



Faire une histoire de l'enseignement scientifique

Le cas de la physique en France, du XIX^e siècle à nos jours

Nicole HULIN

Université Paris VI et Centre Alexandre Koyré
Muséum National d'Histoire Naturelle
Pavillon Chevreul - 57 rue Cuvier
75231 Paris Cedex 05

Résumé

L'histoire de l'enseignement scientifique est à développer, et les historiens doivent s'associer pour cette entreprise aux sociologues, aux didacticiens, etc., afin d'appréhender ses aspects variés. En premier lieu l'attention doit se centrer sur l'enseignement secondaire et la formation des professeurs. On peut ainsi aborder l'important problème de la spécialisation des études, le caractère pluridisciplinaire de la science et la spécificité des différentes disciplines scientifiques. Mais l'histoire est du plus profond intérêt pour montrer la persistance des préoccupations, conjointement à la permanence des enjeux économiques et culturels, malgré les changements dûs à l'évolution du contexte sociopolitique et au développement de la science, faisant ainsi émerger des difficultés fondamentales.

Mots clés : *histoire, physique, permanences, décalages, spécialisation.*

Abstract

The history of scientific education has to be developed, and historians must engage in a common enterprise with sociologists, didacticians, etc., to take into account its various aspects. In the first place, attention must be focussed on secondary education together with the training of teachers. Thus it is possible to tackle the important problem of the specialization of studies, the interdisciplinary nature of science and the specificity of each scientific discipline. But history is of a wider interest in pointing out the persistence of the preoccupations associated with the permanence of economic and cultural stakes, despite the change due to social evolution, politics and the development of science ; thus fundamental difficulties emerge.

Key words : *history, physics, permanences, discrepancies, specialization.*

1. INTÉRÊT ET PLACE DE CETTE HISTOIRE

L'histoire de l'enseignement scientifique en France, malgré des développements assez récents, reste encore très lacunaire, et une histoire générale de l'enseignement scientifique comprenant l'histoire des diverses disciplines (Chervel, 1988) reste à faire. Mais il convient de souligner la contribution importante des chercheurs anglo-saxons avec les travaux de R. Fox, G. Weisz, H.W. Paul, T. Shinn, M.J. Nye...

Le champ d'investigation est fort vaste et concerne des chercheurs venant d'horizons très divers (scientifiques de toutes disciplines, historiens des sciences et des techniques, historiens de l'éducation, sociologues, didacticiens des disciplines, etc.), avec convergence des intérêts sur certains thèmes. Si dans ce domaine d'étude foisonnant une collaboration pluridisciplinaire peut être tout à fait fructueuse, pour ne pas dire nécessaire, l'histoire de l'enseignement scientifique doit cependant être développée comme un champ de recherche autonome. Tels ont été les objectifs du séminaire sur l'histoire de l'enseignement scientifique créé à notre initiative, en 1988-89, au Centre A. Koyré.

En considérant l'histoire de l'enseignement des sciences, un autre regard peut être porté sur certaines réformes de l'enseignement. Tel est le cas de la fameuse réforme de 1852, dite de la "bifurcation des études" (Hulin N., 1989), de si mauvaise réputation, qui eut pour but de diversifier les études en maintenant l'unité de l'enseignement secondaire, et qui apparaît sous un jour nouveau lorsqu'on suit l'évolution de l'enseignement scientifique.

Outre son intérêt intrinsèque, l'histoire de l'enseignement scientifique permet de donner un éclairage tout à fait intéressant sur les enjeux politiques, économiques et philosophiques des questions éducatives. De plus, on peut considérer qu'en raison de l'actualité de certains problèmes rencontrés au XIX^e siècle, cette histoire alimenterait utilement la réflexion de ceux qui s'intéressent à l'avenir de notre enseignement. Ainsi, en 1890, la Commission chargée de la réforme de l'enseignement secondaire notait que l'histoire permet de jeter *“une vive lumière sur les choses de l'éducation”* et souhaitait que tous les acteurs du système éducatif aient une *“initiation suffisante”* à cette histoire (B.A., 1890). Cette idée est reprise dans un article de la *Revue Internationale de l'enseignement* (R.I.E., 1895) :

“... la connaissance de l'histoire de l'enseignement, des vicissitudes diverses par où ont passé les études, depuis un siècle notamment, peut éclairer de futurs professeurs, dissiper beaucoup de préjugés, faire tomber beaucoup de barrières et rendre service aux individus comme à la société.”

Rappelons aussi qu'en 1906, pour mener à bien la réforme de l'enseignement secondaire décidée en 1902 (Belhoste, 1990), est organisé à l'Université de Paris, dans le cadre de la préparation à l'agrégation, et afin de lui conférer un caractère professionnel, un enseignement pédagogique dont l'axe est un cours de E. Durkheim sur la formation et le développement de l'enseignement secondaire en France. E. Durkheim explique (Durkheim, 1922) que les institutions pédagogiques *“ont un passé dont elles sont le prolongement et dont on ne peut les séparer sans qu'elles perdent une grande partie de leur signification”*, et il ajoute :

“... pour pouvoir remplir comme il convient notre fonction dans un système scolaire, quel qu'il soit, il faut le connaître, non du dehors, mais du dedans, c'est-à-dire par l'histoire. Car, seule, l'histoire peut pénétrer au-delà du revêtement superficiel qui le recouvre dans le présent, seule elle peut en faire l'analyse...”

De même, le dernier des trois pôles de connaissances définis dans le rapport Bancel, d'octobre 1989, concernant la formation des maîtres, est constitué par des connaissances relatives au système éducatif ; et il est noté que l'histoire¹ peut apporter des éclairages très enrichissants sur le fonctionnement et l'évolution du système d'enseignement.

1. Il convient toutefois de noter la position différente de A. Prost qui, dans son rapport de 1983, propose d'introduire à l'agrégation *“des épreuves directement en rapport avec le métier auquel les candidats se destinent”*, mais exclut les sujets sur l'histoire et la sociologie du système éducatif (Prost, 1983).

2. DÉLIMITATION D'UN DOMAINE D'ÉTUDE

Pour préciser notre propos nous ferons référence, dans une présentation synthétique, à nos recherches personnelles qui ont fait l'objet de diverses publications.

L'enseignement secondaire est un élément décisif du système éducatif, il ouvre la voie aux écoles spéciales et à l'enseignement supérieur ; il doit donc constituer la base d'une histoire de l'enseignement scientifique. Et on ne peut disjoindre l'étude de cet ordre d'enseignement de la formation de ceux qui le dispensent. Ce premier noyau dur étant défini, il convient de mener des analyses à long terme, la durée étant essentielle pour juger de l'impact des réformes et repérer le sens des évolutions. Les études menées sur 150 ans, du XIX^e au XX^e siècles, permettent de situer dans une perspective historique des problèmes toujours actuels : unité de formation et diversification des études, formation des maîtres et place de la pédagogie (Hulin N., 1992a)...

Pour l'organisation de l'enseignement scientifique, une étape essentielle est l'établissement de la "bifurcation des études", au début du Second Empire, en 1852. Sont alors distinguées, à partir de la classe de 3^e, deux divisions équivalentes par la durée et la sanction des études : l'une littéraire, l'autre scientifique (Hulin N., 1989). **Désormais** le baccalauréat ès sciences est indépendant du baccalauréat ès lettres. Cette réforme est, en fait, l'aboutissement d'une réflexion commencée dès le premier quart du XIX^e siècle pour adapter l'instruction publique aux besoins de la société. Les nécessités économiques et politiques (Hulin N., 1992b) vont imposer une diversification des études secondaires avec la création de filières.

Réforme éphémère, la "bifurcation" est supprimée en 1864 par V. Duruy, l'organisation du baccalauréat restant inchangée. Mais on en reparle lors de la préparation de l'importante réforme de 1902 qui établit une "quadri-furcation" dans les études dont l'une des branches, distinguée dès la 6^e, est constituée par l'enseignement moderne, les trois autres – dont la filière latin-sciences – se séparant après la classe de 3^e. Cette réforme réalise l'unité de l'enseignement secondaire et introduit un nouvel esprit dans l'enseignement scientifique que l'on souhaite alors constituer en véritables "humanités scientifiques".

1852, 1902, dates importantes pour l'enseignement scientifique en général, auxquelles il convient d'ajouter les années 1960-70 avec la réforme des mathématiques modernes et les travaux de la Commission Lagarrigue pour l'enseignement des sciences physiques (Hulin M., 1992).

Malgré les délimitations opérées, le champ d'investigation reste encore fort vaste, allant de la définition du cadre institutionnel à l'analyse des contenus de l'enseignement. Si l'analyse des contenus **doit** être située dans un cadre institutionnel préalablement défini, inversement le fonctionnement des institutions doit être éclairé par une référence aux contenus. Si ces deux analyses se complètent, il convient de souligner l'importance particulière du cadre

institutionnel qui seul conduit à établir des périodisations pertinentes ; il permet également de préciser certaines caractéristiques et de déterminer certaines limites qui sont imposées en dehors du champ des disciplines particulières.

3. ÉTUDE DES CONTENUS

Pour aborder l'étude des contenus une première piste consiste à faire une analyse des traités ; il est alors nécessaire de constituer un corpus de référence. Parmi les critères de choix interviendront la durée de vie de l'ouvrage, le nombre d'éditions successives et la qualité de l'auteur. Ainsi l'ouvrage de A. Ganot dont la 3^e édition date de 1854 et qui a une 20^e édition très enrichie en 1887, l'ouvrage de Ch. Drion et E. Fernet, publié en 1861, objet de douze éditions successives (la 3^e en 1869, la 8^e en 1881, la 12^e en 1893), sont d'excellents outils de travail.

D'une manière générale, les traités de physique sont une précieuse source d'informations ; toutefois, il faut prendre garde au fait que certains auteurs peuvent faire preuve d'un "modernisme" exceptionnel. Tel est le cas de P.-A. Daguin (professeur à l'Université de Toulouse) qui, dès 1855, introduit dans son traité quelques pages sur l'équivalent mécanique de la chaleur alors que ce sujet n'apparaît qu'en 1876, en leçon, à l'agrégation de sciences physiques ; la théorie mécanique de la chaleur et l'expérience de Joule (1^{er} article de Joule 1843, mémoire de Joule 1850) sont absentes de l'édition de 1869 du manuel de Drion et Fernet et apparaissent en appendice dans l'édition de 1861 ; en 1854 il subsiste dans le traité de Ganot une section intitulée "du calorique". Mais il faut aussi juger du caractère adéquat de la présentation d'une question en faisant la part de ce qui dépend de l'auteur et de ce qui est spécifique de l'époque.

Une deuxième voie à suivre est celle de l'exploitation de copies d'élèves. Toutefois, pour ne pas être limité à des remarques trop superficielles certaines conditions doivent être réalisées : disposer de l'énoncé du sujet ainsi que d'un corrigé type de l'époque, connaître les programmes et le contenu des traités pour avoir une référence ; sont aussi très utiles les commentaires portés sur la copie par le correcteur et l'appréciation globale de celle-ci, ainsi que le rapport d'ensemble sur l'épreuve. Bien évidemment l'ensemble de ces conditions est fort rarement réalisé ; il a pu l'être pour le problème d'agrégation de 1902 (Hulin N., 1992c).

On peut aussi suivre l'évolution d'un exercice scolaire : comment s'est constitué, par exemple, le traditionnel problème de physique (Hulin N., 1992c).

Pour une discipline à caractère expérimental, comme la physique, on peut être amené à s'intéresser à l'inventaire des cabinets de physique, aux cahiers de laboratoire qui servent lors de la préparation des expériences et des

manipulations des élèves. Soulignons que les manipulations des élèves dans le secondaire ont été instaurées lors de la réforme de 1902 ; toutefois des manipulations de chimie avaient été introduites par V. Duruy, en 1864, dans l'enseignement spécial.

Ainsi des voies diverses se présentent pour aborder cette étude des contenus qui, pour être approfondie soigneusement, nécessite une collaboration pluridisciplinaire permettant de prendre en compte divers éléments fondamentaux tels que le mode d'exposition des connaissances enseignées, la pédagogie mise en œuvre dans l'exposé (ou plus exactement s'il y a un réel souci pédagogique ou une simple accumulation de connaissances), l'actualité des connaissances enseignées...

4. LIGNES DIRECTRICES D'ÉTUDE

Diversification et spécialisation des études, spécificité des différentes disciplines scientifiques sont deux lignes d'étude fondamentales pour l'histoire de l'enseignement des sciences.

La spécialisation des études peut être abordée à deux niveaux : d'une part avec la séparation lettres-sciences (la réforme de la "bifurcation" amène à poser le problème des deux cultures), d'autre part avec la spécialisation entre les différentes branches des sciences (sciences mathématiques, sciences physiques, sciences naturelles) et, pour les sciences physiques, entre la physique et la chimie.

L'organisation des cursus impose d'effectuer des découpages disciplinaires et de retenir certains couplages. Il importe donc de préciser l'articulation des diverses disciplines scientifiques entre elles en notant les lignes de partage (Hulin N., 1994a, à paraître). Et il est essentiel de considérer les différentes disciplines dans leur spécificité et leur diversité. Ces problèmes de ligne de partage, de couplage disciplinaire, conduisent à celui de la classification des sciences intéressant le philosophe.

Couplage des disciplines lors de la spécialisation de l'agrégation des sciences :

– physique et mathématiques d'une part, chimie et histoire naturelle d'autre part, tel est le projet de 1830 ;

– sciences mathématiques d'un côté, sciences physiques et naturelles de l'autre, telle est l'organisation retenue en 1840.

Ce choix, important pour l'orientation de la physique française, est à situer dans un jeu de rivalités scientifiques (Hulin N., 1989) : Poisson défenseur de la physique mathématique contre le chimiste Thenard.

Lignes de partage disciplinaire : les thèses de physique mathématique conduisent, tout au long du XIX^e siècle, au doctorat ès sciences mathématiques ; les thèses de physique, liées à celle de la chimie dans le doctorat ès sciences physiques, ont une forte orientation expérimentale.

Ces exemples montrent la place charnière occupée par la physique au sein des sciences. Ce rôle charnière apparaît déjà nettement dans le statut du 16 février 1810 qui prévoit deux séries de cours à la Faculté des sciences de Paris : la série mathématique (calcul différentiel et intégral, mécanique, astronomie) et la série physique (chimie, histoire naturelle) avec en commun le cours de physique générale et expérimentale. Cette place privilégiée de la physique est encore affirmée actuellement comme en témoigne le rapport Bergé (Bergé, 1989) :

“Située à un nœud des connaissances humaines... la Physique peut jouer un rôle clef dans cette voie de l'unification des savoirs via l'interdisciplinarité.”

Ces problèmes de ligne de partage disciplinaire sont très importants. Au fur et à mesure que les sciences progressent, la nécessité d'une spécialisation des études s'impose du fait de l'extension du domaine des connaissances ; or, dans le même temps, les limites séparant les disciplines s'estompent et on dénonce aujourd'hui un découpage en disciplines artificiellement cloisonnées (Bergé, 1989), on incite *“à repenser les divisions en « disciplines » en soumettant à l'examen certains regroupements hérités de l'histoire”* (Bourdieu & Gros, 1989). Mais déjà en 1847, J.-B. Dumas évoquait les *“divisions artificielles”* de la science et, en 1896, le doyen de la Faculté des sciences de Bordeaux, G. Rayet, reprenant un texte de J. Tannery de 1891, formait l'espoir d'une moisson de découvertes *“dans les régions où les diverses sciences se rejoignent et se mêlent”* (R.I.E, 1896).

5. NOTION DE DÉCALAGE

Une notion tout à fait importante à introduire est celle de **décalage**, ce décalage ayant des formes variées.

Soulignons tout de suite le **décalage entre l'enseignement scientifique masculin et l'enseignement scientifique féminin**, avec un long cheminement vers l'identification des enseignements et des épreuves, puis la fusion, avec en dernière péripétie la fusion récente (1986) des deux Écoles Normales Ulm et Sèvres en École Normale Supérieure, qui a amené l'effondrement du recrutement féminin (Baudelot & Establet, 1989 ; Hulin N., 1994b, à paraître).

Pour aller plus loin, il convient de définir deux types de décalage, avec tout d'abord les **décalages à une époque donnée**, par opposition au temps long.

Décalage entre science qui se fait et science qui s'enseigne (c'est-à-dire l'actualité des connaissances enseignées ; Hulin N., 1984). Ce décalage entre science enseignée et science savante peut d'ailleurs être d'une autre nature, apparaissant dans la manière dont l'enseignement présente les éléments constitutifs de la discipline et respecte ses caractéristiques épistémologiques fondamentales (Hulin M., 1992). Cependant l'évolution de la physique enseignée est directement liée à l'évolution de la physique savante. Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, la physique se constitue et accumule des résultats ; les connaissances sont exposées dans les traités dans un ordre historique. Avec la réforme de 1902 apparaît un début de structuration du cours, avec en particulier l'introduction du principe de conservation de l'énergie. Le réaménagement des structures de la physique qui s'opère avec l'avènement de la mécanique quantique amène une référence aux superlois (Hulin M., 1992) – principes de conservation, d'invariance, de symétrie – qu'on souhaite introduire dans l'enseignement au début des années 1970.

Décalage entre les mesures décidées pour l'enseignement secondaire et la formation des professeurs. Les enseignants ne sont pas préparés à la nouvelle pédagogie prônée par la réforme Fortoul qui établit la "bifurcation des études" sous le Second Empire, et ce sera une des causes de l'échec. Les recommandations, pour inclure dans l'exposé du cours un "*aperçu de la marche de la science*" ne sont accompagnées d'aucune mesure au niveau de la formation des enseignants, tant en 1854 qu'au début des années 1980.

Décalage entre les mesures prises et la réelle application qui en est faite. De lentes dérives s'instaurent, liées à une certaine ritualisation de l'enseignement, venant de l'importance de l'examen final depuis "*la grande maladie du baccalauréat*" dénoncée par A.-A. Cournot au milieu du XIX^e siècle. Si la Commission Lagarrigue insistait sur la "*nécessité de mettre au point des méthodes de contrôle originales et adaptées aux objectifs que s'assignera l'enseignement*" (1976), presque vingt ans plus tard le rapport Bergé (1989) souligne que "*l'esprit de l'enseignement est lié à la forme de l'examen*".

Décalage entre les projets de mesures et les choix faits. Projet, pour le secondaire, d'établissement de deux divisions qui fut présenté par V. Cousin, à son retour de Prusse, dans un rapport de 1834 (vingt ans avant la réforme de la "bifurcation") ; organisation des études établie par le même V. Cousin, ministre, en 1840, rejetant les sciences en fin de cours d'études.

Décalage entre les positions affirmées des savants et leur pratique effective.

Mais il y a aussi des **décalages dans le temps long**, des glissements.

Décalage du sens attribué aux mots : ainsi, au milieu du XIX^e siècle, le "problème" de physique correspond à "l'exercice" de notre terminologie actuelle. Le terme de "physique théorique" concerne alors l'exposé des théories

physiques, tandis que celui de “physique mathématique” est réservé à l'ensemble des calculs développés dans l'étude d'une situation physique, les deux s'opposant d'ailleurs à la “physique expérimentale”.

Notons aussi le **décalage dans les positions prises, en liaison avec l'évolution des disciplines**. Au début du XIX^e siècle on recommande la maîtrise de l'outil mathématique pour la physique ; dans les années 1970 on dénonce la position de mathématiciens appliqués des physiciens (Hulin N., 1992c).

6. PERMANENCES ET DÉCALAGES

L'histoire de l'enseignement depuis 150 ans fait apparaître la permanence de certains thèmes et la pérennité des discours. Cependant un même discours, comme celui insistant sur le caractère expérimental de la physique, peut correspondre à des motivations différentes. Ainsi la justification donnée par le chimiste J.-B. Dumas, au milieu du XIX^e siècle, est de le rendre accessible pour la “masse des élèves” (soulignons qu'au XIX^e siècle l'enseignement secondaire concerne moins de 5% des enfants). Mais on peut y voir aussi une manière d'affirmer la différence entre physique et mathématiques, et de prôner le couplage de la physique et de la chimie. Rappelons (Hulin N., 1989) cette phrase significative du chimiste :

“La physique est une science expérimentale... et non point une science mathématique qui se soumettrait au contrôle de l'expérience.”

Lors de la réforme de 1902, on affirme que les sciences “seront des instruments de culture” et, outre leur utilité pratique, la justification de la place des sciences physiques dans les études secondaires, aux côtés des “mathématiques abstraites”, est leur caractère expérimental : elles apportent, écrit L. Liard en 1904, “la notion de la vérité positive c'est-à-dire du fait expérimentalement constaté”.

Discours aussi sur le caractère expérimental de la physique au moment des travaux de la Commission Lagarrigue – donc dans les années 1970 – mais avec une certaine ambiguïté du fait de la place de choix faite à la physique microscopique ; mais c'est aussi alors une manière de situer la physique par rapport aux mathématiques dont l'enseignement vient d'être réformé (réforme des mathématiques modernes). Si la même affirmation du caractère expérimental de la physique apparaît dans le rapport (octobre 1989) élaboré par la Commission de réflexion sur l'enseignement de la physique, présidée par P. Bergé, elle doit être placée dans le contexte du nouvel intérêt porté ces dernières années à la physique macroscopique.

Cette prise en compte du caractère expérimental de la physique se traduit au XIX^e siècle par un envahissement des traités avec des descriptions

d'appareils, puis en 1902 par l'institution de travaux pratiques au lycée, et en 1904 par l'introduction du montage de physique à l'agrégation. Cependant une réflexion s'impose sur les modalités de la mise en œuvre de la méthode expérimentale dans l'enseignement et son décalage par rapport à la pratique du laboratoire (Hulin M., 1992).

Un autre thème apparu dès le début du XIX^e siècle est celui de la classe où doit débiter l'enseignement des sciences physiques. Diverses positions ont été adoptées :

- commencer dès les petites classes, 6^e et 5^e, avec un enseignement descriptif et purement expérimental (Hulin N., 1991a) ;
- repousser l'enseignement dans les dernières classes.

Pour Le Châtelier, l'esprit n'est mûr pour les études scientifiques que vers seize ans. Pour V. Duruy (1863), "*sans mathématique on ne peut faire qu'une physique de mauvais aloi*" ; il convient donc d'organiser "*l'enseignement des sciences dans un ordre logique, les mathématiques à la base, les sciences physiques au sommet*". Pour V. Cousin (1840), les sciences qui s'adressent à la réflexion naissante doivent, avec la philosophie, venir après les humanités ("*je parle des sciences prises au sérieux*", écrit-il).

Un dernier décalage tout à fait important concerne le public d'élèves visés par l'enseignement secondaire qui, pour répondre à une demande sociale, d'enseignement réservé à une élite est devenu un enseignement de masse (les effectifs qui ont évolué entre 100 000 et 200 000 du milieu du XIX^e siècle à 1930, atteignent 1 000 000 en 1960). Il en résulte une nécessaire adaptation, une nécessaire évolution.

A ce décalage est associée la permanence des enjeux :

- économiques (adapter la société à l'activité moderne et ses exigences techniques),
- culturels (faire entrer les sciences dans la culture par l'enseignement et la vulgarisation),

mais avec un glissement des rivalités disciplinaires : lettres-sciences, mathématiques-sciences expérimentales. La Commission Lagarrigue avait avancé l'idée d'une formation scientifique axée sur deux grands pôles : les mathématiques d'une part, les sciences et les techniques d'autre part (Hulin N., 1991b).

Le rapprochement de certains textes est saisissant. Recensant les problèmes posés par la structure éducative actuelle avec son organisation en filières, le rapport Bergé (1989) dénonce l'orientation prématurée et quasi irréversible des élèves à un âge où ils sont en pleine évolution. On retrouve l'argumentation des journaux de l'opposition lors de l'établissement de la "bifurcation" des études au milieu du XIX^e siècle. Cependant, il ne s'agit plus en 1989 de renoncer aux filières, mais de multiplier et diversifier les parcours, tout en laissant des possibilités de réorientation par l'aménagement de passerelles.

Il importe donc de noter le décalage d'intention dans les discours. Mais il importe aussi de souligner :

- la constance des objectifs énoncés (comme celui de développer la créativité des élèves),
 - la répétition des affirmations de principe (telle celle sur le caractère expérimental de la physique),
 - la permanence de certains problèmes (comme celui posé par la formation des professeurs et son articulation autour des deux pôles que constituent l'acquisition des savoirs et leur transmission),
- et tout ceci dans un contexte extrêmement évolutif.

Appréhender les problèmes avec leur enracinement dans l'histoire permet de déceler ces permanences et de pointer des difficultés essentielles. Ainsi l'histoire de l'enseignement peut apporter des éléments de réflexion tout à fait utiles par la prise de recul qu'elle permet. Encore faudrait-il encourager les travaux concernant l'ensemble des disciplines scientifiques, multiplier les lignes transversales d'études du XIX^e siècle jusqu'à la période actuelle et développer des collaborations pluridisciplinaires.

Comme le notait C. Falcucci dans sa thèse (Falcucci, 1939), l'histoire apporte, à tout le moins, une information ; mais elle impose aussi une certaine exigence car elle *“n'autorise pas à considérer les problèmes comme inédits, non plus que comme susceptibles de solutions faciles”*.

BIBLIOGRAPHIE

B.A. (*Bulletin administratif*) (1890). t. 48, pp. 634-636.

BAUDELLOT C. & ESTABLET G. (1992). *Allez les filles*. Paris, Seuil.

BELHOSTE B. (1990). L'enseignement secondaire et les sciences au début du XX^e siècle. La réforme de 1902 des plans d'étude et des programmes. *Revue d'histoire des sciences*, t. XLIII, n° 4, pp. 371-399.

BERGÉ P. (1989). *Rapport de la commission de réflexion sur l'enseignement de la physique, présidée par P. Bergé*.

BOURDIEU P. & GROS F. (1989). *Principes pour une réflexion sur les contenus de l'enseignement*.

CHERVEL A. (1988). L'histoire des disciplines scolaires. Réflexions sur un domaine de recherche. *Histoire de l'Éducation*, n° 38, pp. 59-119.

DURKHEIM E. (1922). *Éducation et sociologie*. Paris, Alcan. (voir pp. 157-158).

FALCUCCI C. (1939). *L'humanisme dans l'enseignement secondaire au XIX^e siècle*. Toulouse, Privat. (voir p. 551).

HULIN M. (1992). *Le Mirage et la Nécessité*. Paris, Presses de l'École Normale Supérieure et Palais de la Découverte. (voir pp. 149-157, 160-161).

HULIN N. (1984). Science qui se fait, science qui s'enseigne. *Histoire de l'Éducation*, n° 21, pp. 37-58.

HULIN N. (1989). *L'organisation de l'enseignement des sciences. La voie ouverte par le Second Empire*. Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques. (voir pp. 113-114, 211, 310-311).

HULIN N. (1991a). Les sciences physiques en 6^e et 5^e. Permanence des thèmes. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n° 736, pp. 1073-1075.

HULIN N. (1991b). La constitution et les débuts de la Commission Lagarrigue ou du rôle moteur des sociétés savantes. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n° 730, pp. 11-29.

HULIN N. (1992a). La formation des professeurs : savoir disciplinaire et qualification pédagogique. Perspective historique (XIX^e-XX^e siècles). *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n° 740, pp. 97-120.

HULIN N. (1992b). Mutations technologiques, régionalisation... et enseignement scientifique : sous le Second Empire déjà ! *Bulletin de l'ADASTA*, n° 22, pp. 1-6.

HULIN N. (1992c). Le problème de physique : forme, rôle et objectifs. *Histoire de l'Éducation*, n° 54, pp. 39-58.

HULIN N. (1994a, à paraître). Enseignement scientifique et lignes de partage disciplinaire. La place de la physique dans la première moitié du XIX^e siècle. *Revue de synthèse*.

HULIN N. (1994b, à paraître). La section des sciences de l'École Normale. In *Livre du Bicentenaire de l'École Normale Supérieure*. Paris, PUF.

PROST A. (1983). *Les lycées et les collèges au seuil du XXI^e siècle*. Paris, CNDP. (voir pp. 219-220).

R.I.E. (Revue Internationale de l'Enseignement) (1895/2). t. 30, pp. 36-37.

R.I.E. (Revue Internationale de l'Enseignement) (1896). t. 31, p. 248.