

L'ASTRONOMIE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE EN FRANCE*

Je ne vous parlerai de la situation de l'enseignement actuel de l'Astronomie dans l'enseignement secondaire en France que pour déplorer son absence, car cet enseignement n'existe pas encore ! Mais j'insisterai sur les espoirs que nous avons actuellement de voir un tel enseignement figurer modestement dans les nouveaux programmes de Sciences physiques issus des travaux de la Commission Lagarrigue et qui vont entrer en application.

Autrefois l'enseignement de l'Astronomie figurait dans les classes terminales de Lycées sous la rubrique "Cosmographie" et appartenait à l'enseignement des mathématiques. Bien que secondaire par rapport à l'ensemble du programme de ces classes, et bien que parfois négligée par les professeurs, cette "Cosmographie" n'en demeurait pas moins une approche sérieuse et intéressante : mouvements apparents des astres, durée du jour, soleil, lune, planètes, et des rudiments d'astrophysique. Cet enseignement donnait aux élèves une première connaissance du ciel et des astres et leur fournissait des éléments de compréhension des mouvements observés. Témoin de la qualité et de l'intérêt d'une telle discipline : le beau livre écrit pour la classe de terminale scientifique par André DANJON.

Hélas, la réforme de l'enseignement des mathématiques au début des années 1960 a été fatale à l'enseignement de l'Astronomie. L'enseignement des mathématiques s'est enfermé dans une axiématique dogmatique et s'est éloigné rapidement de toute référence au concret entraînant partiellement dans cette voie d'autres disciplines. Quant aux sciences physiques, leur enseignement gardait son aspect routinier ; on se bornait, le plus souvent, à gommer petit à petit les références au concret. De toute façon, l'astrophysique n'était pratiquement jamais évoquée au cours des trois années d'enseignement de Sciences physiques.

Le résultat actuel de tout cela est désastreux en ce qui concerne l'astronomie. Après sept années d'enseignement secondaire, les élèves n'ont pour ainsi dire, jamais eu la moindre information d'ordre astronomique dans leurs cours scientifiques. Une conséquence de cet état de choses est que les concours de recrutement des professeurs ignorent presque complètement l'Astronomie. Ainsi les maîtres formés actuellement en mathématiques ou en sciences physiques, excepté une minorité intéressée, peuvent tout ignorer de l'Astronomie et de fait ne manifestent que peu de motivation pour cette science. Tout se passe comme si l'on considérait l'enseignement de l'Astronomie comme un luxe inutile laissé à des rêveurs ou à des maniaques.

Ainsi notre enseignement faillit en partie à son devoir de culture. Comment admettre qu'on puisse se désintéresser complètement de l'Univers qui nous entoure alors que les faits astronomiques peuplent nos informations quotidiennes, que la télévision, par exemple, fait des efforts remarquables pour informer et cultiver le public dans ce domaine. Comment comprendre que les responsables de notre enseignement aient pu ignorer l'intérêt très vif manifesté par les jeunes élèves pour les phénomènes du Ciel et de l'Univers ? Cette curiosité spontanée très naturelle a été brisée et délaissée au profit d'un enseignement très conceptuel, dogmatique et désincarné.

Il est vrai que les responsabilités de cette situation sont largement partagées. Les astronomes professionnels ont longtemps ignoré, sinon méprisé ce problème, certains estimant même, par élitisme sans doute, qu'il était préférable de ne pas déflorer le sujet trop tôt pour ne pas l'abimer et d'attendre les études supérieures pour satisfaire les élites concernées. C'était ignorer une des vocations essentielles de l'enseignement secondaire qui est d'éveiller et de nourrir la curiosité des élèves dans un but de culture. La tenue de ce colloque est indicatrice que cet état d'esprit très néfaste tend heureusement à disparaître et que le nombre de ceux qui s'intéressent à l'aspect enseignement de l'Astronomie ne fait qu'augmenter.

Je m'excuse d'avoir dressé un tableau aussi sombre et également d'une sévérité d'appréciation que certains peuvent juger excessive. Mais les faits sont là. Des raisons d'être optimiste existent, et comme je viens de le souligner, la tenue de ce colloque est révélatrice d'un changement d'attitude. Les éléments d'optimisme existent en fait depuis longtemps. Par exemple, il faut souligner l'activité très grande des clubs d'Astronomie qui fonctionnent nombreux à l'intérieur ou à l'extérieur des établissements scolaires. Ces clubs animés par des professeurs scientifiques ou même parfois littéraires, ou par des amateurs, sont très actifs. Ils canalisent l'enthousiasme des élèves motivés par l'Astronomie. Beaucoup de ces clubs font un travail exemplaire, malheureusement trop discret, alliant travail expérimental et connaissances théoriques. Le rôle de la Société astronomique de France dans ce domaine est très efficace en fournissant aux intéressés le maximum d'aide et de conseils. Mais ces importantes activités restaient en marge de l'enseignement proprement dit, l'Astronomie n'apparaissant que comme un sujet complémentaire très secondaire réservé aux seuls passionnés et à leurs seules initiatives.

La création en 1971 de la "Commission Lagarrigue" (du nom de son premier président, le regretté A. LAGARRIGUE) chargé de réfléchir sur l'enseignement des sciences physiques dans l'enseignement secondaire et de le réformer, a permis d'aborder la question de l'enseignement de l'Astronomie. Il est exact de dire qu'une majorité des membres de cette Commission était désensibilisée à ce problème. Je

voudrais insister sur le rôle important joué à ce sujet par R. OMNES, d'abord comme membre de la Commission (en proposant par exemple un programme détaillé pour la classe de première littéraire, comportant une part essentielle d'Astronomie), ensuite comme président de la Commission en intervenant avec insistance à ce sujet au niveau des groupes chargés de l'élaboration des nouveaux programmes. Je passe sur les nombreux aléas de ces projets de programme souvent remaniés et remis sur le chantier. Les projets définitifs ont été rédigés pour le second cycle par un groupe créé par Monsieur le Directeur des Lycées et sous la responsabilité de l'Inspection générale de Sciences Physiques. En ce qui concerne le premier cycle, la rédaction des programmes a été faite entièrement par l'Inspection générale. Dans ces projets, l'Astronomie fait une entrée que l'on peut estimer encore très modeste. Mais on peut aussi penser que c'est un premier pas important qui permet de sortir d'une situation de vide total et qui permettra, dans un premier temps, de sensibiliser petit à petit professeurs et élèves. L'idée essentielle admise est de ne pas introduire l'Astronomie en tant que discipline séparée, mais d'illustrer les lois physiques chaque fois que cela est possible, à l'aide d'exemples tirés de l'Astrophysique. L'intérêt est de montrer la très grande généralité des lois physiques et leur universalité. Cet aspect important avait été souligné avec insistance dans les débats de la commission Lagarrigue.

Dans cette vue, les faits astronomiques apparaissent dans les futurs programmes d'Optique de la classe de quatrième (âge des élèves, environ 13-14 ans). Voici quelques détails sur ce programme rédigé par l'Inspection générale.

1. SOURCES ET RECEPTEURS DE LUMIERE

Mise en commun des résultats des recherches individuelles ou de groupe sur les sources de lumière telles que : Soleil, Lune ...

"Il appartient aux élèves de trouver qu'il existe des objets lumineux par eux-mêmes et d'autres qui diffusent la lumière reçue".

2.2 PROPAGATION DE LA LUMIERE

Ombre propre : aspect de la Lune au cours des phases : ombre portée, éclipses.

2.3 VITESSE DE LA LUMIERE DANS LE VIDE. ORDRES DE GRANDEURS EN ASTRONOMIE

"Les élèves connaîtront le rayon de la Terre $R_T = 6\,400$ km. Ils retiendront que la Lune est voisine à $60R_T$ de nous et le Soleil lointain à $23\,400 R_T$. Mais ils pourront aussi retenir que la lumière met 1,3 seconde entre Terre et Lune, qu'un écho radar est effectivement reçu 2,6 s après son départ. Du Soleil la lumière met un peu plus de 8 minutes pour nous parvenir".

... 4. ANALYSE DE LA LUMIERE. NOTIONS D'ASTROPHYSIQUE

4.2. ... CONNAISSANCE D'UN ASTRE PAR SON SPECTRE

4.3. ... EXAMENS DE DOCUMENTS SUR LE SOLEIL, LES PLANETES, LES SATELLITES, LES ETOILES, LES GALAXIES.

"La curiosité naturelle de l'esprit humain, le fait que dans le laboratoire immense que sont les astres et l'espace se déroulent des phénomènes intéressant directement les sciences physiques rendent indispensable qu'un début de réflexion sur l'Optique physique et l'Astrophysique soit entrepris dans les collèges".

.....
"De belles photographies ou diapositives en couleurs seront choisies par le professeur (par exemple Diathèque Sciences, Astrophysique I, édité par l'OFRATEME et en vente dans les CRDP ou les CDDP) et examinées. On écoutera les questions des élèves et on y répondra en termes aussi simples que possible. Ici encore il ne s'agit pas de prononcer des mots vite oubliés ou mal assimilés, mais de donner le goût de regarder le ciel, de se tenir au courant, sa vie durant, des phénomènes astronomiques, par le livre, le cinéma, la T.V. On peut ne consacrer qu'une séance à cet alinéa du programme, une séance en classe, mais en essayant de la prolonger par un travail autonome à la maison, dans un observatoire ou un planétarium, sans souci scolaire. Il existe des clubs d'astronomie un peu partout, des amateurs astronomes en toutes régions, et ils sont ravis de recevoir des adolescents. Par excellence, cet alinéa doit servir à ouvrir l'appétit et non pas être un repas concentré".

Ce commentaire, rédigé par l'I.G. de physique, montre très clairement le but recherché. On ne peut, à mon avis, que l'approuver. C'est l'invitation à rendre plus étroite la collaboration, déjà bien amorcée, entre enseignants, astronomes professionnels et amateurs. Cette incitation officielle m'apparaît contenir l'amorce d'un changement d'état d'esprit assez radical. C'est par ce biais qu'on peut espérer un progrès très considérable de l'enseignement de l'Astronomie. Mais bien évidemment cela exigera que les astronomes ou les animateurs de clubs accueillent favorablement cette demande accrue. Ils ont véritablement le devoir d'y répondre. A cet égard, il faut rendre hommage ici, au travail dans ce sens, et déjà considérable, accompli par une équipe d'astronomes à Meudon, souvent dans des conditions difficiles. Ce travail a consisté en la rédaction d'articles écrits spécialement pour les enseignants et largement diffusés auprès d'eux, à la production de documents audiovisuels à destination des établissements scolaires (diapositives de l'OFRATEME), à la mise en place d'Ecoles d'été (deux cet été) très appréciées et qui ont un franc succès. Les collègues de ce groupe ont aussi fait de nombreux déplacements dans les établissements scolaires lors de journées de recyclage organisées par les professeurs, pour précisément sensibiliser ces

derniers à l'Astronomie. Ils ont ainsi pu se rendre compte sur place de ce qu'il était possible et souhaitable de faire et prendre exactement la mesure des problèmes par une meilleure connaissance du milieu éducatif. Ce type d'action me semble exemplaire. Il a probablement joué un rôle important dans l'évolution des idées et finalement permis ce début prometteur. La compartimentation qui existe actuellement entre enseignement secondaire, enseignement supérieur, clubs, est paralysante et devrait s'estomper pour le plus grand bien des élèves, des professeurs et finalement de la qualité de l'enseignement. En ce qui concerne les programmes proprement dits, j'indique que le programme de 1ère littéraire est conçu uniquement sous forme de thèmes libres au choix du professeur. Ce programme propose ainsi deux thèmes d'Astrophysique : l'énergie des étoiles et l'analyse spectrale de la lumière et son application à l'Astrophysique. Il y a là encore une belle porte ouverte et une incitation. L'avantage de ce type d'enseignement est la très grande liberté laissée aux professeurs, liberté du choix, du mode d'exposé, des visites à effectuer. Ce type d'enseignement, préconisé par la Commission Lagarrigue et à vocation très culturelle ne peut que favoriser l'extension de l'enseignement de l'Astronomie.

En ce qui concerne les sections scientifiques du second cycle, la situation est nettement moins favorable, puisque la référence à l'Astronomie n'apparaît qu'au niveau de la 1ère C à propos de la dispersion de la lumière et de l'énergie de fusion. Les commentaires indiquent que le professeur pourra citer des applications à l'Astrophysique : spectres de raies et composition chimique de l'étoile, couleur et température superficielle de l'étoile, énergie de fusion et énergie stellaire. Ajoutons que les professeurs peuvent évidemment toujours illustrer leurs cours de Mécanique par des exemples astronomiques comme cela se pratique déjà actuellement. Une telle tendance ne peut que s'accroître si l'on poursuit l'effort entrepris de documentation, et les élèves eux-mêmes, par leurs questions et les motivations antérieurement acquises, sont le moteur indispensable de cette évolution.

Le pessimisme ne doit donc pas actuellement être de mise et il faut poursuivre avec patience et de façon très diversifiée les efforts déjà entrepris. Félicitons-nous des résultats déjà acquis et qui ne doivent être, je l'espère, que le début d'une longue évolution tout à fait nécessaire.

H. GIE

(Directeur et Rédacteur en Chef du Bulletin de l'Union des Physiciens)

* texte de la communication faite au Colloque de Strasbourg en septembre 1978.