

Anniversaires scientifiques

par Paul FOURNIER,
professeur d'histoire à l'E.N.N.A, 44000 Nantes
et Josette FOURNIER,
professeur de chimie organique à l'Université d'Angers,
I.U.T. Belle-Beille, 49000 Angers

Michel Eugène CHEVREUL (1786-1889)

Quelques jours après l'inauguration de la Tour Eiffel, la République décidait de glorifier la science par des funérailles nationales en la personne de M. E. Chevreul.

Pourtant, nous ne connaissons qu'un seul manuel paru en 1889 qui se soit souvenu de lui : «The chemical nature of fats and oils was first investigated between 1810 and 1820 by the French chemist Michel-Eugène Chevreul. He discovered that, when hydrolysed, fats and oils produce fatty acids and glycerol.» (Laboratory investigations in Organic Chemistry, Mc Graw-Hill, p. 514). Et, il a fallu attendre le 20^{ème} jour d'oral à l'agrégation de Sciences Physiques (Physique) pour qu'un candidat (le 119^{ème}), ayant à traiter un sujet en relation avec cette découverte puisse en citer l'auteur.

C'est dire que l'enseignement scientifique attache peu d'intérêt à ses origines. Rompant avec cette observation, le congrès national de l'Union des Physiciens a consacré à Chevreul l'un de ses ateliers, et plusieurs établissements scolaires et universitaire d'Angers ont réalisé une exposition de panneaux portant sur «l'héritage scientifique et industriel» de Chevreul. Les recherches que nous avons engagées pour cette manifestation nous conduisent à une stupéfiante découverte.

Chevreul était né dans une famille angevine de chirurgiens, ouverte aux idées nouvelles, à la veille de la Révolution. Il avait été formé comme beaucoup de savants de la première moitié du XIX^{ème} siècle dans une École Centrale. «Monté à Paris» en 1803, il apprend la chimie au contact d'un «maître», Vauquelin, il sera son préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle avant de lui succéder en 1830. De 1813 à 1828, il est en même temps professeur de sciences physiques au lycée Charle-

magne. En 1824, il avait été nommé Directeur des Teintures à la manufacture des Gobelins. Les faits marquants de la carrière de Chevreul sont :

- la localisation dans un seul quartier de Paris, pendant plus de 80 ans,
- le cumul d'une activité «manufacturière» dans la teinture, avec une activité d'enseignement et de recherche,
- son déroulement en marge de l'Université,
- une longévité exceptionnelle et une mémoire unique des faits dont il avait été acteur ou témoin. Alors que «la science se présente comme un kaléidoscope d'activités sans grand support entre elles», Chevreul fait la relation entre les sciences de la matière et de la vie, la science «abstraite» et les sciences d'application, la science et la philosophie.

Ne pouvant imaginer embrasser un domaine aussi vaste de connaissances, on se contente souvent d'énumérer ses travaux, comme autant de centres d'intérêt successifs : les corps gras, les savons, l'analyse immédiate organique, la couleur, la teinture et la peinture, l'histoire de la chimie, jusqu'aux tables tournantes et à la restauration des vitraux.

En dehors du thème majeur (les corps gras), les autres travaux de Chevreul seraient secondaires. C'est ainsi qu'ont été considérés jusqu'ici ses écrits sur la photographie : ils s'échelonnent pourtant sur une longue période de sa vie, entre 61 et 87 ans, soit 26 ans, de 1847 à 1873, d'une manière assez continue, et ils se rapportent à une grande préoccupation de l'époque [1]. Ils sont presque toujours associés à la présentation par Chevreul, à l'Académie des sciences, des recherches d'Abel Niepce de Saint-Victor.

LA PHOTOGRAPHIE

Il y a 150 ans, François Arago dévoilait avec mise en scène le procédé photographique de Daguerre à l'Académie des Sciences, Chevreul présidait la séance.

Fin 1842, Chevreul, Directeur des Teintures aux Gobelins, préside une commission du Ministère des Armées chargée d'examiner un procédé de teinture des uniformes que propose un lieutenant en garnison à Montauban : Abel Niepce de Saint-Victor. (C'est un parent de

Nicéphore Niepce, l'inventeur de la photographie, et associé de Daguerre, disparu en 1833). Par la suite, ce passionné d'expérimentation scientifique, obtiendra une mutation à Paris, où il lui sera plus facile, dirigé par Chevreul, de se livrer à des recherches dans la continuité de celles qu'avait menées son «oncle». Il est l'inventeur de plusieurs procédés, dont le plus connu est le négatif sur verre [2, 3].

Chevreul le met en relation au Muséum avec des chercheurs, Rousseau, par exemple, qui utilise un procédé de Niepce pour faire des planches photographiques de zoologie, qui seront l'une des premières publications scientifiques illustrées par un procédé d'impression photomécanique. Niepce y rencontre aussi Edmond Becquerel (1820-1891) qui assiste son père, Antoine (1788-1878), professeur de Physique.

Chevreul suggère à Niepce des expériences : «J'en ai fait faire l'expérience aux Gobelins par Niepce de Saint-Victor. ...Cette expérience a été contrôlée rigoureusement.» [3]. Il présente à l'Académie tous les travaux de Niepce de 1846 à la mort de ce dernier, en 1870.

SAVANTS PROFESSIONNELS ET SAVANTS D'INVENTION

Chevreul se définit comme un «savant professionnel», à côté de «savants d'invention» dans lesquels il place Niepce [3]. Des Gobelins, il accompagne les recherches empiriques d'industriels de la teinture, de peintres et de photographes.

Il fait un cours sur la teinture aux Soyeux lyonnais, il met à la disposition de Niepce de Saint-Victor ses moyens techniques d'expérimentation et sa culture

Il s'installe avec Niepce dans une relation sans confusion des rôles. Ayant, lui-même appris la chimie comme au XVIIIème siècle, en l'exerçant au laboratoire de Vauquelin, il n'a aucun mépris pour les travaux d'autodidactes qui se placent «au point de vue de l'application» [4]. «Des faits de ce genre sont précieux à plus d'un titre ; souvent reproduits et observés sur des quantités de matières considérables, il arrive une époque où ils viennent, indépendamment de toute théorie, enrichir la science ; tant qu'ils restent inexplicés, ils témoignent des lacunes qui restent à combler et sont là pour éveiller l'attention des savants et devenir ainsi l'occasion de recherches qui, sans cette

circonstance, n'auraient point été entreprises, ou qui ne l'auraient été que beaucoup plus tard» [5].

Comme dans ses travaux sur la teinture et la couleur Chevreul ne s'intéresse pas à la photographie en esthétique. Il ne s'attache pas à mettre au point de nouveaux procédés. Ceux-ci ne l'intéressent qu'en ce qu'ils constituent un corps d'observations pour le chimiste.

Chevreul s'attache aux applications de la photographie à des fins scientifiques, l'archéologie, l'histoire, la conservation des collections. Il s'intéresse surtout aux questions de doctrine chimique que posent les travaux des savants d'invention.

Le premier mémoire de Niepce de Saint-Victor, présenté le 25 octobre 1847, est un déballage d'expériences curieuses [6]. Chevreul en extrait ce qui peut intéresser des savants professionnels [7]. A son contact Niepce évolue, il cherche à expliquer ses observations ; ses premiers mémoires portent des titres de procédés, les suivants posent des questions fondamentales «sur une nouvelle action de la lumière dans les actions moléculaires».

LA DÉCOUVERTE DE LA RADIOACTIVITÉ

En effet, entre le 16 novembre 1857 et le 20 décembre 1858, Chevreul présente une série de mémoires de Niepce. Celui-ci cherche à obtenir des images colorées, il est en relation au Muséum avec Edmond Becquerel qui a trouvé le moyen en 1848 d'obtenir une image colorée du spectre solaire sans avoir réussi à la fixer [8]. Becquerel s'intéresse à la phosphorescence de sulfures alcalinoterreux [9]. Le premier mémoire de Niepce sur cette nouvelle action de la lumière commence par ces mots [10] : «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 et d'Edmond Becquerel : «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.» Pour ces expériences, «Une substance de ce genre très efficace est une solution aqueuse d'azotate d'urane» [11], 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 expéri-

menter, 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». Le procédé sera exploité par de grands photographes : V. Plumier, M. de la Blanchère. «Un dessin tracé sur une feuille de carton avec une solution d'azotate d'urane ou d'acide tartrique, exposé à la lumière ou isolé, 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'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...». Il sait que «Les sels d'urane sont très fluorescents, comme M. Stockes l'a découvert, et l'azotate d'urane 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». «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». Il «constate que le carton insolé, conservé à l'obscurité dans un cylindre de fer blanc, est encore actif six mois après son insolation» [12]. «Cette activité agit à distance, dans l'obscurité par exemple...» [13] ; «Cette activité persistante ne peut même pas être de la phosphorescence car elle ne durerait pas si longtemps» [14]. C'est le principal argument de Niepce et de Chevreul en faveur de la nouveauté du phénomène. «J'ai démontré que les effets de la lumière ne sont point dûs à la phosphorescence, mais je n'ai pas dit d'où provenait cette activité...». «Il est probable que c'est un rayonnement invisible à nos yeux, comme le croit M. Léon Foucault...» [14]. Dans le quatrième mémoire (20 décembre 1858), il a traité une étoffe par une solution à 20% de nitrate d'uranium et constaté sa rapide altération : «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» [15].

LE RÔLE DE CHEVREUL

Pour ses recherches sur la photographie, Niepce a utilisé l'amidon, l'albumine, les gélatines [6]. Ce sont des substances utilisées comme épaississants dans l'impression des tissus [16]. Dès le premier mémoire «sur une nouvelle action de la lumière», les matières qu'expérimente Niepce, sont «des étoffes de fil, de soie, de laine...», des colorants, des mordants, CE SONT CELLES DU LABORATOIRE DE Chevreul ; «Monsieur Chevreul, en communiquant les faits précédents à l'Académie au nom de l'auteur, M. Niepce de Saint-Victor, prie le bureau d'ouvrir le paquet renfermant ces résultats, que M. Niepce avait déposé à l'Académie, le 31 août dernier (1857). M. Chevreul ajoute que l'auteur, avant cette époque, l'avait rendu témoin des faits principaux consignés dans ses mémoires».

Dès 1829, Chevreul avait eu l'idée d'utiliser les sels d'uranium en teinture [17].

Il n'y a donc pour nous aucun doute : c'est Niepce de Saint-Victor qui a découvert la radioactivité, 40 ans avant Henri Becquerel. Le nom même (proposé par M. Curie) provient de celui qu'il emploie (activité). Quand Henri Becquerel «découvre» le rayonnement de l'uranium en 1896, plusieurs scientifiques, qui connaissaient les travaux de Niepce parce qu'ils avaient étudié la photographie, font un rapprochement [24]. Les travaux de Niepce n'étaient pas oubliés : dans «L'encyclopédie chimique» publiée sous la direction de Frémy, A. Ditte avaient rappelé ces «curieuses expériences» en 1884 [25]. En 1901, P. De Heen, professeur de Physique expérimentale à l'Université de Liège, publie une brochure : «Quel est l'auteur de la Découverte des Phénomènes dits radioactifs ?». Puis quand Henri Becquerel, fils et successeur d'Edmond au Muséum, partage avec les Curie le prix Nobel de Physique, la communauté scientifique oublie presque définitivement Niepce [18]. En 1964, J. Orcel et F. Kraut, minéralogistes au Muséum, ont comparé les expériences de Niepce à celles que rapporte Henri Becquerel en 1903, ainsi que leurs écrits : «Niepce de Saint-Victor et la découverte de la radio-activité» [19]. Malgré les rappels, Henri Becquerel attendra sept ans pour mentionner les observations faites par Niepce du temps de son grand-père, sous le regard de Chevreul [20], il fait cette objection peu convaincante : «L'uranium est en quantité tellement faible sur ces papiers, que ... M. Niepce n'a donc pas pu observer le rayonnement de l'uranium». Nous avons déjà noté, pourtant, l'insistance de Niepce à signaler la forte imprégnation qu'il faisait subir à ses papiers. D'autre part, il préparait la solution de nitrate «en traitant l'oxyde d'urane par

l'acide azotique dilué», il l'enrichit d'«oxyde jaune d'urane» [15] ; la recette donnée par Chevreul [17] en 1829 utilise la pechblende, que M. Curie trouvera 4 fois plus active que l'uranium, et dont elle extraira le polonium et le radium. Ignorant l'insistance de Niepce et de Chevreul à souligner la nouveauté de leurs observations, certains emboîteront le pas à Henri Becquerel, c'est le cas de B. Goldschmidt [27] : «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 manifestement faux [13].

Personne n'a jamais parlé jusqu'ici du rôle de Chevreul. Il eut été plus difficile pour Henri Becquerel de contester l'antériorité de la découverte au savant mondialement connu et disparu depuis peu qu'à un modeste militaire [2] décédé depuis 26 ans.

Pour Jean Becquerel, successeur au Muséum de son père, de son grand-père, et de son arrière grand-père : «... cette découverte avait été préparée par la continuité des travaux accomplis de père en fils dans le même laboratoire», et pour Henri Becquerel : « La découverte *devait* être faite dans le laboratoire du Muséum» [21], celui de son père et de son grand-père. Les rappels viennent de physiciens, qui n'ont pas retenu le rôle de Chevreul. Et les chimistes, les coloristes et les agronomes qui se souviennent de lui ont négligé jusqu'à présent de s'intéresser à ses travaux sur la photographie.

C'EST NOUVEAU

Chevreul fait suivre le mémoire de Niepce du 20 décembre 1958 de considérations [22, 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 isolé, 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 isolé, conservé à l'obscurité dans un cylindre de fer blanc, est encore actif six mois après son insolation». «Il reste à savoir s'il n'y aurait pas à distinguer : 1^e 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». On peut donc affirmer que l'importance du phénomène ne lui a pas échappé. Il est intéressant de comparer ces écrits de Chevreul, à ceux d'Edmond Becquerel à la même époque. Signalant les observations de Niepce [23], celui-ci ne retient de l'action des sels d'urane ni leur activité à distance, ni la longue persistance de cette activité à l'obscurité : « ... une action calorique ou des effets chimiques peuvent rendre compte de la plupart d'entre eux».

On pourrait lui appliquer ce qu'écrivait Fr. Soddy (dans la préface de son livre «Le Radium», libr. Félix Alcan, Paris, 1919), auteur avec E. Rutherford de la théorie de la radioactivité [26] : «Le conservatisme naturel et la haine de l'innovation se rencontrent dans le monde savant plus fortement que beaucoup de gens se l'imaginent» .

Néanmoins, Chevreul ne réussit pas à ordonner toutes les observations de Niepce [10] : «J'ai enduit des morceaux de carton de beaucoup de substances différentes, et j'ai obtenu des résultats très variables» ; il est probable que tous les matériaux de Niepce étaient contaminés par les sels d'uranium employés sans précaution. On ne connaît encore ni l'électron (Stoney, 1874 ; Thomson, 1897), ni les rayons X (Röntgen, 1895). C'est bien Henri Becquerel qui, dans le contexte scientifique de 1896, parlera d'«une nouvelle propriété de la matière», et l'attribuera à l'uranium. C'est lui qui comprendra qu'une insolation préalable est inutile ; c'est lui qui mettra en évidence l'effet ionisant du rayonnement ; mais c'est Rutherford qui distinguera les deux types de rayonnement alpha et bêta, et ce sont Rutherford et Soddy, en 1903, qui proposeront une interprétation [26].

UN MAILLON DANS L'HISTOIRE DES SCIENCES

Le souvenir des expériences de Niepce de Saint-Victor explique les premières erreurs d'Henri Becquerel, comme lui il a commencé par croire que l'excitation par la lumière était nécessaire pour provoquer l'activité. L'attribution de la découverte expérimentale de la radioactivité à Niepce de Saint-Victor, et à Chevreul, professeur de Chimie appliquée aux Corps Organiques, rétablit l'exactitude historique, elle dévoile une continuité jusque-là ignorée dans l'histoire des sciences, de

la chimie des teintures à la radioactivité par la photographie. C'est la même aptitude à saisir la nouveauté d'une observation qui avait conduit Chevreul à découvrir la nature des corps gras, au début de sa carrière de chercheur.

La découverte que nous révélons souligne la place exceptionnelle qu'il a tenue à la fois dans la naissance des sciences de la matière et dans celle des sciences de la vie, comme une invitation à retrouver l'unité méthodologique sous la dispersion actuelle des connaissances.

Les auteurs remercient toutes les personnes qui les ont aidés dans la consultation des sources, et l'accès aux manuscrits, tout particulièrement Mme Ducreux, Conservateur de la Bibliothèque Centrale du Muséum, ainsi que les archivistes de l'Académie des Sciences, et des Bibliothèques Municipales de Nantes et d'Angers.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] A. ROUILLÉ, «L'empire de la photographie», Ed. Le Sycomore, Paris, 1982.
- [2] E. LACAN, préface biographique et notes, dans Recherches photographiques par M. Niepce de Saint-Victor suivies de considérations par M. E. Chevreul, Paris, Alexis Gaudin et Frère, 1855.
- [3] M. E. CHEVREUL, Le Journal des Savants, 277, 1873.
- [4] A. NIEPCE de SAINT-VICTOR, C. R. Acad. Sci., 43, 912, 1856.
- [5] M. E. CHEVREUL, Bull. Soc. ind. d'Angers et du départ. de Maine et Loire, 19^{ème} année, 163, 1848.
- [6] C. R. Acad. Sci., 25, 579, 1847.
- [7] M. E. CHEVREUL, Mémoires de l'Acad. des Sci. de l'Inst. de Fr., 20, 533, 1847, et C. R. Acad. Sci., 25, 785, 1847.
- [8] E. BECQUEREL, C. R. Acad. Sci. n 26, 181, 1848 ; 27, 483, 1848 et 28, 200, 1849 ; Rapport de V. REGNAULT, C. R. Acad. Sci., 28, 200, 1949.
- [9] M. BECQUEREL, dans le Répertoire Général de Photographie, E. de LATREILLE, Paris, librairie Roret, 366, 1858.
- [10] A. NIEPCE de SAINT-VICTOR, C. R. Acad. Sci., 45, 811, 1857, et réf. (22) p. 346.

- [11] A. NIEPCE de SAINT-VICTOR, C. R. Acad. Sci., 46, 448, 1858.
- [12] M. E. CHEVREUL, Bull. Soc. ind. d'Angers et du départ. de Maine et Loire, 30ème année, 75, 1859.
- [13] A. NIEPCE de SAINT-VICTOR, C. R. Acad. Sci., 65, 505, 1867.
- [14] A. NIEPCE de SAINT-VICTOR, C. R. Acad. Sci., 53, 33, 1961.
- [15] A. NIEPCE de SAINT-VICTOR, C. R. Acad. Sci. 47, 1002, 1858.
- [16] Article «Teinture», dictionnaire de Chimie pure et appliquée, Ad. Wurtz, t. 3, S-Z. libr. Hachette, Paris, 251, 1878.
- [17] M. E. CHEVREUL, «Leçons de chimie appliquée à la teinture», t. 1, 13ème leçon p. 15 Ed. Pichon et Didier, Paris, 1829.
- [18] S. P. THOMPSON, Philosophical Magazine and Journal of Sciences, 42, 5ème série, 106.
- [19] J. ORCEL, F. KRAUT, Congrès des Sociétés Savantes, Lyon, Section des sciences, 3, 93, 1964.
- [20] G. Le BON, «L'évolution de la matière», 388, 1912.
- [21] J. BECQUEREL, dans «Les inventeurs célèbres. Sciences physiques et applications», Ed. Mazenod, Paris, 298, 1962.
- [22] M. E. CHEVREUL, C. R. Acad. Sci., 47, 1006, 1858.
- [23] E. BECQUEREL, dans «La lumière. Ses causes et ses effets», t. 1, p. 50, Ed. F. Didot, 1867.
- [24] G.H. NIEWENGLOWSKI, dans «La photographie et la photochimie», p. 29, Ed. Alcan, 1897.
- S. P. THOMPSON, Philosophical magazine and journal of science, 5ème série, vol. XLII, 103, 1896.
- R. COLSON, «Mémoires originaux des créateurs de la photographie», éd. G. Larré et C. Naud, Paris, 115-118, 1898.
- [25] A. DITTE, dans «L'encyclopédie chimique», t. III, 11ème cahier, p. 108, 1884
- [26] E. RUTHERFORD et Fr. SODDY, «The cause and Nature of Radioactivity», Philosophical Magazine and Journal of Science, 6ème série, vol. IV, 561 et 576, 1903.
- [27] B. GOLDSCHMIDT, «Pionniers de l'atome», éd. Stock, 47, 1987.