

L'HISTOIRE DES SCIENCES ET L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

UNE COMPOSITION EN HISTOIRE DES SCIENCES À L'AGRÉGATION

Nicole HULIN

RÉSUMÉ : Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, Victor Duruy introduit une innovation remarquable avec l'instauration d'une composition de méthode et d'histoire des sciences dans les trois agrégations scientifiques (mathématiques, sciences physiques, sciences naturelles). Les sujets posés ont été rassemblés et la place réservée à l'histoire, après l'abandon de l'épreuve, est analysée. Au début du XX^e siècle, l'histoire des sciences a totalement disparu de l'agrégation ; mais le problème de la formation des professeurs en histoire des sciences est encore posé et des demandes sont formulées pour inclure la discipline dans leur cursus. L'introduction de l'histoire des sciences pourrait contribuer à « décloisonner » les disciplines et l'histoire de l'enseignement des sciences permettrait de donner aux professeurs du recul par rapport à la chose enseignée.

MOTS-CLÉS : histoire des sciences, enseignement, agrégation, mathématiques, sciences physiques, sciences naturelles.

ABSTRACT : In the second half of the XIXth century, Victor Duruy introduces a remarkable innovation by founding a composition on method and history of science in the three scientific agrégations (mathematics, physical sciences, natural sciences). Subjects have been collected and place allowed to history, after the suppression of this test, is analyzed. At the beginning of the XXth century, the history of science has disappeared from agrégation, but training teachers in history of science still appears as a necessity and requests are made to include the discipline in their curriculum. Introduction of the history of science might contribute to abolish drastic partitions between different topics and the history of scientific education would give masters distance towards matter they teach.

KEYWORDS : history of science, teaching, agrégation, mathematics, physical sciences, natural sciences.

ZUSAMMENFASSUNG : In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat Victor Duruy eine bemerkenswerte Neuerung bei den drei naturwissenschaftlichen Lehramtsprüfungen (agrégation in Mathematik, Physik und Biowissenschaften) eingeführt : einen Aufsatz über ein Thema zur Methode und Geschichte der Wissenschaften. Es werden die Themen dieser Aufsätze zusammengestellt, und es wird untersucht, welchen Platz die Geschichte in diesen Fächern eingenommen hat, als diese Prüfung wieder abgeschafft wurde. Im 20. Jahrhundert ist die Wissenschaftsgeschichte aus der Agrégation völlig verschwunden. Aber das Problem der Ausbildung von Lehrern in Wissenschaftsgeschichte stellt sich nach wie vor, und es wird gefordert, das Fach in den Lehrplan aufzunehmen. Die Berücksichtigung der Wissenschaftsgeschichte bei der Ausbildung von Lehrern könnte dazu beitragen, die Grenzen zwischen den Disziplinen abzubauen, und die Beschäftigung mit der Geschichte des naturwissenschaftlichen Unterrichts würde es den Lehrern ermöglichen, eine Distanz zu dem zu gewinnen, was sie unterrichten.

STICHWÖRTER : Wissenschaftsgeschichte, Unterricht, Agrégation, Mathematik, Physik, Naturwissenschaften.

Nicole HULIN, ancienne élève de l'École normale supérieure de Sèvres (section sciences), est maître de conférences honoraire à l'université Pierre-et-Marie-Curie (Paris VI) et chercheur au centre Alexandre-Koyré. Elle est titulaire de l'agrégation masculine de physique, d'un doctorat et d'une habilitation de l'École des hautes études en sciences sociales. Ses recherches portent sur l'histoire de l'enseignement scientifique aux XIX^e et XX^e siècles.

Adresse : Centre Alexandre-Koyré, Muséum national d'histoire naturelle, Pavillon Chevreul, 57 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.

Courrier électronique : nicolehulin@minitel.net

La question de la place de l'histoire des sciences dans l'enseignement scientifique est un sujet fort vaste. Mais l'introduction officielle de l'histoire des sciences au sein des programmes des « agrégations spéciales de sciences » dans la deuxième moitié du XIX^e siècle mérite particulièrement de retenir l'attention ; cet épisode remarquable de l'histoire de l'enseignement scientifique avait suscité fortement notre intérêt lorsque je préparais ma thèse avec Ernest Coumet. Tenter de discerner l'origine de cette innovation, rassembler les sujets et comprendre les raisons de l'abandon de l'épreuve sont les trois principaux objectifs que l'on peut se fixer, les tentatives d'accéder à des copies de candidats pour juger de la portée de l'épreuve s'étant révélées jusqu'ici infructueuses.

Le rapport à établir entre l'histoire d'une discipline et son enseignement est une question sans cesse reprise avec la recommandation d'intégrer l'aspect historique dans les cours, mais avec une évolution des objectifs poursuivis et une diversité des options proposées. Cependant, il existe un décalage constant entre les recommandations officielles pour l'enseignement des lycées et le contenu du cursus de formation des enseignants.

Les copieuses instructions¹ que rédigea Jean-Baptiste Dumas en 1854, dans le cadre de la réforme de la « bifurcation² » sous le ministère Fortoul, en reprenant des idées avancées dans un rapport rédigé en 1847 en sa qualité de doyen de la faculté des sciences de Paris, comportent des incitations multiples à faire usage de l'histoire des sciences ; par exemple :

« Que, dans l'étude des mathématiques, on fasse table rase du passé, qu'on les enseigne dégagées de tout document historique cela n'est pas sans inconvénient : mais qu'un pareil procédé soit étendu aux sciences physiques, ce sera en dénaturer complètement le sens³. »

Et, Jean-Baptiste Dumas avance une justification rappelant Alexis Clairaut :

1. Ces instructions sont reprises en partie dans le plan d'études de 1890 pour l'enseignement secondaire classique, sans omettre les recommandations concernant la place à réserver à l'histoire des sciences. En 1937, au congrès international de l'enseignement expérimental qui se tient à Paris, Émile Brucker fait explicitement référence aux recommandations de Jean-Baptiste Dumas pour présenter une critique de la méthode historique. Voir BRUCKER, 1937, p. 43.

2. À ce sujet, voir HULIN-JUNG, 1989.

3. *Réforme de l'enseignement secondaire. Recueil des lois, décrets, arrêtés, circulaires et notes ministérielles pendant le ministère de H. Fortoul*, t. II, 1^{re} part., Paris, Delalain, 1856, p. 505-509.

« En apprenant comment on invente, [l'étude des sciences] donne à chacun le moyen et l'espoir d'inventer au besoin » (Dumas⁴).

« [...] les Commençans aperçoivent à chaque pas qu'on leur fait faire, la raison qui détermine l'inventeur, et par là ils peuvent acquérir plus facilement l'esprit d'invention » (Clairaut⁵).

Cependant, l'histoire des sciences n'apparaît pas alors dans la formation des maîtres. Toutefois, elle ne restait pas étrangère aux études des normaux : le chimiste Henri Sainte-Claire Deville, qui enseigna à l'École normale supérieure de 1851 à 1881, recommandait aux élèves de première année de lire les mémoires originaux. Louis Pasteur (promotion 1843) rapporte que la troisième année était réservée à des travaux personnels comme la lecture des mémoires originaux ou « la méditation sur les méthodes des inventeurs⁶ ». Sensibilisé à l'intérêt d'une telle pratique, devenu directeur des études scientifiques à l'École normale, Pasteur rédige en 1858 un rapport⁷ où, prenant pour exemple le sujet de chimie du concours d'agrégation 1857⁸, il explique que, pour le cyanogène et l'acide cyanhydrique, il convient en priorité de connaître les observations de Louis Gay-Lussac. Par ailleurs, Émile Verdet, maître de conférences de physique à l'École normale de 1848 à 1866, présentait dans ses cours aux élèves de troisième année un exposé historique et critique des travaux des savants. Ainsi le recours aux mémoires originaux est-il une habitude qui s'est installée et Paul Langevin (promotion 1894) raconte que, pour préparer une leçon sur l'eau oxygénée, il eut le souci de se rapporter au mémoire de Louis Thénard⁹. Bien plus, dans les années 1920-1930, Marcel Brillouin consacre un après-midi par semaine à l'étude des mémoires originaux avec les élèves physiciens de troisième année (année du diplôme d'études supérieures, l'agrégation de sciences physiques se passant désormais en quatrième année). À cette occasion, Jean Langevin (promotion 1919) travaille sur les œuvres en latin et en italien de Volta, Alfred Kastler (promotion 1921) fait deux exposés l'un sur Helmholtz, l'autre sur Hertz et André Guinier (promotion 1930) étudie les œuvres de Huygens en latin¹⁰.

4. DUMAS, 1847, p. 409.

5. CLAIRAUT, 1753, p. IX.

6. PASTEUR, 1858a, p. 167.

7. PASTEUR, 1858b.

8. Le sujet de chimie portait sur les « propriétés générales des azotates ».

9. LANGEVIN, 1926, p. 197-198.

10. D'après leur témoignage oral.

L'INNOVATION DE VICTOR DURUY

En 1869, Victor Duruy établit la triple spécialisation à l'agrégation des sciences et instaure dans les épreuves d'admissibilité une composition de sept heures sur « une question de méthode et d'histoire des sciences » mathématiques, physiques ou naturelles suivant la spécialité concernée. Cette mesure était déjà en germe dans le rapport présenté à l'Empereur en 1868 par le ministre, rapport qui annonçait le rétablissement des « épreuves d'érudition » à l'agrégation, Duruy précisant : « [...] sans oublier l'histoire des sciences qui n'est pas suffisamment connue de nos jeunes savants¹¹. » Avec le nouveau statut de l'agrégation, Duruy affirme son opposition avec le premier des ministres de l'Instruction publique du second Empire, Hippolyte Fortoul, qui avait supprimé l'épreuve d'argumentation, réduit à deux (lettres et sciences) l'ensemble des concours d'agrégation et supprimé la possibilité de faire porter certaines épreuves de l'agrégation sur les parties les plus élevées du programme de licence. L'introduction de l'histoire des sciences aux agrégations scientifiques traduit un souci d'historien que l'on retrouve pour les agrégations de philosophie, de lettres et de grammaire¹².

Avec cette épreuve portant sur *une question de méthode et d'histoire des sciences*, apparaissent de nettes différences disciplinaires d'une branche des sciences à l'autre, ces différences se situant à plusieurs niveaux. Il faut noter la durée d'existence de l'épreuve et l'importance accordée à l'histoire (puisque dans le libellé figurent « méthode » et « histoire »).

C'est à l'agrégation de sciences physiques que l'épreuve a la plus longue durée de vie, de 1869 à 1885, alors qu'en mathématiques elle n'est que d'une dizaine d'années de 1869 à 1878. Pour les sciences naturelles, le premier concours n'est en fait organisé qu'en 1881 et la durée est beaucoup plus courte, de 1881 à 1885.

Jusqu'en 1875, on peut trouver les sujets d'agrégation dans un recueil publié par un sous-chef de bureau du ministère de l'Instruction publique, Charles Corneille. Mais, l'ensemble des sujets posés dans les trois agrégations scientifiques a pu être rassemblé grâce à diverses autres sources :

— en sciences physiques, un registre manuscrit concernant le concours depuis 1869 et conservé à l'École normale supérieure contient l'intégralité des sujets ;

11. *L'Administration de l'Instruction publique de 1863 à 1869. Ministère de S. Exc. M. Duruy*, Paris, Delalain, 1870, p. 702.

12. *B.A.*, t. XI, 1869, p. 370-374.

— en sciences mathématiques, *Les Nouvelles Annales de mathématiques. Journal des candidats aux Écoles polytechnique et normale* ont publié la quasi-intégralité des sujets ;

— en sciences naturelles, les sujets ont été trouvés en consultant diverses revues : *Journal général de l'Instruction publique*, *Bulletin pédagogique d'enseignement secondaire*, *La Réforme universitaire*, *Revue de l'enseignement secondaire et de l'enseignement supérieur*.

Considérant les listes des sujets collectés¹³ et reproduites en annexe, des remarques immédiates s'imposent :

— en *sciences physiques*, les sujets posés concernent la seule physique bien que le libellé du contenu prévu pour cette composition précise « physique et chimie ». Les sujets sont très divers, fort techniques et concernent des périodes très variées. Ils portent sur l'histoire des découvertes, des recherches ou des méthodes employées en physique. Il faut remarquer tout particulièrement le sujet posé en 1883 « Progrès de la science du magnétisme depuis le xvi^e siècle ».

— en *mathématiques*, l'aspect historique disparaît rapidement, à partir du concours de 1873. Un document d'archives¹⁴ montre les problèmes posés par l'épreuve ; en raison du peu de succès des normaliens de la division de mathématiques au concours d'agrégation, le directeur des études scientifiques avait organisé en 1872 une réunion avec les professeurs de mathématiques de l'École (Charles Briot, Jean-Claude Bouquet, Gaston Darboux) et le président du jury d'agrégation Mollier pour débattre des changements à apporter au programme d'agrégation. À ladite réunion :

« Mr Mollier a déclaré qu'il était fort embarrassé par cette [...] composition de [méthode et histoire des mathématiques] et il a proposé d'indiquer six mois à l'avance le sujet dont les candidats devraient étudier le développement historique. Mr Briot s'y est opposé en faisant remarquer que ces études historiques seraient une perte de temps pour les élèves, et il a demandé que cette composition fût supprimée. »

— en *sciences naturelles*, le mot « histoire » apparaît explicitement dans le libellé du sujet de 1881, mais l'aspect historique a totalement disparu de celui de 1885 ; le sujet est formulé à plusieurs reprises en terme de « progrès » soit « récents » soit « successifs », avec alors éventuellement l'adjonction de la précision « état actuel de nos connaissances » ; on s'intéresse donc à un bilan des connaissances en les replaçant dans une perspec-

13. Ces listes ont été publiées, en ce qui concerne les mathématiques et les sciences physiques, in HULIN, 1983, et, en ce qui concerne les sciences naturelles, in HULIN et BILODEAU, 1999.

14. Lettre du directeur des études scientifiques Pierre-Augustin Bertin au Ministre, 25 nov. 1872, A.N. 61 AJ 191.

tive historique. Analysant les sujets posés au concours 1884, Gaston Bonnier explique¹⁵ :

« [...] on n'a pas demandé aux candidats de traiter un sujet sur l'histoire des sciences à proprement parler, mais bien plutôt une question de sciences naturelles importante par les méthodes qui ont dû être employées pour la résoudre. Cette composition a aussi fourni l'occasion de poser à l'admissibilité des questions de biologie générale qui n'auraient pu trouver place dans aucune des trois autres compositions, ni dans les leçons ; ainsi en 1883, on a proposé aux candidats de traiter le sujet suivant : « *Progrès relatifs aux phénomènes de la digestion, commune aux êtres vivants (animaux et végétaux)* ». On comprend que sur une partie de la physiologie aussi intéressante et aussi moderne, la question scientifique domine singulièrement la question historique, au grand profit du concours d'agrégation. »

Au plus tard jusqu'en 1885, suivant les disciplines, le sujet sur une question de méthode et d'histoire des sciences subsiste donc au concours d'agrégation.

L'ÉVOLUTION ULTÉRIEURE

Dans un article de 1891, Jules Tannery explicite¹⁶ les raisons de l'abandon définitif de la composition de « méthode et histoire des sciences mathématiques » à partir du concours 1879 :

« [...] la science est si vaste que son histoire et sa philosophie demandent une étude spéciale, très longue et très difficile, si l'on ne veut point se contenter d'anecdotes ressassées et de truismes niais : cette étude, il était impossible de l'imposer aux candidats à l'agrégation et le caractère de la composition fut rapidement faussé : les membres du jury laissèrent bien vite l'histoire de côté et pendant quelques années se bornèrent à introduire le mot *méthode* dans le texte de l'une des compositions ; les hommes graves, qui présidaient à un examen sérieux, ne pouvaient se plaire longtemps à cette plaisanterie facile : la composition fut transformée, elle dut porter dorénavant sur une partie déterminée du programme de la licence et comporter une exposition théorique, suivie d'une application. Les résultats de cette modeste réforme furent excellents [...] »

Mais, en 1892, Léon Mirman, normalien de la promotion 1885 et agrégé de mathématiques, déplore qu'il n'y ait trace de l'histoire des mathéma-

15. BONNIER, 1884.

16. TANNERY, 1891, p. 483.

tiques ni dans l'enseignement secondaire ni dans l'enseignement supérieur et il explique¹⁷ :

« Il semblerait qu'il dût y avoir dans les Facultés ou à l'École normale, où se forment les professeurs, une place pour cet enseignement de l'histoire des sciences ; et aux examens de licence et d'agrégation, une sanction à ces études. »

Et il en vient à conclure avec énergie que « l'enseignement de l'histoire des sciences en vue de la licence et de l'agrégation doit être organisé ».

Cependant, l'épreuve est maintenue aux deux concours d'agrégation de sciences physiques et de sciences naturelles jusqu'en 1885. Quelle place est ensuite réservée à l'histoire des sciences ?

À l'agrégation de *sciences physiques*, il existe, au sein des épreuves définitives, une composition de physique ou de chimie portant sur une partie du programme de licence, définie chaque année et pouvant se référer à des mémoires originaux récents ou anciens. Ainsi, en 1886, le programme publié¹⁸ et le sujet posé¹⁹ sont-ils de caractère historique et concernent la physique :

Programme : « Les candidats auront à traiter une ou plusieurs questions relatives à l'électrodynamique. Ils devront, par suite, posséder une connaissance approfondie des travaux d'Ampère en cette matière et notamment son mémoire sur la *Théorie des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience* (Mémoires de l'Académie des sciences. — 1823). »

Sujet : « Exposer et discuter, tant au point de vue expérimental qu'au point de vue théorique, la marche qu'a suivie Ampère pour établir la loi fondamentale de l'Électrodynamique. »

Pourquoi ce thème historique particulier dès la première session du concours réorganisé ? L'éditeur Hermann vient de publier le grand mémoire d'Ampère. D'autre part, Jules Joubert (normalien de la promotion 1857), président du jury, manifeste de l'intérêt pour les mémoires scientifiques dont il a proposé, en 1881, à la Société française de physique de commencer la réimpression ; ainsi a-t-il été chargé de la publication de deux volumes relatifs à l'électrodynamique comprenant les travaux d'Ampère.

17. MIRMAN, 1892, p. 417.

18. B.A., t. XXXVIII, 1885, p. 809.

19. Registre manuscrit conservé à l'École normale supérieure. C'est à ce sujet que fait référence Henri Bouasse quand, rejetant la méthode historique, il explique qu'elle est inapplicable en fait car les enseignants sont ignorants de l'histoire des sciences, tout en soulignant l'avancée éphémère marquée par cette épreuve sur un mémoire ancien. Voir BOUSSASSE, 1896.

Une deuxième fois, en 1895, le caractère historique va apparaître, cette fois dans le programme et le sujet posé en chimie.

Programme : « Étude historique et critique des travaux qui ont conduit à découvrir le chlore, le brome, l'iode et le fluor, à caractériser ces corps comme éléments et à fixer la nature des substances actuellement désignées sous le nom d'hydracides²⁰. »

Une liste des principaux mémoires à consulter était jointe (mémoires de Gay-Lussac, Thenard, Davy, Balard, etc.).

Sujet : « Quelle idée Gay-Lussac et Thenard se faisaient-ils des corps que nous appelons maintenant acide chlorhydrique et chlore ? Rappeler brièvement les principaux faits sur lesquels ils appuyaient leur manière de voir. Montrer comment les faits s'interprètent plus simplement en considérant le chlore comme un corps simple. Indiquer quel était le postulat fondamental qui les empêchait d'admettre cette dernière hypothèse. »

Lorsque Mirman réclame en 1892 l'introduction d'histoire des sciences à l'agrégation pour les mathématiques, il fait référence à l'existence de cette épreuve en sciences physiques qui exige des candidats l'étude de mémoires originaux. Mais il remarque :

« Ce mémoire est d'ailleurs désigné à l'avance, de sorte qu'en réalité il y aurait à examiner si cette épreuve permet de juger les connaissances historiques des candidats et s'il ne peut arriver que ce mémoire soit le seul qu'ils aient lus avant d'être professeurs et qu'ils liront après l'être devenus²¹. »

La situation décrite par Joubert, lorsqu'il commente l'abandon en 1897 de l'épreuve, fait apparaître une possibilité que n'avait pas envisagée Mirman :

« Jusqu'en 1896, il y avait au concours d'agrégation de physique une épreuve qui avait donné à l'origine d'excellents résultats et qu'il a fallu supprimer après une dizaine d'années. On désignait un an à l'avance un grand mémoire de physique, tel qu'un mémoire de Fresnel ou d'Ampère, que les candidats devaient étudier, et, dans une composition écrite, on leur demandait de commenter ou de discuter quelque point de ce mémoire. Peu à peu le professeur de Faculté s'est substitué au candidat : il étudiait le mémoire dans une série de conférences, le candidat n'avait plus qu'à recueillir la parole du maître, et beaucoup arrivaient à l'examen sans avoir même regardé le mémoire original. L'épreuve était devenue illusoire et nous l'avons supprimée²². »

20. B.A., t. LVI, 1894, p. 420.

21. MIRMAN, 1892, p. 414, note.

22. *Enquête parlementaire sur l'enseignement secondaire*, 1899, p. 51-52.

D'ailleurs, du fait du développement des sciences physiques des choix se sont imposés pour ne pas alourdir indûment la préparation du concours, ce qu'exprime clairement l'instruction jointe au programme du concours 1903 sur avis du jury (toujours présidé par Joubert) :

« Si l'on veut comprendre toute la physique dans le programme d'agrégation et [...] ne pas imposer [...] une préparation trop longue et trop laborieuse, il faut faire des sacrifices. [On renoncera donc à] tout ce qui n'est pas essentiel, c'est-à-dire à tout ce qui n'est pas nécessaire à la saine et solide compréhension des faits [...] les détails historiques [...] »²³. »

En ce qui concerne les sciences naturelles, le statut de 1885 substitue à la composition sur « une question de méthode et d'histoire des sciences » une composition sur « une question relative aux méthodes et aux systèmes dans les sciences naturelles ». L'histoire disparaît donc de l'intitulé de l'épreuve; toutefois, l'aspect historique n'est pas totalement exclu comme le montre clairement le libellé des sujets de 1887 et de 1890. D'ailleurs, dans son rapport sur le concours 1890, le président du jury Émile Fernet note « une lacune regrettable dans la préparation des candidats, dont l'attention ne semble pas suffisamment portée sur l'histoire de la science, sur la façon dont naissent, se développent et meurent les systèmes théoriques, et sur la critique de ces systèmes²⁴ ». De même, le sujet posé en 1891 par Louis Mangin nécessitait-il un développement historique, comme l'explique celui-ci en commentant les résultats de l'épreuve :

« Les candidats étaient ferrés sur la karyokynèse : c'était alors l'actualité, mais ils ignoraient l'historique des travaux sur la génération spontanée; j'ai pu obtenir à grand'peine quelques détails sur les recherches de Pasteur.

« Le grand savant était déjà un trop vieil auteur !

« L'indifférence pour les travaux des anciens qu'affectent aujourd'hui les générations d'étudiants est fâcheuse. Il appartient aux professeurs de l'enseignement secondaire de réagir contre cette tendance et, à propos de certaines questions, de retracer l'histoire des étapes si laborieusement conquises par la science sur l'ignorance et le fanatisme²⁵. »

L'histoire des sciences a donc trouvé place à l'agrégation masculine sous diverses formes. Il n'en a pas été de même à l'agrégation féminine, dont la création a suivi de près l'organisation de l'enseignement secondaire féminin (différent de son homologue masculin) par la loi Sée de 1880. Pourtant,

23. B.A., t. LXXII, 1902, p. 807-808.

24. *An. agrég.*, 1890, p. 16-23.

25. MANGIN, 1905, p. 33.

l'écrit du concours a comporté jusque dans les années trente, à côté des compositions purement scientifiques, une composition littéraire qui aurait pu être une dissertation en histoire des sciences. Ainsi conçue, cette composition aurait parfaitement répondu à l'objectif énoncé en 1884 de ne pas laisser les jeunes filles qui se dirigent vers les sciences trop étrangères à l'art d'écrire ; on l'a orientée sur des sujets de morale et d'éducation que l'on a certainement jugés mieux adaptés à la place impartie alors aux femmes dans la société.

HISTOIRE DES SCIENCES, HISTOIRE DE L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE
ET FORMATION DES ENSEIGNANTS

Si le problème de la formation des enseignants se pose pour introduire l'histoire des sciences dans les cours de l'enseignement secondaire, les professeurs de l'enseignement secondaire ont un rôle à jouer pour sensibiliser les élèves à l'intérêt de connaître la marche de la science. Paul Langevin, en 1926, insistait encore sur la valeur éducative de l'histoire des sciences et sur « son importance dans la préparation de ceux qui sont appelés à enseigner les sciences²⁶ ». Pour réaliser ce projet d'introduction de l'histoire des sciences dans l'enseignement secondaire, il convient donc de former les professeurs et d'inclure l'histoire des sciences dans leur cursus.

Tel est le vœu exprimé au début du xx^e siècle à des congrès internationaux d'Histoire des sciences²⁷. L'objectif, énoncé par Paul Tannery, était alors de

« [...] constituer dans les Universités un enseignement historique, véritablement supérieur, destiné à préparer les professeurs du degré secondaire au nouveau rôle qu'on leur imposerait²⁸ ».

Tel est l'objet de la motion de la Commission réunie en 1984 par Kastler à l'Académie des sciences :

« [L']enseignement en histoire des sciences devrait être rendu obligatoire pour ceux des étudiants qui se destinent à une carrière d'enseignant. Un diplôme sanctionnant cet enseignement pourrait être exigé des candidats aux différents CAPES et agrégations²⁹. »

26. LANGEVIN, 1926.

27. COUMET, 1981.

28. TANNERY, 1903.

29. RAPPORT, 1984.

Telle est la recommandation du rapport de l'Académie des sciences de 1995 concernant une formation en histoire des sciences à requérir des enseignants, car « il n'est pas concevable qu'ils se trouvent devant leurs élèves dans l'ignorance du devenir de la connaissance scientifique » :

« Obligation, dans la formation des futurs enseignants de sciences d'avoir validé un enseignement d'histoire des sciences dans leur curriculum, pour l'obtention de la licence. [...] »

« Mise à l'étude de l'introduction d'une épreuve optionnelle d'histoire des sciences dans les concours de recrutement (CAPES, agrégation)³⁰. »

Il convient de noter que les progrès considérables accomplis par les sciences à la fin du XIX^e siècle ont amené alors à considérer qu'elles devaient faire partie de la culture ; un discours sur la « science éducatrice » s'est développé avec pour objectif de constituer des « humanités scientifiques ». On explique qu'en introduisant l'histoire des sciences, « le professeur des sciences peut relier ses leçons à celles du professeur de lettres, d'histoire, de philosophie. [...] il collabore à sa manière à l'enseignement de l'histoire et des humanités ».

Au moment de la discussion du projet relatif à la constitution des universités, « quelques-uns émettaient l'espoir que chaque étudiant pénétrât dans les amphithéâtres voisins ». Si Mirman considère cet espoir chimérique d'une manière générale, il juge vraisemblable d'admettre que « tous pourraient se trouver réunis au cours où il serait traité de l'histoire des sciences³¹ ». Il apparaît aussi l'idée, au début du XX^e siècle, qu'une réelle éducation scientifique n'existe pas sans faire pénétrer jusqu'à « l'esprit de la science », ce qui amène à suggérer une collaboration du professeur de philosophie et des professeurs de sciences pour la présentation de la méthodologie scientifique.

Depuis la fin du XIX^e siècle se maintient l'idée d'humaniser l'enseignement des sciences ainsi que celle de « décroïsonner » les disciplines. L'histoire des sciences a donc ici un rôle à jouer, mais on peut aussi envisager un autre rôle pour l'histoire. Ne peut-elle aider à mieux comprendre l'enseignement d'aujourd'hui en le replaçant dans son histoire. La réalisation de ce nouvel objectif permettrait aux enseignants de devenir des acteurs critiques de la mise en application des changements de programmes au lieu de les subir. Dans le cadre du cursus de formation, l'introduction de l'analyse historique de l'évolution d'un sujet d'enseignement pourrait être profitable et donner du recul par rapport à la chose enseignée avec le

30. RAPPORT, 1995.

31. MIRMAN, 1892, p. 422, note.

constat du décalage de l'enseignement mais aussi de son adaptation aux nouvelles orientations de la discipline et aux changements des priorités. Dans la première moitié du xx^e siècle, l'enseignement de la physique est marqué par le souci de fournir « la notion de vérité positive » et par le culte du fait expérimentalement constaté; dans les années soixante-dix, une place de choix est réservée à la physique microscopique et, à côté des lois physiques, apparaissent les « superlois » (conservation, invariance, symétrie) liées au traitement mathématique structurant désormais la discipline. Des exemples peuvent servir à illustrer cette évolution radicale. La conservation de l'énergie, introduite à la fin du xix^e siècle dans le contexte de l'énergétique, subit un changement de statut épistémologique en devenant une « superloi³² »; la notion d'énergie interne, qui apparaît dans la première moitié du xx^e siècle dans le prolongement du principe de l'équivalence, est introduite dans les programmes de 1973 dès le début en s'ancrant dans la description du modèle du gaz parfait monoatomique; le courant électrique caractérisé jusque-là par ses effets (électrolytique, calorifique, magnétique) est désormais présenté comme un flux d'électrons.

L'histoire de l'enseignement scientifique, outre son intérêt intrinsèque, permet aussi de souligner les enjeux politiques, économiques et philosophiques des questions éducatives. En octobre 1989, le « rapport Bancel » concernant la formation des maîtres définissait un pôle de connaissances relatif au système éducatif, en notant que l'histoire peut apporter des éclairages très enrichissants sur le fonctionnement et l'évolution du système d'enseignement. Appréhender les problèmes avec leur enracinement dans l'histoire permet de déceler les permanences et de pointer des difficultés essentielles.

Nicole HULIN
(novembre 1999).

32. La conservation de l'énergie est liée au caractère d'homogénéité que l'on attribue au temps dans un univers physique idéal.

ANNEXE

SUJETS DES COMPOSITIONS SUR UNE QUESTION DE MÉTHODE
ET D'HISTOIRE DES SCIENCES*Sciences mathématiques*

- 1869 Exposé historique de la découverte des logarithmes et de la construction des tables. Examen des méthodes employées pour en démontrer les propriétés.
- 1871 Exposé historique et critique des diverses méthodes qui ont été employées pour déterminer le rapport de la circonférence au diamètre.
- 1872 Aperçu historique et critique sur l'introduction et sur le rôle des quantités imaginaires en analyse et en géométrie.
- 1873 Des divers systèmes de coordonnées d'un point en géométrie plane; leur origine, et leur rôle.
- 1874 Théorie générale des foyers.
- 1875 Théorie élémentaire des déterminants : principales applications.
- 1876 Théorie élémentaire des fractions continues.
- 1877 Exposer la marche à suivre pour trouver l'équation d'un lieu géométrique, en géométrie plane. Choisir des exemples propres à faire comprendre la méthode et à mettre en évidence les particularités les plus remarquables que l'on peut rencontrer dans cette recherche.
- 1878 Exposer la marche à suivre pour discuter une courbe dont on connaît l'équation en coordonnées polaires. Donner des exemples. (*Nota.* On regardera comme connues les formules relatives à la détermination des tangentes, des points d'inflexion et des asymptotes.)

Sciences physiques

- 1869 Histoire des principales découvertes faites sur le spectre solaire. Indiquer les principales méthodes pour y arriver.
- 1871 1. De la méthode des oscillations pour la mesure des forces.
2. Exposer les résultats auxquels cette méthode a conduit de Galilée jusqu'à nos jours.
- 1872 Historique des recherches faites pour déterminer les poids des gaz et des vapeurs. Discussion des procédés employés dans ces recherches.
- 1873 Exposer l'état des connaissances acquises à la fin du XVIII^e siècle sur les phénomènes de chaleur rayonnante.
Découvertes faites dans cette partie de la science pendant les quinze premières années de ce siècle.
- 1874 Exposer les méthodes qui ont été employées dans les recherches hygrométriques.
- 1875 Méthodes thermométriques. Historique. Discussion.
- 1876 Historique des recherches faites sur l'induction électrique ou électromagnétique. Méthodes employées.
- 1877 Historique des diverses méthodes employées pour déterminer la densité des vapeurs. Discussion.
- 1878 Histoire de la découverte et des principaux perfectionnements successifs apportés à la construction des lunettes. Discussion des méthodes employées pour la mesure des angles.
- 1879 Résumé historique des expériences faites pour étudier l'influence de deux conducteurs isolés dont l'un au moins a été préalablement électrisé. Discussion des méthodes employées dans cette étude.
- 1880 Histoire des principales recherches photométriques. Décrire et discuter les méthodes employées dans ces recherches.
- 1881 Historique des études spectrales. Exposé et discussion des procédés employés dans ces études.
- 1882 Exposé des recherches faites sur la chaleur rayonnante. Méthodes employées dans ces recherches.
- 1883 Progrès de la science du magnétisme terrestre depuis le XVI^e siècle.
- 1884 Invention et perfectionnements successifs des lunettes et télescopes. Méthodes de réglage de ces instruments.
- 1885 Exposer les principales méthodes employées pour la comparaison des résistances électriques.

Sciences naturelles

- 1881 Histoire des opinions qui se sont successivement produites, au sujet des échanges de gaz entre les plantes et l'atmosphère.
- 1882 Progrès successifs de nos connaissances, concernant les propriétés générales des nerfs, des ganglions nerveux et de la moelle épinière.
- 1883 Progrès récents de la science, relatifs aux phénomènes communs de la digestion chez les êtres vivants (animaux et végétaux).
- 1884 Progrès successifs et état actuel de nos connaissances, sur les phénomènes de la respiration communs à tous les êtres vivants.
- 1885 Production et transformations des réserves chez les végétaux. Distinction entre les réserves et les produits de sécrétion.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- A.N. = Archives nationales
An. agrég. = *Annales de l'agrégation des sciences naturelles*
B.A. = *Bulletin administratif*
Bul. acad. Toulouse = *Bulletin de l'enseignement secondaire de l'académie de Toulouse*
Journ. gén. Ip = *Journal général de l'Instruction publique*
R.E.S. = *Revue de l'enseignement secondaire et de l'enseignement supérieur*
R.I.E. = *Revue internationale de l'enseignement*
R.U. = *Revue universitaire*
- BONNIER (Gaston), 1884, « La nouvelle agrégation de sciences naturelles », *R.E.S.*, t. I, 2, p. 73-80.
- BOUASSE (Henri), 1896, « À propos des baccalauréats. Pédagogie dans les sciences physiques », *Bul. acad. Toulouse*, déc., p. 113-121.
- BRUCKER (Emile), 1937, « L'étude des sciences expérimentales aux divers âges », in *Congrès international de l'enseignement expérimental*, fasc. 1, Paris, Guyot, p. 33-47.
- CLAIRAUT (Alexis), 1753, *Éléments de géométrie*, Paris, David.
- COUMET (Ernest), 1981, « Paul Tannery. L'organisation de l'enseignement de l'histoire des sciences », *Revue de synthèse*, III^e sér., 101-102, janv.-juin, p. 87-123.
- DUMAS (Jean-Baptiste), 1847, « Lettre adressée à Monsieur le Ministre de l'Instruction publique par M. Dumas, doyen de la faculté des sciences de Paris », *Journ. gén. Ip*, t. XVI, p. 403-417.
- Enquête parlementaire sur l'enseignement secondaire*, 1899, Paris, Imprimerie de la Chambre des députés, t. II.
- HULIN (Nicole), 1983, « Une épreuve d'histoire des sciences aux agrégations scientifiques dans la deuxième moitié du XIX^e siècle », *Revue de synthèse*, III^e sér., 109, janv.-mars, p. 53-73.
- HULIN-JUNG (Nicole), 1989, *L'Organisation de l'enseignement des sciences*, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques.
- HULIN (Nicole) et BILODEAU (Bénédicte), 1999, « Les sciences naturelles à l'agrégation », *Revue de synthèse*, IV^e sér., 4, oct.-déc., p. 545-579.
- LANGEVIN (Paul), 1926, « La valeur éducative de l'histoire des sciences », in *La Pensée et l'action*. Textes recueillis et présentés par Paul LABERENNE, Paris, Les Éditeurs français réunis, 1955, p. 194-211.
- MANGIN (Louis), 1905, « L'enseignement des sciences naturelles dans le second cycle », in *Conférences du Musée pédagogique*, Paris, Imprimerie nationale, p. 21-35.
- MIRMAN (Léon), 1892, « Quelques mots sur l'histoire des sciences dans l'enseignement », *R.U.*, t. II, p. 414-422.
- PASTEUR (Louis), 1858a, « À propos de la réforme de l'agrégation », in *Œuvres*, t. VII, Paris, Masson, 1939, p. 166-170.

- PASTEUR (L.), 1858b, « Rapport sur l'utilité de la méthode historique dans l'enseignement », in *Œuvres*, t. VII, Paris, Masson, 1939, p. 160-163.
- Rapport*, 1984, Rapport de l'Académie des sciences pour l'histoire des sciences et des techniques dans l'enseignement scientifique, Paris, Institut de France.
- Rapport*, 1995, *L'Histoire des sciences en France*, Rapport n° 35, Paris, Institut de France.
- TANNERY (Paul), 1891, « Les licences et les agrégations scientifiques », *R.I.E.*, t. XXII, p. 473-498.
- TANNERY (P.), 1903, « L'histoire des sciences au congrès de Rome de 1903 », *R.I.E.*, t. XLVI, p. 202-207.