

L'INTRODUCTION AUX SCIENCES DE LA NATURE COMME UN ELEMENT ESSENTIEL DE LA CULTURE DE NOTRE TEMPS

Daniel GIL PEREZ

Servei de Formacio Permanent

Universitat de València - Espagne

Jordi SOLBES MATARREDONA

Conselleria de Cultura, Educacio i Ciència, València - Espagne

**MOTS-CLES : CULTURE SCIENTIFIQUE - SCIENCES DE LA NATURE - RELATIONS
SCIENCE-TECHNIQUE-SOCIETE.**

RESUME : Dans ce travail, on étudie quelle pourrait être l'orientation d'un cours de Science pour non-scientifiques, afin de combattre le rejet croissant de la science et de son apprentissage par les futurs citoyens. On essaye en même temps de donner une vision correcte de la nature du travail scientifique et des relations complexes entre science-technique-société.

SUMMARY : This paper deals with the orientation of a science course for non-scientists, trying to fight against the increasingly serious rejection of science and science learning by the population. In a same way an attempt to show a right image of both the nature of scientific work and the science-technology-society relationship is given.

1. INTRODUCTION

Dans un éditorial de l'*American Journal of Physics* (RIDGEN, 1985) on se demandait : "Why do we obstruct knowledge of science ?" soit en français : "Pourquoi empêchons nous la connaissance des sciences ?"

L'auteur rappelle comment un étudiant universitaire de physique peut suivre -en plus des matières de sa propre discipline- des cours sur, p.ex., poésie moderne, Shakespeare, philosophie de l'Histoire ou théorie de la Connaissance... Mais la situation est dramatiquement différente, pour un étudiant de Lettres. Si un de ces étudiants, ayant pris conscience de l'impact que la science a eu sur la pensée humaine, désirait suivre des cours, ses possibilités d'option seraient presque nulles : il n'existe pas de cours supérieurs sur, p.ex., l'Évolution, qui n'exigent pas d'avoir suivi des cours d'introduction à la biologie, à la génétique et la biochimie qui consistent en de rapides panoramas qui ne transmettent guère la fascination que les savants peuvent apporter à ces matières.

Il se produit ainsi une forte contradiction : d'une part on manifeste une sérieuse préoccupation du manque de compréhension que le public a de la science, et d'autre part on empêche l'accès à cette compréhension. Il est nécessaire donc de faire un effort pour que les problèmes et connaissances sur lesquels les savants focalisent leur attention puissent être accessibles aux étudiants non spécialistes de la matière. Plus encore, il faudrait commencer cet effort dès les dernières années de l'enseignement secondaire pour éviter ainsi qu'un pourcentage élevé de futurs citoyens n'aient pas pu apprécier le rôle de la science comme un élément essentiel de la culture de notre temps.

C'est dans cette perspective et dans le cadre d'une réforme de l'enseignement secondaire en cours en Espagne que nous avons contribué à établir un programme d'enseignement de "Science pour non-scientifiques", destiné à des élèves de 17-18 ans. Nous présenterons ici les traits principaux de ce programme comme une contribution à un des objectifs de ces Journées : la "popularisation des sciences et des techniques".

2. QUELLE ORIENTATION DONNER AUX COURS DES SCIENCES POUR NON-SCIENTIFIQUES ?

Avec ces cours d'"Introduction aux sciences de la nature comme un élément essentiel de la culture de notre temps" nous prétendons que élèves puissent -à un âge tout à fait adéquat- avoir une approche de l'impact des sciences sur la pensée et la vie des hommes.

Etant donné qu'il n'existe pas chez-nous de tradition sur ce type de cours, il faut tenir compte d'un double danger : d'un côté celui qui serait d'orienter ces cours vers un compendium de faits et de théories scientifiques avec un traitement plus ou moins historique, et un caractère inévitablement scolaire ; par ailleurs celui de tomber dans un traitement superficiel de quelques thèmes "à la mode" qui communiquerait une vision déformante de la nature du travail scientifique et des relations science/société. En effet, il ne suffit pas de proposer aux élèves la discussion de quelques problèmes

-comme celui de la contamination, etc- souvent présents aujourd'hui dans les médias : il s'agit de dessiner un curriculum flexible possédant une certaine cohérence permettant de :

- Montrer les interactions complexes science-technique-société (MARTINAND, 1986, SOLBES et VILCHES, 1989) qui devrait aider, en particulier, à la formation des élèves comme futurs citoyens, en les préparant à la prise de décisions (AIKENHEAD, 1985).

- Démontrer les lieux communs habituels sur la Science et les scientifiques (SCHIBECCI, 1987).

- Donner aux élèves une image correcte de la nature du travail scientifique, évitant des erreurs graves et très répandues (GIL, 1983 et 1986).

Plusieurs fils conducteurs sont évidemment possibles pour organiser le développement d'un tel enseignement et il n'est pas facile de trouver des raisons décisives pour incliner vers l'un ou vers l'autre. Il nous semble essentiel, cependant, d'avoir un fil conducteur cohérent et de ne pas tomber dans le piège de présenter les sujets sans liens. D'autre part il apparaît également nécessaire que les contenus et le développement du programme soient en liaison avec les préoccupations, les intérêts - même avec le manque d'intérêt prévisible- des élèves. Il serait donc convenable de commencer par consacrer quelques séances de travail à faire apparaître les intérêts et les attitudes de ceux-ci envers la science -et son apprentissage- et à une certaine "agitation culturelle" capable de générer de nouvelles attentes. Cela serait l'objectif d'un "chapitre zéro" d'initiation que nous avons intitulé "Pour et contre la science et son étude".

3. UNE INITIATION AU COURS : "POUR ET CONTRE LA SCIENCE"

Dans une introduction au cours il s'agirait surtout, à notre avis, de donner la parole aux élèves, de favoriser -à travers des discussions en petits groupes et des mises en commun- le débat autour de quelques points fondamentaux pour que le développement du cours arrive à avoir un sens pour les élèves dont il faut absolument tenir compte pour que l'enseignement puisse avoir un minimum d'efficacité. Pour cela on peut poser des questions telles que :

Pourquoi enseigner des sciences en vue d'un baccalauréat non-scientifique ? Ou, pour le dire autrement, quel intérêt peut avoir un tel enseignement ?

Cette question demande à son tour, des précisions :

Quelle image les élèves ont-ils de la Science et des savants ?

Quelles idées les élèves ont-ils des relations science-société ?

Quelle est leur idée de ce qu'est la démarche scientifique ?

A travers ces questions il s'agit de créer les conditions pour que les élèves explicitent et discutent leurs conceptions intuitives et commencent à se poser des problèmes que l'on pourra trouver pendant le cours.

D'un autre côté il est important de faire comprendre aux élèves qu'il s'agit d'un cours très différent de ceux qu'ils ont pu suivre avant. On pourrait donc commencer par leur demander :

Que faut-il éviter ? C'est-à-dire ; Quels aspects des cours de sciences suivis précédemment n'aimeriez-vous pas voir reproduits ?

Il faut espérer que tout ce débat initial leur permettra de voir :

- L'intérêt d'une approche de la signification du développement de la science, en montrant son caractère conflictuel et souvent dramatique, en clarifiant les lieux communs sur la science et les savants, en offrant une vision correcte de la nature du travail scientifique.

- La nécessité d'une "alphabétisation scientifique" du citoyen qui lui permette d'intervenir, en connaissance de cause, dans la prise de décisions dans une société où la science et la technique jouent -et pour le bien et pour le mal- une rôle indéniable.

4. CRITERES POUR L'ETABLISSEMENT D'UN FIL CONDUCTEUR

Comme nous avons déjà signalé qu'une orientation convenable pourrait consister à étudier quelques thèmes bien choisis pour montrer les aspects les plus intéressants du développement scientifique et compléter cette étude avec un traitement très sommaire des cadres généraux.

Cette étude en profondeur de quelques thèmes exige du professeur une bonne connaissance de la problématique et du processus historique de construction des connaissances (HOLTON et col., 1982), des interactions science-société, etc. Cet approfondissement peut contribuer, sans doute, à accroître l'intérêt des élèves... et du professeur lui-même. Pour cela il est nécessaire que ce dernier puisse choisir les thèmes qu'il aime et qu'il connaît le mieux. Ceci lui permettra de communiquer plus effectivement toute la fascination que cette étude peut générer (RIDGEN, 1985)

Nous n'ignorons pas le danger qu'il y a à donner une vision trop partielle. C'est pour cette raison que nous croyons nécessaire de situer les études particulières par rapport à un cadre général du développement scientifique.

On peut ainsi concevoir un fil conducteur comme celui-ci :

0 Pour et contre la science

1 La science contre le sens commun

2 Le développement des sciences durant la période classique

3 Les crises et l'explosion scientifique-technique du XXème siècle

Ce dernier sujet, conçu comme une récapitulation, est destiné à montrer la situation et les perspectives du développement scientifique, en posant entre autres les problèmes suivants :

- L'activité scientifique entre le progrès et la destruction du milieu. Responsabilité des savants et des citoyens. Pour une déontologie du travail scientifique.
- Contribution de la Science dans l'évolution des idées : relations science-idéologie.
- La Science et les savants : mythes et réalités.

5. QUELLES ACTIVITES ?

Nous ne pouvons finir cette introduction sommaire sans nous référer aux formes de travail que des cours, avec ces caractéristiques, demandent et qui, à notre avis, doivent s'approcher d'un véritable débat culturel, éloigné en même temps du "bavardage de café" et de la simple transmission des connaissances scolaires. Sans aucune intention exhaustive et seulement à titre d'exemple, nous pouvons citer quelques activités:

- Le débat libre à partir des idées intuitives ;
- Le contact avec des professionnels qui puissent transmettre une vision proche et vitale de la problématique scientifique et/ou technique dans laquelle ils travaillent (PENICK et YAGER, 1986) ;
- La lecture critique de documents ;
- La simulation de situations (p.e., de prise de décisions) ;
- La dramatisation (HIKS et STONES, 1987), particulièrement intéressante pour quelques débats idéologiques
- La réalisation et la présentation d'études effectuées par les élèves eux-mêmes (défense fondée de certaines thèses confrontées, travaux de synthèse, enquêtes...)

6. CONCLUSION

En 1926 Paul Langevin affirmait : "En reconnaissance du rôle joué par la Science dans la libération des esprits et dans l'affirmation des Droits des hommes, le mouvement révolutionnaire fait un effort considérable pour introduire l'enseignement des sciences dans la culture générale et former les humanités modernes que nous n'avons pas encore réussi à établir". Ce texte est un bon exemple d'une vision profondément optimiste de la capacité éducative des sciences. Soixante ans après, s'il est vrai que le poids de la science dans les curricula a fortement augmenté, l'attitude vers la science, que cet enseignement a généré, est loin d'être positive et devient de plus en plus négative avec le prolongement de la scolarisation (JAMES et SMITH, 1985; YAGER et PENICK, 1986). Il faut tenir compte de ces résultats pour éviter que l'introduction de ces nouveaux cours de "sciences pour non-scientifiques", au lieu de contribuer à la popularisation des sciences et techniques", ne produise un nouveau rejet.

A notre avis une orientation comme celle que nous avons proposée ici peut contribuer à une attitude positive -bien que critique- envers la science. En effet, la discussion du rôle social de la Science et du mythe de la neutralité du savant, la dramatisation de moments critiques de l'histoire des sciences -qui peuvent montrer le caractère de véritable aventure du développement scientifique où ne manquent pas les persécutions et les condamnations-, la participation à la prise de décisions, etc, peuvent rendre à l'apprentissage de la Science toute la vitalité propre du travail scientifique. C'est d'ailleurs une orientation que devrait être présente dans tout l'enseignement des sciences pour éviter

les attitudes négatives et pour donner une vision plus correcte de ce qu'est la science (GIL 1985).

7. BIBLIOGRAPHIE

- AIKENHEAD (G. S.), 1985. - Collective decision making in the social context of science. In *Science Education*, 69, 453-475.
- GIL (D.), 1983. - Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. In *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 26-33.
- GIL (D.), 1985. - El futuro de la enseñanza de las ciencias : algunas implicaciones de la investigación educativa. In *Revista de Educación*, 278, 27-38.
- GIL (D.), 1986. - La metodología científica y la enseñanza de las ciencias : unas relaciones controvertidas. In *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2), 111-122.
- HICK(S. K.) et STONES (W), 1987. - New cross curricular development in science and drama. In *School Science Review*, 64 (243), 322-324.
- HOLTON (G.) et col., 1982. - *Project Physics* . Holt-Rinehart-Winston, New York.
- JAMES (R. K.) et SMITH (S.), 1985. - Alienation of students from science in grades 4-12. In *Science Education*, 69, 39-45.
- MARTINAND (J. -L.), 1986. - *Connaître et transformer la matière* . Ed. Peter Lang, Berne, Suisse.
- PENICK (J. E.) et YAGER (R. E.), 1986. - Trends in Science education: Some observations of exemplary programmes in the USA. In *European Journal of Science Education*, 8, 1-8.
- RIDGEN (J. S.), 1985. - Why do we obstruct knowledge of science ?. In *American Journal of Physics*, 53, 205.
- SCHIBECCI (R. A.), 1987. - Images of science, scientists and science education. In *Science Education*, 70 (2), 139-149.
- SOLBES (J.) et VILCHES (A.), 1989. - Interacciones ciencia-técnica-sociedad : un instrumento de cambio actitudinal. In *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), 14-21.
- YAGER (R. E.) et PENICK (J. E), 1989. Perception of four age groups towards science classes, teachers and the values of science. In *Science Education*, 70, 355-363.