

COMPTE-RENDU DE L'ATELIER N° 1 DE LA JOURNÉE ACADÉMIQUE DU 18 AVRIL 1984

L'article de Madame Danielle FAUQUE sur l'histoire des Sciences constitue une documentation de base utile à l'ensemble des professeurs de Physique et contribue, en outre, de manière originale, à l'amélioration de l'enseignement de cette discipline dans les sections dites «non-scientifiques».

L'enseignement de l'Histoire des sciences dans les classes du secondaire

par Danielle FAUQUE

Lycée Stanislas - Paris

Un des ateliers organisés par la section locale de l'UDP de Nantes, le 18 avril 1984, a réuni une vingtaine de professeurs du secondaire autour d'un thème qui, sans être encore très développé, devient de plus en plus d'actualité : peut-on introduire une démarche historique dans l'enseignement des sciences physiques ?

Les participants ont fait part de leur expérience personnelle et la discussion a porté sur quatre points principaux :

- les motivations du professeur en faveur d'une telle démarche,
- les moyens disponibles pour réaliser ce projet,
- les contrôles induits par ce type d'enseignement,
- les limites et les avantages de cette méthode.

Enfin, une liste de souhaits a pu être dressée afin de pouvoir favoriser, dans des conditions précises, une telle démarche.

1. LES MOTIVATIONS DE L'ENSEIGNANT

La première est sans aucun doute l'interrogation portée par l'enseignant sur les fondements et l'évolution de sa discipline. Un désir profond de connaissance personnelle, d'enrichissement de sa culture propre, d'un réajustement de celle-ci dans un contexte plus général reste l'élément moteur de sa démarche.

Mais, en fait, le déclic a été très souvent provoqué par les questions des élèves, du premier comme du second cycle. Agissant comme un révélateur, ces questions ont renvoyé l'enseignant à lui-même et provoqué sa recherche personnelle. Par rétroaction en quelque sorte, il peut alors répondre à l'élève.

La seconde motivation est à la fois plus objective, car extérieure à l'enseignant, et plus restrictive, car elle ne s'applique pas à toutes les sections. En effet, il nous faut constater que la démarche historique dont nous parlons est utilisée, pour la majorité des cas, dans les classes littéraires du second cycle. Les programmes de ces dernières, par leur conception même - sous forme de thèmes - incitent à considérer comme intéressante une telle démarche [1]. Celle-ci est d'autant plus applicable que, pour de tels élèves, le processus de compréhension et le type requis de connaissances n'utilisent pas un cheminement abstrait.

Que désire-t-on donner comme connaissance de la Science à un adolescent qui ne se destine pas à une carrière scientifique, sinon une culture suffisante pour comprendre le monde qui l'entoure dans son histoire, son état et son devenir, pour ne pas être totalement démuni devant l'objet technique dont il se sert à tout instant, pour ne pas être le Candide des sciences dites parallèles, pour avoir suffisamment de sens critique vis-à-vis d'un texte, d'une information provenant de toutes sortes de media. Pour ces élèves, afin de créer cette attitude, il nous semble bon d'utiliser la voie qu'ils sont susceptibles de mieux parcourir : le discours littéraire. L'Histoire des Sciences prend alors naturellement sa place et permet souvent de pondérer une science trop positiviste, semblant trop bien établie, et de la rendre plus humaine et plus accessible.

2. LES MOYENS DISPONIBLES

Mais pour atteindre un tel but, de quels moyens dispose-t-on ? Comment soi-même, se former à l'Histoire des Sciences ? Quel type de documents peut-on chercher, où les trouver, comment les utiliser ?

Les documents souhaités pourraient former un recueil de textes originaux ou généraux contenant deux parties distinctes :

- le document destiné à l'élève constitué par le texte général ou le texte original d'un savant suivi d'un commentaire et d'un questionnaire,
- le document destiné au professeur lui fournissant des informations complémentaires et des indications sur l'emploi du document de l'élève.

Un tel recueil de textes n'existe pas et reste à préparer. La documentation pour le professeur du secondaire est très disparate et de tout

niveau. Néanmoins, on peut se référer à la bibliographie donnée par J. Rosmorduc dans le numéro du *B.U.P.* n° 653 - avril 1983 - p. 901-918 ; celle-ci est suffisante pour l'approche culturelle qui nous intéresse. Des publications périodiques peuvent apporter des renseignements très précis sur des sujets ponctuels. Rappelons le *Cuide* [2] et les *Cahiers d'Histoire et de Philosophie des Sciences* [3] ainsi que *La Recherche et Pour la Science*. Enfin, des projets sont en cours d'étude pour pallier les insuffisances. Ainsi la Société Française d'Histoire des Sciences et des Techniques a été récemment créée et son objectif est de promouvoir cette discipline avec les conséquences qui en découlent.

Cependant, l'utilisation de l'Histoire des Sciences, quand le thème s'y prête, ne doit pas occulter l'expérimentation lorsque celle-ci est possible par l'élève ou (et) lorsque l'établissement possède suffisamment de matériel. Au contraire, le professeur doit la favoriser au maximum. C'est le cas pour la photographie ou l'astronomie par exemple.

3. LES CONTRÔLES

Que l'Histoire des Sciences soit un procédé didactique ou une part importante du programme enseigné, elle induit de toute façon un contrôle des méthodes et des connaissances acquises. Ce contrôle peut revêtir deux formes.

a) Tout d'abord, il peut porter sur un travail de recherche (constitution d'un dossier ou préparation d'un exposé). Ce travail peut être, et même souvent est, réalisé par un groupe de deux élèves. Il nécessite la présence de l'adolescent en C.D.I. (Centre de Documentation et d'Information) pendant plusieurs heures et implique donc la collaboration de la documentaliste ou la présence de l'enseignant. Il faut apprendre à l'élève à effectuer de telles recherches. Si l'établissement est dépourvu d'un C.D.I. ou que celui-ci est trop pauvre, la recherche peut s'effectuer ou se poursuivre à la bibliothèque municipale.

b) D'autre part, ce contrôle peut être l'étude en classe en temps limité d'un texte original d'un savant ou d'un texte de vulgarisation. La durée ne peut être trop courte, il faut souvent prévoir une heure au moins, afin que l'élève puisse bien comprendre le texte et rédiger ses réponses. Deux choix de textes sont possibles ;

- par exemple, si le professeur désire illustrer l'étude expérimentale de la décomposition de la lumière par un texte de Newton, il s'agit d'un choix a priori. Il faudra souvent passer beaucoup de temps à la recherche du texte désiré.
- le deuxième choix est, en quelque sorte dû au hasard. La lecture d'un article ou d'un texte original ou (et) un événement local

peuvent susciter le traitement d'un nouveau thème par une démarche historique et son contrôle par l'analyse du texte par les élèves.

De toutes manières, dans une année, les textes étudiés par un professeur ne peuvent être qu'en nombre limité. Le travail de préparation [5] est long et délicat et demande un grand investissement personnel et il n'est guère possible de traiter plus d'une demi-douzaine de textes dans l'année.

4. LIMITES ET AVANTAGES DE LA MÉTHODE

Mais la démarche historique préconisée n'est pas, quoique l'on pourrait le penser jusqu'ici, une panacée. Les cas extrêmes restent les mêmes : le bon élève apprend toujours quelque chose, le mauvais reste comme avant.

Les premières constatations des professeurs peuvent être résumées comme suit :

- Pour certains points, des connaissances préalables tant théoriques qu'expérimentales sont indispensables avant d'aborder l'étude historique. Par exemple, la mécanique enseignée en classe de seconde comme acquisition de base pour parler de Galilée, les propriétés des ondes pour parler de la dualité onde - corpuscule... D'autres points, au contraire, peuvent être abordés directement par une méthode utilisant l'Histoire des Sciences, par exemple, les lois de l'optique géométrique.
- Les élèves ne savent pas choisir leur documentation, prennent difficilement des notes judicieuses, préfèrent souvent recopier un texte plutôt que d'en tirer l'essentiel ou d'en faire un résumé. Cela n'est pas étonnant ; ce travail de réflexion est difficile et demande un apprentissage. Il est cependant très important et peut permettre de valoriser l'élève des sections dites littéraires.
- Le vocabulaire de l'élève est souvent pauvre. Le refus d'un effort intellectuel original personnel conduit souvent à un travail de compilation parfois sans intérêt. Il est donc nécessaire d'encadrer et de guider l'élève.
- Mais, l'intérêt de l'élève non scientifique pour cette façon de faire est évident. La qualité d'écoute et de participation est souvent exceptionnelle lorsque la compréhension de certains domaines comme l'astronomie ou la chimie, par exemple, est facilitée par la démarche historique. Combien d'élèves, tout-à-coup, éprouvent de l'intérêt pour ce domaine culturel qui leur semblait jusqu'ici fermé ! Pour ceux-là, au moins, l'expérience mérite d'être tentée.

5. CONCLUSION

Cette demi-journée a été très riche en échanges. Chacun a pu poser des questions, soulever des problèmes, éclaircir des difficultés.

La plupart des professeurs a exprimé le désir d'avoir une formation effective en Histoire des Sciences, grâce à des journées de travail animées par des historiens des Sciences, au cours desquelles ils pourraient acquérir des connaissances et des méthodes.

Il a été suggéré d'organiser dès la rentrée prochaine des rencontres au cours desquelles chacun apporterait les documents utilisés en classe afin de procéder à une étude critique. Peut-être cela sera-t-il le début de la constitution du recueil de textes que chacun désire réaliser.

Un seul des enseignants présents avait la responsabilité d'une terminale AB. Un compte rendu de son expérience personnelle serait très utile.

Paris - 1984

P.S. : Nous tenons à remercier Nicole HULIN pour les remarques et les informations bibliographiques complémentaires qu'elle nous a si aimablement fournies.

NOTES :

- [1] *C.N.D.P. : Sciences physiques*, classes de première AB et terminale AB programmes et commentaires. 1982 et 1983.
- [2] *C.U.I.D.E.* : Tour 32-22, 3^e étage. Université P. et M. Curie - 4, place Jussieu - 75320 Paris Cedex 05 - Tél. : (1) 43.36.25.25 (poste 40.40).
- [3] *Cahiers d'Histoire et de Philosophie des Sciences* : ancienne et nouvelle série : *Société Française d'Histoire des Sciences et des Techniques*, 12, rue Colbert - 75002 Paris - Diffusés par Belin.
- [4] *Société Française de Physique* : Commission Histoire des Sciences - 33, rue Croulebarbe - 75013 Paris.
- [5] *Groupe Chapham* : L.I.R.E.S.P.T. Tour 23 - 5^e étage. Université Paris VII - 2, place Jussieu - 75221 Paris Cedex 05 - Tél. : (1) 43.36.25.25 (poste 46.01). Voir les numéros suivants du *B.U.P.* : 627 : octobre 1980, p. 29-31 ; 632 : mars 1981, p. 865-871 ; 634 : mai 1981, p. 1135-1143 ; 635 : juin 1981, p. 1285-1292.

ANNEXE

BIBLIOGRAPHIE

1. COMPLÉMENT DE LA TABLE DES MATIÈRES DU B.U.P. n° 641
(Février 1982, p. 96)

Pour la période : octobre 1980 - avril 1984

a) Articles généraux

- N. HULIN - M. SADOUN : «Informations sur les journées de Nantes (8-10 octobre 1980)». *N° 632 - mars 1981* - p. 879-881.
- J. ROSMORDUC : «Bibliographie pour l'enseignement de l'Histoire des Sciences physiques». *N° 653 - avril 1983* - p. 901-918. INDISPENSABLE.
«Sur les questions du programme de physique et de chimie justifiant l'introduction d'une dimension historique». *N° 633 - avril 1981* - p. 997-1003.
- Journées de l'U.D.P. : «Compte rendu de la journée de Clermont-Ferrand, l'atelier I : Histoire des Sciences». *N° 650 - janvier 1983* - p. 509.
«Compte-rendu des ateliers de Montpellier, atelier 5 (I AB)». *N° 660 - janvier 1984* - p. 535.
- Journal officiel: «L'enseignement optionnel des sciences physiques en T. AB». *N° 656 - juillet-août-septembre 1983* - p. 1339.
«Note sur l'épreuve de sciences physiques en T. AB». *N° 658 - novembre 1983* - p. 276.

b) Articles historiques

- M. BATHIER : «La pendule de Foucault. II Historique». *N° 652 - mars 1983* - p. 723-725.
- M. BLAY : «Des travaux méconnus sur la lumière blanche à la fin du XIX^e siècle : la thèse de Gouy (1854-1926)». *N° 649 - décembre 1982* - p. 381-390.
- [P. COUDERC] : «Un grand vulgarisateur». Éloge de cet astronome (1899-1981). *N° 637 - octobre 1981* - p. 139-140.
- [I. et F. JOLIOT-CURIE] : «Cinquantième de la découverte de la

radioactivité artificielle». N° 661 - février 1984 - p. 695. (Une page d'information).

- J.P. MATHIEU : «La conciliation des deux principes de la thermodynamique». N° 642 - mars 1982 - p. 653-660.
- K. MIZAR : «Johannes Kepler». N° 640 - janvier 1982 - p. 421-436.
- M. PATY : «Les contributions d'Einstein à l'élaboration de la première théorie des quanta». N° 631 - février 1981 - p. 693-709.
- M. SAILLARD : «Notes sur l'Histoire de la spectroscopie». N° 655 - juin 1983 - p. 1157-1175. Errata : N° 658 - novembre 1983 - p. 418.
- L. VAREILLE : «Histoire de la Chimie : anniversaire en 1983». N° 654 - mai 1983 - p. 1072.

2. ARTICLES DU CUIDE

- N° 10 A. KASTLER : «Max Planck et le concept de quantum d'énergie lumineuse = $h\nu$ ».
- N° 13 Les prix Nobel de physique et chimie : 1901-1978.
- N° 14 N. HULIN : «A l'occasion du 100^e anniversaire de la naissance d'A. Einstein».
- N° 15 J. ROSMORDUC : «Est-il possible d'écrire l'histoire des théories sur la nature de la lumière» ?
- N° 16 E. FORBES : «Vue d'ensemble sur l'enseignement d'Histoire des Sciences en Grande-Bretagne».
- N° 17 F. HALBWACHS : «Histoire de la chaleur».
- N° 18 F. HALBWACHS : «Histoire de l'énergie mécanique».
- N° 19 B. POURPRIX : «L'évolution des idées sur la polarisation diélectrique».
- N° 20 N. HULIN : «L'Histoire des Sciences dans l'enseignement de la Physique : position du problème - Aperçu historique».
- N° 21 N. HULIN : «Histoire des Sciences et enseignement de la physique : A - Position du problème».
D. FAUQUE : «Histoire des Sciences et enseignement de la physique : B - Expérience d'enseignement des sciences par l'Histoire des Sciences en classe de I A».
- N° 22 B. BENSUADE-VINCENT : «La nostalgie de l'unité perdue : les hypothèses sur la matière première dans la chimie du XIX^e siècle».

A. CHAUVEAU : «A propos de l'Histoire des Sciences dans l'enseignement secondaire : étude d'un texte scientifique en première littéraire».

N. HULIN : «Les Sciences dans l'enseignement au XIX^e siècle».

3. CAHIERS D'HISTOIRE ET DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES

Numéros disponibles (La société Belin est chargée de les diffuser).

Ancienne série :

3. *Les sciences biologiques et médicales à Byzance* par J. Théodoridès.
4. *Évolution des idées sur l'origine de la vie* par E. Kahane.
6. *Sur la théorie des séries au XIX^e siècle* par P. Dugac.
7. *L'essor de la biochimie moléculaire (1950-1965)* par H. Saget.
8. *Histoire et pédagogie de la mécanique* par J. Rosmorduc.
Réflexions sur une première approche du mouvement en mécanique avec des élèves de quatrième par J. Charlemagne.
10. *Évolution, progrès des connaissances et interdisciplinarité*, par E. Laperrousaz.
11. *L'obstacle épistémologique en physiologie* par M. Foulley.
14. *Trois études sur l'œuvre d'Archimède* par P. Souffrin.
15. *Les origines de la télégraphie sans fil* par J. Cazenobe.
16. *La naissance du calcul infinitésimal au XVII^e siècle* par J.P. Cléro et E. Le Rest.

Nouvelle série :

1. *Les lignes magnétiques du XIII^e siècle au milieu du XVIII^e siècle* par P. Radelet du Grave.
2. *Les PRINCIPIA de Newton. Génèse et structure des chapitres fondamentaux avec traduction nouvelle* par M.F. Biarnais.
3. *Les principes d'impuissance. (Rôle de certaines restrictions naturelles dans la découverte en Physique)* par J.P. Mathieu.
4. *Histoire des expériences pour la mise en évidence du mouvement de la Terre* par P. Acloque.
5. *La visée et l'obstacle. Étude et documents sur la «préhistoire» de l'onde hertzienne* par J. Cazenobe.

6. *A propos de MÉTHODE DE NOMENCLATURE CHIMIQUE. Esquisse historique suivie du texte de 1787* par B. Bensaude-Vincent.
7. *Idées anciennes sur la formation des montagnes* par G. Gohau.
8. *La question des forces vives* par P. Costabel.
9. *Histoire de la constante d'Avogadro* par J.P. Mathieu.

4. SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

Actes des journées de Nantes (8 - 10 octobre 1980) : ces journées ont permis de faire le point sur les tentatives et réalisations d'enseignement de l'Histoire des Sciences dans le secondaire et le supérieur (surtout) en France et à l'étranger.

5. ÉTUDES RÉCENTES SUR L'ENSEIGNEMENT DE L'HISTOIRE DES SCIENCES

F. BEVILACQUA : *Using History of Physics in innovatory physics Education* - Proceedings of the first international Conference (5-9 septembre 1983).

Pavie.. Compte-rendu du premier colloque sur l'enseignement de l'Histoire des Sciences physiques permettant de faire le point sur la question.

Storia della fisica : un contributo per l'insegnamento della fisica. CISEM - Milan - Angeli - 1983. Ce recueil précise les conditions dans lesquelles un bon enseignement de l'Histoire des Sciences permet une meilleure compréhension des sciences physiques. Il présente aussi de nombreux exemples appliqués.

6. HARVARD PROJECT PHYSICS

Adaptation canadienne du *Projet Physics Course* de l'Université de Harvard (U.S.A.), actuellement diffusée par Vuibert sous forme d'une série de 4 volumes dont les titres sont :

- I - Les concepts du mouvement.
- II - Les mouvements célestes.
- III - Le triomphe de la mécanique.
- IV - La lumière et l'électromagnétisme.

C'est une version incomplète de l'ouvrage de G. Holton, mais la seule adaptable au secondaire actuellement, à ma connaissance. Beaucoup

d'adaptations ont été réalisées dans divers pays mais une des meilleures est celle publiée chez Zanichelli de Bologne (Italie).

7. CAHIER MAUPERTUIS

Collection dirigée par J. Rosmorduc et publiée par le C.R.D.P. de Rennes ; le numéro 1 vient de sortir (au moment de la rédaction de cet article) et s'intitule :

Histoire des Sciences et Techniques et Histoire des Sociétés
par J. Rosmorduc.

C.R.D.P. - 92, rue d'Antrain - 35003 Rennes Cedex.