M. Becquerel venait de publier ses premières recherches. Reprenant les expériences oubliées de Niepce de Saint-Victor et se servant comme lui des sels d'urane, il fit voir, comme l'avait déjà démontré ce dernier, que ces sels émettaient dans l'obscurité des radiations capables d'impressionner les plaques photographiques ».

Esprit original, capable d'élaborer des synthèses pertinentes, par exemple de formuler l'équivalence matière/énergie, il ne respecte cependant pas les règles en usage dans la communauté scientifique.

« Toujours sous l'influence des idées de Niepce de Saint-Victor, M. Becquerel crut d'abord qu'il s'agissait de ce que Niepce appelait de la "lumière emmagasinée", c'est-à-dire une sorte de phosphorescence invisible, et, pour le prouver, il institua des expériences minutieusement développées dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences et qui lui firent croire que les radiations émises par l'uranium se réfractent, se réfléchissent et se polarisent [...] Ce fut seulement à la suite des expériences du physicien américain Rutherford, que M. Becquerel finit par reconnaître qu'il s'était trompé [...] (53). Il y a plus de cinquante ans que Niepce de Saint-Victor avait vu que, dans l'obscurité, les sels d'urane provoquent des impressions photographiques pendant plusieurs mois, mais, comme cette expérience ne se rattachait en apparence à rien de connu, on la laissait de côté (54). »

(50) Auguste et Louis Lumière, A propos de la photographie à travers les corps opaques, *C. R. Acad. Sci. Paris*, CXXII (1896), 463-465 (24 févr.).

(51) Henri Becquerel, Explication de quelques expériences de M. G. LeBon, *C. R. Acad. Sci. Paris*, CXXIV (1897), 984-988.

(52) Gustave Le Bon, *L'Evolution de la matière* (Paris : Flammarion, 1905), 25.

(53) *Ibid.*, 26.

(54) *Ibid.*, 30

Le chapitre XIV est spécialement violent contre Becquerel. Gustave Le Bon rappelle l'aveu de Becquerel au congrès de physique de 1900 : « L'expérience sur la polarisation des rayons uraniques n'a pas donné ultérieurement les mêmes résultats [...] Les mêmes conclusions négatives ont été observées par M. Rutherford et par M. Gustave Le Bon. »

Discutant un mémoire de M. de Heen, professeur à l'université de Liège, intitulé *Quel est l'auteur de la découverte des phénomènes dits radioactifs?* (55) et qui attribue cette découverte à Le Bon, celui-ci écrit :

« S'il m'avait consulté avant de le publier, je lui aurais dit [...] que le véritable auteur de la découverte de la radio-activité était Niepce de Saint-Victor, lequel révéla, il y a cinquante ans, les propriétés possédées par les sels d'urane d'émettre, durant plusieurs mois, des radiations dans l'obscurité [...] Ceux qui ensuite mirent la question entièrement au point furent Curie, avec sa belle découverte du radium, et Rutherford, avec son étude du rayonnement des corps radio-actifs. Les livres de vulgarisation dus aux disciples de M. Becquerel présentent les faits précédemment rapportés d'une façon tout à fait différente. Dans l'ouvrage de M. Berget, *Le Radium*, on lit, page 37 : "alors les travaux de M. Becquerel furent autant de conquêtes : il reconnut coup sur coup, en 1896 et 1897, que les rayons émis par l'uranium ne subissent ni la réflexion sur les miroirs, ni la réfraction par le prisme"!! [...] Si jadis Niepce de Saint-Victor n'avait pas écrit que les radiations émises dans l'obscurité par les sels d'urane étaient de la lumière emmagasinée, c'est-à-dire une sorte de phosphorescence, M. Becquerel n'eût assurément jamais songé à les considérer comme devant nécessairement se réfracter, se réfléchir et se polariser [...] Dans le même livre, où je suis si malmené, M. Becquerel s'est enfin décidé, pour la première fois, à mentionner le nom de Niepce de Saint-Victor, dont il s'était borné d'abord à reproduire les expériences sur les sels d'urane, en suivant ce prédécesseur jusque dans ses erreurs, puisqu'il croyait, comme lui, à une sorte de lumière emmagasinée.

« Peu équitable pour les vivants, M. Becquerel l'est encore moins pour les morts, et ses exclusivités sont parfois bien inéclairées. Niepce est exécuté en quelques lignes. "Niepce, dit-il, n'a pu observer le rayonnement de l'urane parce que l'auteur employait des plaques trop peu sensibles." Il suffit de lire les Comptes rendus de l'époque pour voir à quel point cette dernière assertion est peu fondée. Dès 1867, Niepce constatait que les sels d'urane, enfermés dans un étui de fer-blanc, impressionnent les plaques dans l'obscurité : "l'on constate, dit-il, après plusieurs mois la même activité que le premier jour" [...] Le fait que deux physiciens seu-

(55) P. de Heen, *Quel est l'auteur de la découverte des phénomènes dits radioactifs?* (Liège : La Meuse, 1901).

lement aient osé rappeler à M. Becquerel les expériences de Niepce montre de quel faible degré d'indépendance scientifique nous jouissons en France. »

Gustave Le Bon s'identifie à Niepce, mais tandis que les savants officiels le classent comme un physicien d'occasion, Niepce, soutenu par Chevreul, passait en son temps pour un « savant d'invention » sérieux et fiable, l'écho de ses observations dans les milieux autorisés en est la preuve. Le Bon écrit :

« On ne peut songer sans amertume aux conséquences de l'opposition que firent à Niepce les savants officiels de son temps. Si, au lieu de s'efforcer de ridiculiser ses mémorables expériences, on eût tenté de les répéter, il se fût rencontré surement quelqu'un qui eût songé à déterminer pendant combien de temps se prolongeait dans l'obscurité l'impression des sels d'urane, comme le fit justement M. Becquerel [...] on peut dire que l'opposition et l'indifférence qui accueillirent les expériences de Niepce de Saint-Victor ont retardé immensément les progrès de la science pendant plus de cinquante ans. »

Son goût pour la synthèse philosophique, ses talents d'écrivain, ont porté Gustave Le Bon vers la spéculation et l'énonciation d'idées générales sur la matière, un terrain sur lequel la science officielle, qui s'en tient prudemment aux faits expérimentaux, ne s'engage pas. Il rompt des lances avec l'*establishment* de la physique française qu'il harcèle de réclamations de priorité et qui l'exclut. Jean Perrin fait ainsi une critique sévère de son livre *L'Evolution des forces* (56). Dans *L'Evolution de la matière*, après 1917, il s'en prend à Lippmann (57) :

« Des personnes peu au courant de l'organisation de nos laboratoires m'ont souvent demandé pourquoi je n'avais pas continué mes recherches dans un de ces gros laboratoires que l'enseignement universitaire possède. Il en est de fort richement dotés et presque toujours vides tels que celui dirigé par M. Lippmann à la Sorbonne. Mais les rares chercheurs qui s'y sont présentés ont été reçus de façon à leur ôter l'idée d'y revenir. »

Un tel « défenseur », se plaçant sur le terrain de la priorité, n'a pas servi dans les milieux scientifiques la cause de Niepce de Saint-Victor.

(56) Jean Perrin, A propos de l'évolution des forces, *La Revue du mois*, IV (1907), 606-610 et id., Les arguments de M. LeBon, *ibid.*, 729-732.

(57) Gustave Le Bon, *L'Evolution de la matière* (Paris : Flammarion, 1927), 395.

## IV. — QUE DIT HENRI BECQUEREL DES EXPÉRIENCES DE NIEPCE DE SAINT-VICTOR ?

Avant 1898, Henri Becquerel doute de l'importance de sa découverte. Comme physicien il se situe au cœur de questionnements très éloignés de ceux dans lesquels avait évolué Niepce de Saint-Victor : les physiciens se demandent si les rayonnements sont corpusculaires, avec l'école anglaise, ou électromagnétique, avec l'école allemande, s'il y a continuité de l'électricité à la lumière, quelles sont les interactions de la matière avec la lumière, comment se transforme et se conserve l'énergie. Ceux qui se souviennent de Niepce sont essentiellement des technologues, photographes et radiologues. Ils évoluent dans un monde différent. Néanmoins la photographie et la phosphorescence, rencontrées dans cette découverte par Becquerel, sont des spécialités de la physique française, de sa famille en particulier. Les rappels insistants des expériences de Niepce de Saint-Victor ne provoquent aucune réaction connue de sa part. Leur faire écho serait désavouer son père qui avait classé ces expériences sans intérêt.

Après 1898 et les travaux des Curie, Henri Becquerel a compris que la radioactivité était une question importante ; son avantage sur les chercheurs qui investissent le domaine est d'avoir été le premier, il ne peut donc pas se reconnaître un précurseur. Du 7 au 10 août 1900 il préside la cinquième section du congrès international de physique réuni à Paris. Il n'insiste plus sur les circonstances de la découverte (58) :

« Je pensais alors que l'excitation lumineuse était nécessaire pour provoquer cette émission pénétrante ; quelques jours plus tard, du 27 février au 1<sup>er</sup> mars je reconnus que l'émission se produisait spontanément, alors même que le sel d'urane était maintenu à l'abri de l'excitation lumineuse. Le phénomène était entièrement différent de l'émission lumineuse par phosphorescence dont la durée, avec ces corps est voisine de 0,01 s. »

(58) Henri Becquerel, Sur le rayonnement de l'uranium et sur diverses propriétés physiques du rayonnement des corps radio-actifs, in *Travaux du congrès international de physique*, publiés par Ch. Ed. Guillaume et L. Poincaré (Paris : Gauthier-Villars, 1901), 47-78.

Rien n'est moins sûr que cette clairvoyance exprimée *a posteriori* : en effet, le 2 mars 1896, cherchant à interpréter ses observations, il écrivait (59) :

« [...] une hypothèse qui se présente assez naturellement à l'esprit serait de supposer que ces radiations, dont les effets ont une grande analogie avec les effets produits par les radiations étudiées par MM. Lenard et Röntgen, seraient des radiations invisibles émises par phosphorescence, et dont la durée de persistance serait infiniment plus grande que la durée de persistance des radiations lumineuses émises par ces corps. Toutefois, les expériences présentes, sans être contraires à cette hypothèse, n'autorisent pas à la formuler. »

Le 18 mai 1896 il dit (60) :

« Tout en continuant l'étude de ces phénomènes nouveaux, j'ai pensé qu'il n'était pas sans intérêt de signaler l'émission produite par l'uranium, qui, je crois, est le premier exemple d'un métal présentant un phénomène de l'ordre d'une phosphorescence invisible. »

Il se compose un personnage officiel « d'initiateur » d'une « voie nouvelle » ou d'une « branche scientifique nouvelle » (61). Il ordonne à ses propres travaux sur la nature des rayons (« A la suite de mes premières publications [...] (62) » et « En 1898, les travaux que M. et Mme Curie entreprirent à la suite des miens (63) ») ceux de Kelvin, Villari, Rutherford et Le Bon, Schmidt, Curie et Debierne. Le 7 mars 1902 il fait une conférence devant la Royal Institution of Great Britain qu'on peut analyser de la même façon (64). En août 1903 il publie ses *Recherches sur une propriété nouvelle de la matière, activité radiante spontanée ou radioactivité de la matière* (65), la bibliographie est abondante (214 références) mais elle ne remonte pas avant le 24 février 1896. Il s'attribue l'hypothèse initiale, partagée jusque-là avec Poincaré, que tous les

(59) Henri Becquerel, Sur les radiations invisibles émises par les corps phosphorescents, *C. R. Acad. Sci. Paris*, CXXII (1896), 501-503.

(60) Henri Becquerel, Emission de radiations nouvelles par l'uranium métallique, *ibid.*, 1086-1088.

(61) Henri Becquerel, Recherches sur une propriété nouvelle de la matière, activité radiante spontanée ou radioactivité de la matière, *Mémoires de l'Académie des sciences*, 46 (1903), 2, 3.

(62) Henri Becquerel, *op. cit.* in n. 58.

(63) Henri Becquerel, *op. cit.* in n. 61, 1-2.

(64) Henri Becquerel, « Sur la radioactivité de la matière », conférence prononcée à la Royal Institution of Great Britain, 10 pages, 7 mars 1902.

(65) Henri Becquerel, *op. cit.* in n. 61.

corps phosphorescents pourraient émettre des rayons X. Il se débarrasse de la priorité revendiquée par Le Bon :

« Il suffit de relire dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences les premières publications de M. Gustave Le Bon pour se convaincre qu'au moment où il les a faites l'auteur n'avait aucune idée des phénomènes de radioactivité (66). »

Il élimine de même Niepce de Saint-Victor, en adoptant sur ses expériences la conclusion paternelle et en inversant relativement aux écrits de ce dernier, acide tartrique et nitrate d'urane :

« Ces papiers préalablement insolés, et placés ensuite à une petite distance de plaques photographiques, provoquaient la réduction de sels d'argent. Bien que, pour expliquer ces phénomènes, Foucault ait émis l'hypothèse d'un rayonnement inconnu, il fut démontré que cet effet, qui ne se produisait ni au travers du verre, ni au travers d'une mince lame de mica, était dû à des actions chimiques provenant de la décomposition des matières organiques ou salines par la lumière. Le nitrate d'urane figure, il est vrai, parmi ces matières. Ce sel est facilement réduit par la lumière en sel uraneux. L'uranium est en quantité tellement faible sur ces papiers, que pour avoir pu produire une impression appréciable sur les plaques que l'auteur employait, il eût fallu plusieurs mois de pose. M. Niepce de Saint-Victor n'a donc pu observer le rayonnement de l'uranium. L'efficacité d'un écran de verre ou de mica pour arrêter l'action suffit, du reste, pour démontrer que les phénomènes observés n'étaient pas produits par les nouveaux rayons.

« Comme contrôle, j'ai étudié, soit par la méthode photographique au travers du papier noir, soit par la méthode électrique les effets du papier insolé et de l'acide tartrique. Malgré la grande sensibilité des dispositions expérimentales je n'ai obtenu que des résultats négatifs, même avec des poses très longues sur les plaques photographiques, ou en laissant les matières agir pendant plusieurs heures sur les feuilles d'or d'un électroscope qui, pendant ce temps, ont conservé une déviation pratiquement constante (67). »

Ces protestations n'apparaissent pas convaincantes, d'une part, puisque Henri Becquerel avait reconnu que la radioactivité était une propriété de l'élément uranium, elle ne devait pas être affectée par la réduction du nitrate d'uranyle en sel uraneux, d'autre part, l'expérience de « contrôle » ne pouvait être que négative puisqu'il opérait avec de l'acide tartrique. Enfin, Niepce de Saint-Victor préparait la solution de nitrate d'uranyle en « traitant l'oxyde d'urane par

(66) *Ibid.*, 6.

(67) *Ibid.*, 51-52.

l'acide azotique dilué », selon la recette donnée par Chevreul (68) en partant de la pechblende de laquelle Marie Curie, la trouvant quatre fois plus active que son contenu en uranium laissait prévoir (69), extraira le polonium et le radium. Il insistait par ailleurs sur la forte imprégnation qu'il faisait subir à ses supports. Après séchage, ceux-ci étaient recouverts d'un dépôt solide de nitrate d'uranyle.

Quoi que Niepce ait vu ou compris, l'important pour ce qui nous occupe est ce que la communauté scientifique avait retenu de ses travaux : des supports imprégnés de sels d'uranyle fluorescents émettent, longtemps après l'insolation, des rayons invisibles.

Après 1903, statufié par le prix Nobel, Henri Becquerel ne prend pas la peine de répondre aux propos outranciers de Gustave Le Bon.

## V. — CONCLUSION

Après la mort d'Henri Becquerel et la disparition des témoins, les rappels des expériences de Niepce de Saint-Victor se raréfient.

Nous pouvons citer un document inédit tiré d'un fonds privé qui évoque l'ardeur de Jean Becquerel, fils d'Henri, à défendre les priorités de son père. Après la Première Guerre mondiale, il rédige des ouvrages sur la radioactivité, notamment *Les Transformations de la matière* (1924) (70). De Chateaurenard, où il est en octobre 1921, il écrit le 13 à Louis Matout, directeur adjoint du laboratoire, qui avait servi son père après 1897, pour lui demander des documents et l'interroger :

« Et Niepce de Saint-Victor. Quel est le salaud qui a prétendu que Niepce a observé les premiers phénomènes de radioactivité ? Le savez-vous ? Je voudrais quelques détails sur ces expériences. Je ne sais qu'une chose, c'est qu'il y avait tellement peu de sulfate d'uranium qu'il aurait fallu plusieurs mois pour obtenir une activité photographique par le rayon-

(68) Michel-Eugène Chevreul, *Leçons de chimie appliquées à la teinture*, t. 1, 13<sup>e</sup> leçon (Paris : Pichon et Didier, 1829), 15.

(69) Marie Sklodowska Curie, Rayons émis par les composés de l'uranium et du thorium, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 126 (1898), 1101-1103.

(70) Jean Becquerel, *La Radioactivité et les transformations des éléments* (Paris : Payot, 1924).

nement. Mais quelle est l'explication de ses expériences. Action chimique, oui, mais laquelle? »

Nous ne savons pas ce qu'a répondu Louis Matout. Ce qui est sûr, c'est que Jean, qui apparemment ne connaissait pas *L'Evolution de la matière* de Le Bon, n'a pas parlé dans son livre de Niepce de Saint-Victor.

On en trouve trace en 1960 dans *Le Problème atomique* de Philippe Reine (71), ingénieur en génie atomique, docteur en droit, professeur au Centre national d'études de la protection civile : « L'Allemand Reichenbach, en 1867, parlait — mais en termes nébuleux — d'une mystérieuse émanation s'échappant de certains corps. A la même époque, Niepce de Saint-Victor (1805-1870), dans un ouvrage qui passa inaperçu, décrivit l'essentiel des manifestations radioactives. » Lawrence Badash (72) cite le second mémoire de Niepce : « [...] who soaked cardboard in uranium salts. He found that this product emitted rays which were photographically active, but had no inclination to attempt their passage through opaque bodies. »

En 1987, Bertrand Goldschmidt, acteur du développement de la physique nucléaire, publie *Pionniers de l'atome* (73) :

« Il semble cependant que, près de quarante ans auparavant, en 1858, Abel Niepce de Saint-Victor, cousin de Nicéphore Niepce, le pionnier de l'invention de la photographie, avait manqué sa chance de découvrir la radioactivité. Il avait en effet trouvé que les sels d'uranium sont susceptibles de voiler la plaque photographique. Mais une certaine confusion régnant dans l'organisation et le déroulement de ses expériences, il n'avait nullement souligné ni pressenti l'importance du phénomène. »

C'est l'hypothèse, inexacte quant à l'importance reconnue par Niepce et par Chevreul, qui semble avoir été retenue pour expliquer l'oubli dans lequel sont tombés les travaux de Niepce de Saint-Victor.

En 1964, J. Orcel et F. Kraut, minéralogistes au Muséum d'histoire naturelle, font une communication sans écho à la section des

(71) Philippe Reine, *Le Problème atomique*, IV : *Etude de la radioactivité* (Paris : Berger-Levrault, 1960), 21.

(72) Lawrence Badash, « Chance favors the prepared mind » : Henri Becquerel and the discovery of radioactivity, *Archives internationales d'histoire des sciences*, 18<sup>e</sup> année, 70-71 (1965), 55-65; id., Radioactivity before the Curies, *American Journal of physics*, 33/2 (1965), 128-135.

(73) Bertrand Goldschmidt, *Pionniers de l'atome* (Paris : Stock, 1987), 47.

sciences au congrès des Sociétés savantes réuni à Lyon : « Niepce de Saint-Victor et la découverte de la radioactivité » (74). C'est une question qui n'intéresse plus que les historiens. Les physiciens, eux, ont été très vite projetés en aval de la découverte par l'actualité et les développements de la physique nucléaire.

L'application rigoureuse de la méthode d'examen des textes est absolument nécessaire si l'on veut bien comprendre que la radioactivité a été découverte dans une continuité, non comme une révélation ou une illumination. Dans cette continuité, les tâtonnements de Niepce de Saint-Victor ont autant d'intérêt que ceux d'Henri Becquerel. On ne saura sans doute jamais ce qui s'est passé dans la pensée de Becquerel fin février-début mars 1896; mais on peut retenir comme une hypothèse que la mémoire des expériences de Niepce de Saint-Victor a joué un rôle. Celui-ci utilisait des produits du laboratoire de Chevreul, directeur des teintures aux Gobelins. Cette hypothèse enrichit l'histoire de la découverte, elle établit une continuité entre la radioactivité, la photographie et la chimie des teintures; elle respecte la continuité familiale chère aux Becquerel tout en plaçant Henri au carrefour de plusieurs cultures scientifiques. Elle introduit dans le récit de la découverte, au lieu du hasard, une logique plus rationnelle fondée sur la mémoire.

Elle permet de répondre à des questions de méthode laissées dans l'ombre : Henri Becquerel a voulu savoir si le rayonnement de l'uranium continuait à l'obscurité, comme Niepce l'avait écrit, pendant un très long laps de temps après l'insolation, sinon comment s'expliquer par exemple qu'un physicien habile et soigneux comme Becquerel, empêché de procéder à l'expérience préparée le 26 février, n'ait pas conservé la plaque photographique inemployée dans la chambre noire plutôt que de laisser le tout dans un tiroir? Lui-même l'écrit : « [...] en laissant l'action présumée se continuer longtemps après que l'excitation eût cessé (75). » Pourquoi aurait-il développé la plaque inutilisée le dimanche alors que le ciel était encore couvert (76)? En quoi la spécificité des composés d'uranium en matière de phosphorescence justifiait-elle

(74) Jean Orcel et F. Kraut, Niepce de Saint-Victor et la découverte de la radioactivité, *Congrès des Sociétés savantes, Lyon, section des sciences*, 3 (1964), 93-100.

(75) Henri Becquerel, *op. cit.* in n. 61, 7.

(76) Lawrence Badash, Becquerel's « unexposed » photographic plates, *Isis*, 57/2/188 (1966), 267-269; Louis Matout, *Le Radium* (Paris : Henri Gautier, sd, vers 1910), « Bibliothèque scientifique des écoles et des familles ». Relatant l'expérience du dimanche

leur choix (77)? Quand on veut démontrer une loi générale (les corps phosphorescents produisent des rayons X) on n'a pas intérêt à choisir un produit trop « particulier ». Pourquoi choisir un produit dont l'émission de phosphorescence était très limitée en durée? On aurait plutôt cherché un produit sur lequel on avait le temps d'expérimenter. Pourquoi s'imposer 43 heures de pose? En 1900, Henri Becquerel dit avoir procédé d'abord à « divers essais incertains » avant de travailler avec le sulfate double d'uranyle et de potassium. Il rapporte des effets inexplicables avec des sulfures de calcium; pourquoi Niepce n'aurait-il pas observé aussi de tels effets avec d'autres substances (acide tartrique)? En 1903, Becquerel dit avoir hésité à opérer avec des sulfures phosphorescents (altérables à l'air) mais fonder « de grandes espérances sur les sels d'uranium » (78). Pourquoi avoir choisi la lumière solaire? Gustave Le Bon opère avec une lampe à pétrole « pour avoir une lumière constante. La lumière du jour donne des résultats meilleurs, mais possède une intensité trop variable pour pouvoir permettre des expériences comparatives (79) ».

Cette étude illustre enfin les modes de fonctionnement concurrentiel de la communauté scientifique : Edmond se pressant à l'Académie des sciences le 16 novembre 1857, Henri le 24 février et le 2 mars 1896, pour ne pas perdre la priorité de travaux, l'un sur la phosphorescence, l'autre sur les rayons uraniques.

1<sup>er</sup> mars 1896, Louis Matout, assistant à la chaire de physique du Muséum aux côtés d'Henri puis de Jean Becquerel, écrit : « Quelques jours après seulement, le soleil ayant reparu, il se prépara à recommencer l'expérience[...] » C'eût été évidemment logique, mais les relevés météorologiques d'Henri Becquerel montrent que le temps était couvert ce dimanche comme les jours précédents.

(77) Henri Becquerel, *op. cit.* in n. 61, 8.

(78) *Ibid.*

(79) Gustave Le Bon, La photographie à la lumière noire, *C. R. Acad. Sci. Paris*, CXXII (1896), 233.

# Annales

*Histoire, Sciences Sociales*

Fondateurs : Lucien FEBVRE et Marc BLOCH. Directeur : Fernand BRAUDEL  
Revue bimestrielle publiée depuis 1929 par l'École des Hautes Études en Sciences Sociales  
avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

53<sup>e</sup> ANNÉE — N° 4-5

JUILLET-OCTOBRE 1998

## HISTOIRE DES TECHNIQUES

Yves COHEN, Dominique PESTRE, Présentation

### DES « SOCIAL STUDIES OF SCIENCE » A L'HISTOIRE DES TECHNIQUES

H. Otto SIBUM, Les gestes de la mesure. Joule, les pratiques de la brasserie et la science

Nelly OUDSHOORN, Hormones, technique et corps. L'archéologie des hormones sexuelles (1923-1940)

Donald MACKENZIE, Histoire des techniques et sociologie de la connaissance

### POUR UNE HISTOIRE DES USAGES

David EDGERTON, De l'innovation aux usages. Dix thèses éclectiques sur l'histoire des techniques

### LES GRANDS SYSTÈMES TECHNIQUES

Thomas P. HUGHES, L'histoire comme systèmes en évolution

François CARON, La naissance d'un système technique à grande échelle. Le chemin de fer en France (1832-1870)

Nathalie JAS, La solubilité dans le réactif de Wagner. Histoire d'un fait scientifique et d'une norme dans le commerce des engrais (Allemagne, 1886-1914)

### TECHNIQUE, INDUSTRIE ET RATIONALISATION

Yves COHEN, Industrie, despotisme et rationalisation. L'URSS et la France de l'entre-deux-guerres (note critique)

Yves COHEN, Le respect, les machines et les hommes (note critique)

### *Histoire des techniques* (comptes rendus)

---

RÉDACTION : 54, boulevard Raspail, 75006 PARIS

#### ABONNEMENTS 1998

	France	Étranger
Particuliers/ <i>Individuals</i>	<input type="checkbox"/> 470 FF	<input type="checkbox"/> 600 FF
Institutions/ <i>Institutions</i>	<input type="checkbox"/> 550 FF	<input type="checkbox"/> 670 FF
Étudiants/ <i>Students</i>	<input type="checkbox"/> 320 FF	

Les abonnements doivent être souscrits auprès de SESJM/

*Send your order and payment to the order of SESJM to :*

COLIN-ABONNEMENTS - F 75704 PARIS CEDEX 13

Tél. : 01.45.87.53.83 - Fax : 01.43.37.53.00 - Numéro Vert : 0800 032 032.