UNE ARME SECRETE: L'ASTRONOMIE

Au cours de ces dernières années, le tollé général à propos de l'insuffisance de l'enseignement scientifique dans les écoles a atteint un paroxysme. Le fait que l'étudiant américain moyen continue malgré cela à ne suivre qu'une année seulement d'enseignement scientifique vient toutefois tempérer ce bel enthousiasme.

La raison n'en est que trop évidente. Les cours de physique, de chimie et de biologie actuellement dispensés sont peut-être stimulants pour des étudiants motivés, mais ils risquent aussi de les noyer irrémédiablement. Ces cours tentent d'être les plus complets possible et leur densité les rend souvent incompréhensibles. La réponse des étudiants à cette situation est de ne pas s'inscrire du tout, mettant ainsi un terme prématuré à leur éducation scientifique.

Un cours d'astronomie stimulant et compréhensible pourrait réconcilier les élèves sortant des lycées avec les études scientifiques. L'Astronomie, il est vrai, n'est ni plus noble ni plus importante que les autres sciences traditionnellement enseignées à l'école. Mais elle est plus "visuelle". Tout en se situant aux frontières de la découverte scientifique mais elle n'est pas ésotérique au point qu'un étudiant ne puisse en comprendre la substance. En outre, l'Astronomie, tout comme le sport, continue à intéresser les adultes longtemps après qu'ils aient terminé leurs études. Cela est amplement démontré par la popularité des planétariums, par les foules de plus en plus nombreuses qui assistent aux séances publiques d'observation, et le chiffre des ventes de petits télescopes.

On peut alors se demander s'il est possible d' enrôler l'astronomie dans cette croisade pour la culture scientifique. La réponse est: Oui, absolument. Et en ce moment, la "National Science Foundation" soutient un programme à cet effet lancé par le Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics de Cambridge, Massachusetts. Le projet STAR (Science Teaching through its Astronomical Roots: Enseignement Scientifique par le biais de l'Astronomie) développe actuellement un programme qui vise à améliorer en volume et en qualité le contenu des cours d'astronomie dispensés dans les lycées.

Le projet STAR est centré sur un nombre limité de concepts scientifiques, sur lesquels on revient sans cesse en les présentant dans des contextes variés allant de la salle de classe à l'Univers dans toute son immensité. L'Astronomie permet aux étudiants de travailler sur une très grande diversité d'échelles de dimensions et de distances. Ils peuvent voir les mêmes principes fondamentaux s'appliquer dans tout l'Univers et en retrouvant constamment ces concepts de base, ils finissent par se les approprier.

Le projet STAR est principalement axé sur l'Astronomie, mais l'objectif est d'aider l'étudiant à saisir l'essence de la science et des mathématiques en général. La majeure partie des concepts mathématiques utilisés en Astronomie sont familiers aux étudiants, mais ils sont rarement appliqués à des situations réelles. Les rapports, les triangles semblables, les ordres de grandeur et les représentations graphiques se révèlent être, en Astronomie, de puissants outils qui aident étudiants et scientifiques à donner quelque sens au monde qui nous entoure.

Le projet STAR interpelle directement les idées fausses que l'étudiant peut se faire du monde. Par exemple, les entretiens qu'on peut avoir avec des adultes montrent que la plupart d'entre eux pensent qu'il fait plus chaud en été qu'en hiver parce que la Terre est alors plus proche du Soleil. Les explications classiques qu'on peut trouver dans les manuels sur la cause réelle des saisons ont apparemment peu d'effets sur les étudiants. Par contre, lorsqu'ils trouvent par eux-mêmes que la Terre est effectivement plus loin du Soleil lors de l'été boréal, ils se rendent alors compte qu'il faut une autre explication.

Nous les humains ne pouvons bien apprendre que par la pratique. Après tout, quelle serait votre réaction à l'idée de vous faire opérer par un chirurgien qui n'aurait jamais pratiqué sur d'autres personnes mais qui aurait lu des montagnes de livres sur le sujet et rempli avec succès les blancs d'innombrables feuilles de test portant sur la chirurgie? Pensez à quelque chose que vous réussissez bien: comment avez-vous appris à le faire? Un enseignement scientifique efficace repose sur des activités pratiques, beaucoup d'activités pratiques.

Il n'est pas nécessaire de disposer de puissants télescopes de gros diamètre pour explorer le ciel. Il est possible faire un grand nombre d'observations passionnantes avec des lunettes coûtant moins de 5 francs qui sont cependant meilleures que celle de Galilée. Les étudiants peuvent dresser une carte des "mers" et des montagnes lunaires, estimer la taille des plus grands cratères, et découvrir la variété des espèces qui cohabitent dans le zoo astronomique.

L'Astronomie est une science de l'espace. Cependant, la plupart des étudiants peuvent éprouver une grande difficulté à acquérir le sens de l'espace à partir des notions exposées dans les manuels. Aussi bien, STAR a étudié une sphère armillaire, coûtant 3 francs et qui peut être assemblée par les étudiants. Grâce à elle, ils peuvent déterminer les diverses positions du Soleil couchant au cours de l'année, trouver quelles constellations se trouvent au zénith ce soir à 9h, et y porter les objets faibles à observer au télescope ou aux jumelles. Plus tard, ils construiront des modèles à trois dimensions de constellations ou de groupes de galaxies.

Quel est l'éclat du Soleil? A quelle distance se trouvent les étoiles? La relation distance-éclat est un outil fondamental pour la mesure des distances. Les étudiants peuvent déterminer la quantité d'énergie reçue du Soleil grâce à une ampoule électrique et un photomètre à extinction constitué de paraffine et de papier d'aluminium (coût: 1.50 franc). En se servant de cela comme référence et en supposant que les étoiles les plus brillantes du ciel sont identiques à notre Soleil, les étudiants peuvent estimer leur distance avec une simple torche électrique et un fragment de fibre optique.

A la fin de l'année dernière, nous avons achevé un recensement des cours d'astronomie assurés dans les lycées américains. Nous avons localisé 408 enseignants assurant un cours d'astronomie d'une durée supérieure ou égale au semestre et nous estimons qu'un nombre au moins double de ces collègues restent encore à localiser.

Beaucoup de ces enseignants appartiennent à des sociétés astronomiques et lisent "Sky & Telescope". Pour eux, l'Astronomie qu'ils enseignent n'est pas une simple matière de programme mais la vocation d'une vie. La plupart ont rédigé leur cours d'astronomie, unique, et bâti leur propre programme et leurs propres exercices. Quelle autre discipline suscite un tel intérêt populaire?

Peut-être ce groupe représente-t-il la fine fleur des enseignants qui consacrent leurs efforts à l'enseignement des sciences aux Etats-Unis. Mais d'autres collègues, qui s'intéressent à l'Astronomie mais ne dispensent pas de tels cours pourraient trouver une aide dans l'exemple donnée par ces pionniers. En aidant matériellement des ateliers d'initiation, nous espérons encourager la multiplication des cours d'astronomie. Les enseignants expérimentés et enthousiastes qui enseignent l'astronomie sont tout désignés pour participer à ces ateliers et en guider les participants.

Nous invitons tous ceux qui partagent nos vues à nous contacter. C'est seulement en rassemblant toutes les ressources disponibles que nous pourrions frapper un grand coup en faveur de la culture scientifique. Il faut que l'Astronomie soit enseignée dans TOUS les lycées américains.

Philip M. SADLER

Actuellement Directeur du Projet STAR, Sadler a été successivement enseignant, conseiller pédagogique en matière de programmes scolaires, et industriel. Il a inventé le planétarium transportable STARLAB en 1976.

Lucienne Gouguenheim