

La place de l’histoire des sciences dans l’enseignement scientifique de 1852 à 1902

Thibault Vian

► **To cite this version:**

Thibault Vian. La place de l’histoire des sciences dans l’enseignement scientifique de 1852 à 1902. 2020. hal-02610766

HAL Id: hal-02610766

<https://hal-univ-paris8.archives-ouvertes.fr/hal-02610766>

Preprint submitted on 18 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La place de l'histoire des sciences dans l'enseignement scientifique de 1852 à 1902

Thibault Vian



Marie Curie

Résumé

Discipline paradoxale, l'histoire des sciences allie la dimension chronologique de l'enseignement de l'histoire à la spécificité des sciences, avec leurs figures éminentes : le théorème de Pythagore, les éléments d'Euclide, l'eurêka d'Archimède, le procès de Galilée, l'évolution des espèces de Darwin ; Pasteur, Pierre et Marie Curie, la théorie de la relativité d'Einstein, la découverte de la structure en double hélice de l'ADN. Quelle est la place de l'histoire des sciences, si elle doit en avoir une, dans l'enseignement scientifique ? Est-elle l'histoire des errements et des erreurs de l'esprit humain, au détour desquels on évoque parfois le nom de Thalès ou de Newton à titre d'anecdotes, ou a-t-elle une valeur non seulement commémorative, mais aussi éducative, intellectuelle, voire morale ? Quant à la délimitation historique de cette recherche, elle débute en 1852, date historique pour l'enseignement des sciences dans les écoles secondaires, deux décennies avant l'édification de l'Ecole Républicaine sur les principes de Victor Duruy et avec le concours du ministère de Jules Ferry au début des années 1880. Elle s'achève sur « la bifurcation » l'année 1902, avec la création des filières scientifiques (section C, latin-science et section D, langues-sciences) pour l'enseignement secondaire. Cette étude vise à rendre compte de l'évolution du statut de l'histoire des sciences dans l'enseignement scientifique, et plus spécifiquement de la place de moins en moins substantielle qui lui est dévolue, alors même que l'étude des sciences et des humanités scientifiques fait l'objet d'un intérêt croissant.

Introduction

Cette investigation se propose d'établir une corrélation entre deux processus historiquement constatables qui ont cours au sujet de l'enseignement scientifique dans les écoles primaires et secondaires de la troisième République. Le premier concerne l'évolution des finalités de l'enseignement des sciences telles qu'elles se trouvent énoncées dans trois types de sources : les sources officielles (discours ministériels, programmes d'enseignement, rapports d'inspecteurs), les analyses de philosophes et de scientifiques (notamment celles de Paul Bert qui retiendront toute notre attention dans ce devoir), et les articles du fameux *Dictionnaire de Pédagogie* de Ferdinand Buisson. Le second processus, qui reste à notre connaissance très peu étudié par les historiens des sciences ou par les historiens de l'enseignement scolaire, a pour objet l'évolution du statut de l'histoire des sciences elle-même dans les écoles primaires et secondaires d'enseignement, au regard des finalités assignées à l'éducation scientifique en général. Rappelons, à titre historique, que les écoles primaires et les écoles secondaires n'entretiennent pas un rapport de succession – comme c'est le cas aujourd'hui – mais elles constituent deux cursus rigoureusement distincts et parallèles, ayant leurs objets et leurs finalités propres¹. Cet aspect n'est pas sans intérêt pour la question de l'enseignement scientifique qui se verra assigner des orientations très différentes – et parfois antagonistes – selon l'ordre d'enseignement considéré, donnant une place décisive à la pratique et aux applications concrètes à l'école primaire, et réservant les hautes sphères de l'abstraction mathématique et scientifique aux degrés supérieurs de l'enseignement.

Nous avons choisis de débiter notre analyse deux décennies avant l'édification de l'Ecole Républicaine sur les principes de Victor Duruy et avec le concours éminent du ministère de Jules Ferry au début des années 1880 : 1852, date historique pour l'enseignement des sciences dans les écoles secondaires, marque en effet la naissance d'une section moderne dans les lycées qui aboutit à l'obtention d'un baccalauréat scientifique, ayant le même statut (mais non la même valeur, la section classique demeurant la plus éminente jusqu'en 1902 au moins) que le baccalauréat littéraire². Cette évolution se produit sous l'impulsion du ministre Fortoul qui institue ce que l'historien Claude Lelièvre, dans le chapitre II de *L'histoire des institutions scolaires depuis 1789* (Nathan, 1991), appelle la « bifurcation », insistant sur la mise en place au sein même de l'enseignement secondaire de deux orientations intellectuelles rigoureusement distinctes.

Le problème général de ce travail consiste dans la période considérée à rendre compte, historiquement et philosophiquement, de l'évolution du statut de l'histoire des sciences au sein de l'enseignement scientifique, et plus précisément : de la place de moins en moins substantielle qui lui est faite au titre de ses contenus, alors même que l'étude des sciences fait l'objet d'un

¹ C'est la révolution française qui crée l'adjectif *primaire* et celui de *secondaire* (adjectifs déjà utilisés par Condorcet, mais dont le sens est très différent de ce qu'il sera au 19^{ème}). En 1815, l'emploi du concept de « secondaire » devient celui que nous connaissons dès lors : il vient doubler la notion d' « humanités », mais ne pénétrera pleinement les instructions ministérielles que vers 1840.

² Avant les années 1850, les étudiants avaient la possibilité de compléter leur baccalauréat littéraire (créé en 1808 sous l'impulsion de Napoléon) par ce l'on appelait déjà un « baccalauréat scientifique », mais celui-ci ne donnait pas lieu à un cursus complet, progressif et substantiel d'enseignement des sciences.

intérêt croissant, de la part de philosophes et de scientifiques autant que des politiques en charge de l'instruction publique. Comment rendre raison de cet effondrement de l'histoire des sciences au sein des classes des écoles primaires, de collèges et de lycées, en même temps que de la perte de confiance en son caractère éminemment (et irréductiblement) formateur, à mesure même de cet accroissement significatif de l'enseignement des sciences et de l'évolution des finalités qui lui sont assignées ? Cette réflexion revient à interroger le statut problématique de ce qui relève, dans l'enseignement scientifique, du *passé*, qui se cristallise en même temps dans la figure des grands hommes de science et dans les méthodes, expériences, et instruments utilisés par ce qu'il y aura lieu d'appeler, quarante ans plus tard, les humanités scientifiques.³

I – La fonction humaniste et commémorative de l'histoire des sciences (1852-1881)

Dans la division supérieure de l'*Instruction pour la mise à exécution du plan d'études des lycées* [plan d'étude de 1852], du 15 novembre 1854, qui va constituer le point de départ de notre analyse, se trouve exprimé un certain nombre de recommandations quant à la place de l'histoire des sciences dans l'enseignement secondaire (masculin – il convient de préciser). Il s'agit ici du texte relatif à l'enseignement des sciences physiques et chimiques dans les écoles secondaires : « Si la chimie doit se garantir des abstractions, cette règle n'est pas moins applicable à la physique. (...) Croit-on honorer Malus et la science en supprimant aussi la part du hasard dans l'observation qui la conduisit à découvrir la polarisation de la lumière ? (...) 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 sens. On ne saurait donc trop recommander aux professeurs de physique de commencer l'exposition de toutes les grandes théories par un précis historique très fidèle, et, au besoin, par l'exacte reproduction de l'expérience d'où l'inventeur est parti. Ils n'oublieront pas que la physique est une science expérimentale, qui tire parti des mathématiques pour coordonner et pour exposer ses découvertes, et non point une science mathématique qui se soumettrait au contrôle de l'expérience. (...) Quoi de plus simple que les moyens à l'aide desquels Volta, Dalton, Gay-Lussac, Biot, Arago, Malus, Fresnel, ont fondé la physique moderne ? ». Le science « y parvenait avec des outils si communs, d'un prix si modique et d'une démonstration si facile, qu'on a le droit de se demander si l'enseignement de la physique ne s'est pas trop soumis à l'empire des constructeurs d'instruments. (...) *Bien enseignée, la physique élargit et élève la pensée* (n.s.) ».

Plusieurs aspects retiennent électivement notre attention, et ce, sous un double rapport : l'histoire et les documents historiques, font constitutivement partie d'un enseignement scientifique quelque peu substantiel. En second lieu se trouvent exposés à l'attention des professeurs, les moyens d'enseigner ces éléments d'histoire des sciences aux élèves, en débutant « l'exposition de *toutes* les grandes théories par un précis historique très *fidèle*, et, au

³ Nous devons cette célèbre expression au chimiste et historien des sciences Marcellin Berthelot dans « l'enseignement classique et l'enseignement moderne », le *Temps*, 10 décembre 1898, reproduit dans *Science et Education*, p. 67.

besoin, par l'*exacte* reproduction de l'expérience d'où l'inventeur est parti » (n.s.). Quel sens peut-on conférer à cette exigence de fidélité historique, dans le cadre d'un enseignement scientifique à la fois solide et cohérent ?

Il convient de distinguer deux fonctions et finalités dévolues à l'histoire des sciences dans cette éducation scientifique émergente : en premier lieu, l'histoire des sciences est un moyen effectif de promotion de la science dans la société. La juxtaposition de figures intellectuelles dans l'Instruction du 15 novembre 1854, évoquant « Volta, Dalton, Gay-Lussac, Biot, Arago, Malus, Fresnel », possède une fonction à la fois scientifique et politique qui consiste à présenter une discipline nouvelle pour l'enseignement secondaire⁴ sous le prisme des figures imminentes qui ont rythmé son histoire, ces grands hommes qui par là même donnent corps à la science, trop souvent conçue par la *doxa* comme une agrégation de formules abstraites et dépourvues de sens ; ils sont, en cela, l'incarnation du génie scientifique dans ce qu'il a de plus grand et de plus noble.

L'histoire des sciences consiste pour les élèves d'une classe déterminée en un mode de présentation d'objets et de problèmes singulièrement difficiles, qui exprime à travers des exemples éminents des méthodes et des instruments primaires et facilement manipulables : en effet « quoi de plus simple que les moyens à l'aide desquels Volta, Dalton, Gay-Lussac, Biot, Arago, Malus, Fresnel, ont fondé la physique moderne ? (...) on a le droit de se demander si l'enseignement de la physique ne s'est pas trop soumis à l'empire des constructeurs d'instruments ». Les grands hommes de science jouent ainsi dans les cours de sciences une fonction éminemment didactique, et permettent par la distance historique qu'ils introduisent d'opérer chez les élèves une forme de déprise et de distancement critique à l'égard des sollicitations – le cas échéant des séductions – de la science contemporaine de leur temps. A mesure de l'effondrement progressif de l'histoire des sciences dans l'éducation scientifique des jeunes gens, si les documents historiques, les grandes théories et « l'expérience d'où l'inventeur est parti » vont être majoritairement renvoyés au rang des vieilleries sans intérêt, les grandes figures historiques vont quant à elles conserver un certain statut, bien que – dès 1902 – relayées au titre de simples anecdotes par lesquels il convient, de temps en temps, d'introduire et d'orner le cours, au sens d'un supplément d'âme qui ne doit en aucun se substituer à un enseignement dogmatique des sciences, seul considéré comme substantiel. La notion de « dogmatique » est ici à prendre au sens où l'utilise Auguste Comte dans la deuxième leçon du *Cours de Philosophie positive* notamment : l'enseignement scientifique « exige une nouvelle élaboration des connaissances acquises » (III, 3), qui ignore le contexte de découverte des vérités exposées. C'est précisément ce vers quoi, tout au long de cette seconde moitié du XIX^{ème} siècle, nous nous acheminerons.

Ce qui fait la singularité de ce premier texte – et qui va par la suite uniformément disparaître – c'est l'invocation récurrente du champ lexical de la fidélité historique par laquelle

⁴ Il convient de nuancer quelque peu ce caractère de nouveauté : dans les écoles centrales de la Révolution Française, le second cycle (de 14 à 16 ans) était entièrement dévolu à l'enseignement des sciences, notamment de la physique. Il s'agissait, pour reprendre une terminologie durkheimienne, de mettre l'enfant « à l'école des choses elles-mêmes ». Cf. *L'évolution pédagogique en France*, Quadrige, 1990.

émerge la seconde finalité attribuée à l'histoire des sciences, qu'il convient d'étudier sous le prisme de notre précédente analyse. La figure de dévouement qui se trouve ici exprimée à l'égard du « document historique » et de l'exactitude des expériences « d'où l'inventeur est parti », semble témoigner d'une exhortation au respect de la tradition, par laquelle les grands auteurs, les expériences effectives qui ont amené à leurs inventions, sont investis d'une autorité, et où « l'exacte reproduction » des expériences, loin de devenir pour les élèves l'occasion de refaire toute la marche du génie humain⁵, constituerait au contraire une forme de révérence à l'égard même du passé. Les figures du génie scientifique ici invoquées ne se distinguent pas seulement par leur caractère exemplaire, mais aussi par l'autorité des fondateurs qu'ils incarnent. Car loin de devenir les références communes des élèves susceptibles de fédérer une nation unifiée – ce sera le cas dans les programmes de 1902, dans le cadre d'une école Républicaine considérée comme ciment de la nation – les grands hommes illustrent le respect due à la tradition. L'attention soutenue portée au « document historique » vient précisément attester de la présence diffuse d'une *autorité du texte* encore très présente dans le cadre d'émergence de la seconde République.⁶

Deux explications historiques peuvent venir en rendre compte : la « bifurcation » introduite par Fortoul distingue certes deux sections (littéraire, classique ; et scientifique, moderne) mais cette nouvelle filière encore quelque peu fondée sur le modèle de la section classique, qui implique l'adhésion à une conception classique et humaniste de l'enseignement, avec le respect du texte et le sens éminent du modèle. Il faudra un travail de maturation de l'enseignement scientifique pour s'extraire progressivement du joug et des normes de l'éducation classique, et trouver un degré d'indépendance qui permette une étude des sciences adéquate à son objet même. Sous un second rapport, les années 1850 sont vécues dans l'instruction publique⁷ sous le spectre de la loi Falloux (15 mars 1850) qui cristallise la percée de l'offensive catholique et monarchiste jusque dans l'école elle-même. Le respect de la tradition est donc particulièrement de rigueur, y compris dans l'enseignement des sciences, dont on craint les dérives matérialistes et scientistes qui peuvent en résulter. Ce premier moment

⁵ Nous empruntons l'expression à Condorcet, au livre III des *Cinq Mémoires sur l'instruction publique*, Flammarion, 1993.

⁶ L'autorité du texte, notamment l'*Organon* d'Aristote, est particulièrement manifeste dans les facultés des arts médiévales : « Savoir, ce n'est pas seulement savoir telle chose, mais savoir ce que certains écrivains autorisés authentiques ont dit sur ces choses : enseigner la science, c'est expliquer un livre faisant autorité, c'est la méthode exégétique » (Durkheim, *Op. Cit.*).

⁷ Il n'existe, avant 1932, non pas un ministère de « l'éducation nationale », mais de « l'instruction publique », édifié en 1828. Ce changement de terminologie, qui est loin d'être anecdotique, témoigne d'une divergence d'orientation assignée aux finalités de l'école. Mais la distinction entre éducation et instruction a été conceptualisée dès la fin du 18^{ème} siècle, dans le cadre de la Révolution Française : Jean-Paul Rabaut Saint-Etienne, dans son « projet d'éducation nationale » qu'il présente à la Convention le 21 décembre 1792, exprime l'opposition de la manière suivante : « elles sont sœurs, mais l'éducation nationale est l'aînée. Que dis-je ! c'est la mère de tous les citoyens, qui donne à tous le même lait et leur donne cet air de ressemblance et de famille. (...) Elle s'empare de tout homme sans le quitter jamais, en sorte que l'éducation nationale n'est pas une institution pour l'enfant, mais pour la vie tout entière. ». L'éducation fait vouloir, alors que l'instruction fait savoir. Pour Condorcet au contraire, c'est l'instruction qui dure toute la vie, car elle transcende le caractère national de l'éducation par sa prétention de validité universelle et par les progrès du genre humain qu'elle rend possible. Cf. Deux livres admirables sur l'instruction publique chez Condorcet, dont le second demeure encore à ce jour une référence indiscutée : Pierre Kahn, *Condorcet, l'école de la raison*, Hachette Education, 2001 ; et Catherine Kinzler, *Condorcet, L'instruction Publique et la naissance du citoyen*, Folio Essai, 1987.

insiste ainsi sur la fonction commémorative de l'histoire des sciences, qui invite à honorer le nom et la réputation des scientifiques illustres. Son enseignement dote corrélativement l'élève d'un bagage scientifique et culturel significatif, à l'époque où la mémoire et la mémorisation avait une fonction éminente dans les écoles primaires et secondaires.

II – L'histoire des errements et des progrès de l'esprit humain : de la marche du génie scientifique à l'irréligion absolue devant les choses (1881-1902)

Cette orientation humaniste va présider à l'enseignement des sciences jusqu'aux années Ferry environ, au début des années 1880. Dans certains manuels, des descriptions amples avec la reproduction stricte des expériences historiques restent la règle. Dans un manuel de seconde par exemple, intitulé *Eléments de Physique* et écrit par Alfred Angot en 1881, nous pouvons lire les considérations suivantes : « c'est un astronome danois, Römer, qui a montré le premier, en 1672 (*sic*)⁸, que la propagation de la lumière n'est pas instantanée. (...) Il déduisit des observations des satellites de Jupiter le temps qu'il faut à la lumière pour franchir la distance qui sépare la Terre du Soleil ; ce temps est de 8 minutes 18 secondes. Cinquante ans après Römer, Bradley découvrit le phénomène de l'aberration, qui donne une nouvelle mesure de la vitesse de la lumière. L'aberration consiste en ce que, par suite du mouvement de la Terre sur son orbite, nous ne voyons pas les étoiles dans leur véritable direction ; leur direction apparente est la diagonale du parallélogramme, ayant respectivement pour côtés la vitesse de la Terre sur son orbite et la vitesse de la lumière. C'est par un phénomène analogue à l'aberration que, dans un train de chemin de fer marchant à grande vitesse, on croit voir la pluie tomber en lignes très inclinées, bien que la chute soit sensiblement verticale : la direction apparente des gouttes d'eau est, comme dans le cas précédent, la diagonale du parallélogramme qui a pour côtés la vitesse des gouttes d'eau et celle du train. L'étude de l'aberration conduisit Bradley sensiblement au même nombre que Römer. Enfin, en 1849, Foucault et M. Fizeau trouvèrent, par deux procédés tout différents, le moyen de mesurer directement la durée de transmission de la lumière entre deux points de la terre. Ces procédés sont tellement délicats que la durée de propagation de la lumière devient mesurable dans l'intervalle de quelques kilomètres avec l'appareil de M. Fizeau et de quelques mètres seulement avec celui de Foucault. Nous allons donner une idée très succincte du principe de la méthode employée par M. Fizeau. [*L'expérience est décrite*] ».

Cette description n'a d'intérêt eu égard à l'objet qui nous retient ici, qu'en tant qu'elle témoigne de l'amplitude des exposés historiques qui concernent encore l'enseignement des sciences à cette époque. Le rôle dévolu à l'histoire des sciences est de nouveau affirmé avec vigueur dans les programmes de 1891, mais il se trouve affecté de toutes nouvelles fonctions : « (...) Les cours de sciences ne sont jamais dictés. (...) Dans l'enseignement secondaire, la logique de la science fait de droit partie de tout enseignement scientifique. Nul n'a d'aussi bonnes occasions d'en parler que le professeur de sciences et ne peut le faire avec plus de compétence et d'autorité. Pour cette même raison d'éducation générale de l'esprit, le professeur

⁸ Il s'agissait en réalité de l'année 1677, après avoir étudié pendant un an le mouvement des satellites de la planète Jupiter à l'observatoire de Paris.

ne négligera pas non plus l'histoire de la science. L'élève a parfois moins à retirer de l'exposé d'une vérité que de l'historique de sa découverte. Le génie scientifique en travail fournit à la jeunesse, par ses initiatives, ses doutes, ses erreurs même, autant que par ses succès, un enseignement éminemment suggestif et moral. Par là le professeur de sciences peut relier ses leçons à celles des professeurs de lettres, d'histoire, de philosophie. Tout en exposant les lois et l'évolution de la nature, il fait connaître, comme eux et par des exemples non moins éclatants, les lois et les progrès de l'esprit humain ; il collabore à sa manière à l'enseignement de l'histoire et des humanités. » (15 Juin 1891. Programmes de sciences de l'enseignement secondaire moderne. Sciences. *Instruction générale*).

Trois fonctions et finalités dévolues à l'histoire des sciences dans cette éducation républicaine émergente : il s'agit tout d'abord de montrer que l'histoire des sciences, loin de n'être qu'une accumulation contingente de données historiques, enveloppe au contraire un *progrès de l'esprit humain* dont il convient aux élèves de prendre acte. Cet argument, dont l'héritage positiviste (comptien plus précisément) est manifeste, s'enracine plus profondément encore dans une conception condorcéenne de l'histoire et du progrès⁹ : il s'agit de concevoir par delà la multiplicité des faits historiques présentés l'unité d'un processus à l'œuvre, auquel il y a lieu de rendre les élèves tout particulièrement sensibles.

Cette première finalité se double d'une seconde, qui lui est directement corrélative, celle d'une *articulation entre les finalités des deux cultures*, scientifique et littéraire. Celles-ci vivent sous le signe d'un divorce de plus en plus avéré depuis que l'enseignement des sciences ne repose plus de manière aussi affirmée sur le « document historique », mais bien plutôt sur ce que les programmes appellent désormais « la logique de la science », c'est-à-dire l'exposé de vérités rationnellement articulées selon la seule exigence de leur rapports logiques, nonobstant leur contexte historique d'émergence. Si cette dernière considération témoigne désormais de la spécificité des études scientifiques, qui cessent d'être pensées exclusivement sur le modèle classique des *studia humanitatis*, l'histoire des sciences possède encore une place au moins aussi importante que l'étude de cette logique de la science, comme le souligne la remarque suivante : « l'élève a parfois moins à retirer de l'exposé d'une vérité que de l'historique de sa découverte ». A noter que se trouve ici présenté ce que Comte nomme les « deux marches distinctes de l'esprit humain », c'est-à-dire un mode historique d'exposition qui suit l'ordre chronologique de découverte : « l'historique de sa découverte » (pour reprendre l'expression des programmes de 1891) ; et un mode dogmatique qui exige une nouvelle élaboration des connaissances acquises organisée selon cette « logique de la science » invoquée par les textes officiels. Car « le philosophe est obligé de combiner deux méthodes d'exposition : l'exposé historique, qui convient surtout aux sciences à leurs débuts, et l'exposé dogmatique, qui n'est applicable qu'aux sciences parvenues déjà à un assez haut degré de développement ».¹⁰

⁹ Nicolas de Condorcet, *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*, Flammarion, 1998.

¹⁰ Auguste Comte, *Cours de philosophie positive*, Hermann, 1998, II-3.

L'article « Paul Bert » dans le *Dictionnaire de pédagogie* (1887), paru dans le supplément, est significatif : « le génie scientifique (...) fournit à la jeunesse, par ses initiatives, ses doutes, ses erreurs même, autant que par ses succès, un enseignement éminemment suggestif et moral »¹¹. L'histoire des sciences apparaît non pas comme l'objet d'un dévouement, mais comme un observatoire des vives et des vertus scientifiques, des errements et des avancés de la science, qui permet de décrire et de représenter de siècle en siècle l'état global du savoir : il fournit en conséquence à l'élève « un enseignement éminemment suggestif », constituant un solide appui théorique pour la suite de ses investigations¹². Emerge alors subrepticement l'idée que l'histoire des sciences peut être directement utile aux recherches futures, esquivant les erreurs du passé et impulsant à ses tâtonnements la même audace intellectuelle qui a amené, jadis et naguère, aux plus nobles inventions scientifiques. Cette proclamation vigoureuse de la vérité scientifique comme valeur éducative est professée par deux hommes de sciences illustres : « en même temps que l'éducation scientifique nous élève en quelque sorte au-dessus de notre propre personnalité par les conceptions et les puissances qui résultent de la connaissance des lois naturelles, elle nous apprend que cette connaissance ne saurait être acquise et perpétuellement mise en œuvre que, par le concours indéfiniment prolongé des efforts individuels de tous les hommes civilisés » (« l'enseignement classique et l'enseignement moderne », le *Temps*, 10 décembre 1898, reproduit in *Science et Education*, p. 67).

Cette proclamation insiste non seulement sur cette formidable puissance de transformation de la science, nous élevant « en quelque sorte au-dessus de notre propre personnalité », mais également sur l'exigence d'un « concours indéfiniment prolongé des efforts individuels de tous les hommes civilisés », qui rappelle à certains égards la « réunion générale des savants du globe dans *une république universelle des sciences*, la seule dont le projet et l'utilité ne soient pas une illusion puérile [car] la gloire des talents doit bientôt devenir première », au tout début du *Fragment sur l'Atlantide* de Condorcet. Dans ce discours éminent de Berthelot s'exprime ainsi la dimension de transformation personnelle en même temps que la nécessité d'un grand colloque entre les hommes, colloque auquel la science nous convie.

Avec la même vigueur, Paul Bert écrit un « plaidoyer, d'un scientisme fort éloquent, en faveur de l'enseignement scientifique »¹³ : « Les sciences voudront, à coup sûr, et avec raison, occuper dans l'enseignement secondaire un rang qui leur a trop longtemps été disputé. Elles viendront et montreront avec un légitime orgueil la sûreté de leurs méthodes, la grandeur de leur but, la puissance de leurs résultats. Les sciences d'observation réclament le droit de discipliner les sens du jeune enfant, de l'habituer à bien voir, de le prémunir contre les illusions ; les sciences d'expérimentation diront qu'elles seules peuvent lui enseigner à tenir dans les deux directions les liens secrets qui unit les effets et les causes ; les sciences mathématiques se vanteront de lui inspirer l'amour des abstractions. (...) Toutes se réuniront pour déclarer qu'elles marchent ensemble à la conquête de la nature, à l'extension indéfinie de la puissance

¹¹ *Dictionnaire de pédagogie*, p. 3012, cité par Daniel Denis, *L'école républicaine et la question des savoirs*, enquête au cœur du Dictionnaire de pédagogie de Ferdinand Buisson, CNRS éditions, 2003.

¹² Cf. La notion d'histoire des lettres chez Bacon dans *Du Progrès et de la promotion du savoir*, qui possède des caractéristiques analogues.

¹³ Pierre Kahn, *De l'enseignement des sciences à l'école primaire, l'influence du positivisme*, Hatier, 1999, p. 64.

de l'homme et du bien-être des sociétés. Enfin, elles montreront, d'une part, l'homme tel que nous l'a révélé l'histoire des premiers âges, faible, nu, isolé (...), puis d'autre part, et grâce à elles, la terre reconquise, la mer domptée, les océans réunis, les montagnes franchies, la nuit et le froid vaincus, les végétaux utilisés, les animaux soumis ou refoulés, les minéraux transformés en prodigieuses richesses, la foudre devenue la ménagère de l'homme (...), toute force son esclave, la vie commençant à apprendre l'obéissance, les cieux eux-mêmes ayant laissé pénétrer leurs secrets ».¹⁴

Dans cette posture de visionnaire que prend Paul Bert, comme l'atteste l'emploi récurrent du futur (qui vient dénoncer implicitement les insuffisances du présent), le scientifique conçoit les sciences comme une rigoureuse école d'observation pour chaque élève : « l'habituer à bien voir, de le prémunir contre les illusions », vertus intellectuelles contractées sur la base d'une réelle appétence, cet « amour des abstractions » qui tombera complètement en désuétude à partir des années 1900.

Mais un aspect de ce discours doit tout particulièrement attirer notre attention : c'est la *finalité* de l'enseignement des sciences consistant à « le prémunir contre les illusions ». Cet aspect est abondamment développé dans un autre discours qui a pour objet « L'instruction dans une démocratie ». Par l'enseignement des sciences, l'élève « aura acquis quelque chose de bien supérieur. Lorsqu'il aura vu que les faits naturels ne sont pas livrés au hasard, lorsqu'il aura appris par une expérience répétée et par l'enseignement de ses maîtres qu'il y a toujours une relation constante de cause à effet, qu'il n'y a pas de caprice dans la nature, que tout y est soumis à des lois, *il se débarrassera de ces terreurs superstitieuses* auxquelles les habitants de campagnes ne sont que trop enclins »¹⁵. Ce à quoi Paul Bert ajoute cette phrase célèbre : « les sciences peuvent seules enseigner la non-crédulité sans enseigner le scepticisme, ce suicide de la raison »¹⁶. Corrélatrice à l'exigence de vérité qui préside désormais à l'éducation scientifique, celle-ci a pour finalité d'enseigner aux élèves *l'irrégion absolue devant les choses*, qui conduit à se débarrasser des superstitions irrationnelles et de l'ensemble des croyances préscientifiques.¹⁷

Dans la mesure où la vérité scientifique fait son apparition au titre des valeurs scolaires par opposition à l'autorité superstitieuse fondée sur la tradition des choses passées, l'histoire des sciences ne risque-t-elle pas d'apparaître comme une peinture d'erreurs et de faussetés, et qui devrait être ainsi relayée au rang de simple vieilleries ?

¹⁴ Paul Bert, « Discours prononcé au lycée Fontanes », le 5 août 1879, dans les *Leçons, discours et conférences*, pp. 323-324.

¹⁵ Paul Bert, « L'instruction dans une démocratie », dans *Discours, leçons et conférences*, pp. 308-310 (n.s.).

¹⁶ *La Deuxième Année d'enseignement scientifique*, Cours supérieur, « Avant-propos ».

¹⁷ Une telle finalité s'inscrit dans le cadre de la victoire politique des républicains (qui s'évertuent à combattre les superstitions) sur les monarchistes catholiques (qui insistent sur la valeur de la tradition). Cf. Sur le statut de l'École Républicaine et de la religion : le débat entre Aulard et Buisson. A la question : faut-il détruire la religion ? Aulard répond oui, par la persuasion, la fraternité, l'instruction publique, la liberté des cultes et de conscience. Buisson répond non, il parle « des sublimes rêveries d'un Platon ou d'un Kant » ; il ne souhaite pas abolir la religion, mais seulement la laïciser.

III- L'Ecole Républicaine et la grandeur morale de l'histoire des sciences

Il est une fonction de l'histoire des sciences, dans les programmes de 1891 simplement évoquée, qui va prendre une amplitude toute particulière à partir de 1902, sur fond de déclin de toutes les autres finalités jusqu'ici approuvées : il s'agit, curieusement, de sa fonction morale. Cette entreprise de réduction de l'histoire des sciences à ne jouer qu'un rôle subalterne dans les études scientifiques, résulte en réalité d'une perte des exigences intellectuelles, des vertus théoriques, de toute « notion supérieure de la science éducative »¹⁸ de l'enseignement scientifique au profit de considérations pratiques et concrètes, et du souci constant de l'activité des élèves. Les programmes de sciences et de comptabilité des classes secondaires dans les lycées de collèges de garçons en date du 31 mai 1902 (Classe de 1^{ère} C et D¹⁹) énoncent les consignes suivantes, des conseils généraux, d'une certaine radicalité : « le professeur se contentera d'exposer les faits tels que nous les comprenons aujourd'hui, sans se préoccuper de l'ordre historique. On lui demande de débarrasser l'enseignement de beaucoup de vieilleries que la tradition y a conservées : appareils surannés, théories sans intérêt, calculs sans réalité. Il n'entrera point dans la description minutieuse des appareils ni des modes opératoires. (...) L'enseignement doit être à la fois très élevé, très simple et très pratique. (...) *Classe de mathématique. Conseils généraux.* La recommandation faite au professeur de ne pas se préoccuper de l'ordre historique dans l'exposé d'une question n'implique pas, tant s'en faut, l'oubli des grands noms qui ont illustré la science. A l'occasion et sous forme de digression, il fera connaître la vie de quelques grands hommes (Galilée, Descartes, Pascal, Newton, Lavoisier, Ampère, Fresnel, etc.), en faisant ressortir non seulement l'importance de leurs travaux, mais surtout la grandeur morale de leur dévouement à la science ; on l'engage à donner aux élèves la lecture de quelques pages caractéristiques de leurs œuvres ».

Loin de la puissance affirmative et de l'enthousiasme optimiste d'un Paul Bert ou d'un Berthelot à l'égard des vertus éminentes de l'enseignement scientifique, ces nouveaux programmes énoncent les directives en termes beaucoup plus austères et limitatifs. L'ordre historique – qui coexistait jadis avec l'ordre logique – ne fait plus l'objet de considérations scientifiques, puisqu'il convient désormais de « débarrasser l'enseignement de beaucoup de vieilleries que la tradition y a conservées ». L'histoire des sciences, devenue une sorte de boutique pour antiquaires, n'est utile qu'à un seul titre, celui d'évoquer « à l'occasion et sous forme de digression, (...) la vie de quelques grands hommes » dans le but de faire ressortir « surtout la grandeur morale de leur dévouement à la science ». Cette exigence morale, loin de se limiter à l'histoire des sciences, constitue sans nul doute la spécificité de l'Ecole Républicaine. Dans la *Lettre adressée aux instituteurs du 17 novembre 1883*, Jules Ferry insiste déjà sur l'instruction morale et civique, sans cours *ex professo*, qui constitue le premier objet de l'enseignement républicain. La morale à transmettre, « c'est la bonne et antique morale que nous avons reçue de nos pères et mères et que nous nous honorons de tous suivre dans les

¹⁸ Berthelot, « L'œuvre de l'Association philotechnique », dans *Science et Education*, pp. 47-48.

¹⁹ Les sections C et D constituent les filières scientifiques de la nouvelle organisation de l'enseignement secondaire de 1902, la plus éminente restant la section C – latin-science –, par rapport à la filière D – langues-sciences – qui accueille principalement les élèves en difficulté.

relations de la vie, sans nous mettre en peine d'en discuter les bases philosophiques »²⁰. Or ces idées font écho à la finalité première de l'École Républicaine, qui consiste à édifier une nation française solidement unifiée – la morale constituant le ciment même de cette unité. La seule chose que l'on exige d'elle, c'est d'être une morale commune à tous les hommes de la nation et qui en exprime l'accord et l'harmonie.

Par cette exigence, l'histoire des sciences dans les études scientifiques est résolument tributaire de cette finalité morale, dépourvue de toute dimension intellectuelle conséquente. Si Pierre Kahn constatait déjà dans les articles à caractère scientifique de la première édition (1887) du *Dictionnaire de pédagogie* de Ferdinand Buisson « la faible teneur positiviste ou scientifique des articles concernés (...) l'enrôlement des sciences au service des grands idéaux affichés par l'école républicaine (...) n'existant pas dans le dictionnaire comme en témoigne la quasi-absence de Paul Bert »²¹ ; la seconde publication semble encore radicaliser cette tendance : « la perte d'un savoir encyclopédique est un élément qui marque fortement la différence entre les deux éditions »²². Nous pourrions encore accumuler les références pour montrer toute la désuétude intellectuelle dans laquelle se trouvent les études scientifiques primaires et secondaires à cette époque, en invoquant par exemple la conférence de Carlo Bourlet en 1908, pourtant ancien élève de l'École normale supérieure de la rue d'Ulm et reçu premier au concours d'agrégation de mathématique en 1888, et qui n'a de cesse de revendiquer ce rabaissement systématique des exigences théoriques au profit d'applications utiles et concrètes : « Dans nos classes secondaires, le professeur de mathématiques, soucieux non pas d'orner les esprits de ses élèves, (...) doit résolument écarter de son enseignement tout ce qui n'aura pas d'utilité plus ou moins directe dans les applications. Ceci définit un programme et limite ses matières » (conférence citée par Daniel Denis, *ibid.*, page 186).

Qu'est donc devenu cet « amour des abstractions » que Paul Bert appelait de ses vœux avec tant de vigueur et d'optimisme ?

²⁰ Nous proposons à la curiosité du lecteur deux extraits qui montrent en quelle estime Ferry tient les hautes exigences intellectuelles, le premier étant extrait du *Discours au Congrès pédagogique*, en date du 2 avril 1880 : il faut uniformément promouvoir « ces méthodes qui consistent, non plus à dicter comme un arrêt la règle à l'enfant, mais à lui faire trouver ; qui se propose avant tout d'exciter et d'éveiller la spontanéité de l'enfant, pour en surveiller, en diriger le développement normal, au lieu de l'emprisonner dans des règles toutes faites auxquelles il n'entend rien, au lieu de l'enfermer dans des formules dont il ne retire que de l'ennui, et qui n'aboutissent qu'à jeter dans ces petites têtes des idées vagues et pesantes, et comme une sorte de crépuscule intellectuel ; ces méthodes, qui sont celles de Froebel et de Pestalozzi, celles que vous appliquez tous les jours (*sic*), mesdames et messieurs, ne sont praticables qu'à une condition : à savoir, que le maître, le professeur, entrera en communication intime et constante avec l'élève ». Et le second est extrait de sa lettre de 1887 au directeur de la *Revue de l'enseignement secondaire et supérieure* : « il faut distinguer deux choses : les programmes et les méthodes. Les programmes des classes ne sont qu'une façade : on a le droit de les trouver surchargés, démesurés, encyclopédiques ; on s'efforce avec raison de les alléger et de les réduire. Mais les programmes ne valent que par la méthode (*sic*) : c'est la réforme même ». De manière à la fois suggestive et nuancée, Claude Lelièvre décrit Ferry dans son contraste avec Condorcet : cf. *Jules Ferry, la République éducatrice*, Hachette, 1999.

²¹ Daniel Denis, *L'école républicaine et la question des savoirs*, CNRS Editions, Paris, 2003, p. 168. L'auteur souligne.

²² *Ibid.*, p. 195.

Conclusion

La première origine de notre étonnement réside en cette curieuse évolution en cinquante ans à peine, entre les prescriptions de 1854 que nous allons rappeler ici, et celles de 1902 : « 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 sens. On ne saurait donc trop recommander aux professeurs de physique de commencer l'exposition de toutes les grandes théories par un précis historique très fidèle, et, au besoin, par l'exacte reproduction de l'expérience d'où l'inventeur est parti ». Ces consignes insistent non seulement sur la fidélité et l'exactitude de l'histoire des sciences, mais aussi – et corrélativement – sur son caractère irremplaçable et sur la valeur éminente de ses objets, sous peine pour les sciences physiques du moins, « d'en dénaturer complètement le sens ». Or cinquante ans après, les instructions officielles prennent une orientation radicalement opposée, dès lors que « le professeur se contentera d'exposer les faits tels que nous les comprenons aujourd'hui, sans se préoccuper de l'ordre historique. On lui demande de débarrasser l'enseignement de beaucoup de vieilleries que la tradition y a conservées ». Comment en est-on arrivé là ? Qu'est ce qui a bien pu conduire à un processus aussi rapide et radical ? C'est ce que nous avons tâché d'explicitier et d'analyser au cours de cette investigation, qui a traversé les nuages de l'autorité et du respect des traditions, les marécages du progrès de l'esprit humain, le divorce entre les classiques et les modernes puis leur éphémère conciliation dans le culte d'une même humanité, puis l'âge des grands enthousiasmes scientifiques et de l'irrégion absolue devant les choses, culminant dans cet éminent « amour des abstractions » auquel Paul Bert nous convie, et enfin l'ère des applications concrètes et de la morale unificatrice. Après avoir franchi tant d'antagonismes, des discours passionnés et optimistes pour notre éducation scientifique aux programmes curieusement peu enclins à la formation supérieure des esprits, quelle destination peut-on alors assigner à ce périlleux voyage ? Quelles finalités accorder à l'histoire des sciences dans l'enseignement scientifique aujourd'hui ?

Il est quelque chose d'irremplaçable dans l'histoire des sciences, qui lui confère encore aujourd'hui une valeur noble et distinguée, c'est qu'elle n'est pas tant la somme arithmétique des errements et des succès de l'esprit humain que *le modèle de ce dont la connaissance humaine est capable*. En tant que modèle, elle n'est pas un ensemble factuel de vieilleries passées, mais cela même qui nous oriente et qui nous ouvre un avenir. Or c'est « avec l'éducation que nous décidons si nous aimons assez nos enfants pour ne pas (...) leur enlever leur chance d'entreprendre quelque chose de neuf, quelque chose que nous n'avions pas prévu, mais les préparer d'avance à la tâche de renouveler un monde commun ».²³

²³ Hannah Arendt, « La crise de l'éducation », dans *La crise de la culture*, Editions Gallimard, 1972, p. 252.

Bibliographie

Arendt, Hannah, *La crise de la culture*, Editions Gallimard, 1972.

Chervel, André, *La culture scolaire. Une approche historique*, Belin, Paris, 1998.

Comte, Auguste, *Cours de philosophie positive*, Hermann, 1998.

Condorcet, Nicolas, *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*, Flammarion, 1998.

Condorcet, Nicolas, *Cinq Mémoires sur l'instruction publique*, Flammarion, 1993.

Denis, Daniel, *L'école républicaine et la question des savoirs*, CNRS Editions, Paris, 2003.

Kahn, Pierre, *Condorcet, l'école de la raison*, Hachette Education, 2001.

Kahn, Pierre, *De l'enseignement des sciences à l'école primaire, l'influence du positivisme*, Hatier, Paris, 1999.

Kintzler, Catherine, *Condorcet, L'instruction Publique et la naissance du citoyen*, Folio Essai, 1987.

Lelièvre, Claude, *L'histoire des institutions scolaires depuis 1789*, Nathan, 1991.