

LA COULEUR DES ETOILES

Compte rendu d'un PAE réalisé en 81-82 au collège d'Aix-en-Othe.

I - Les raisons du choix d'un tel sujet.

- Le club d'Astronomie du collège fonctionne régulièrement depuis plusieurs années, aussi il a pu être l'ossature d'un projet interdisciplinaire à caractère astronomique.

- Les collègues de nombreuses disciplines étaient prêts à participer à un projet à dominante astronomique.

- Le programme de 4^{ème} permet d'aborder, en sciences physiques, la spectroscopie qui est une discipline fondamentale de l'astronomie moderne.

- La couleur est une notion suffisamment riche pour être étudiée dans plusieurs disciplines, car si elle prend en compte l'aspect quantifiable de la spectroscopie, elle n'est pas limitée à cela. La perception des couleurs et les émotions qui sont liées à ce phénomène dépendent de la lumière reçue, mais aussi de la personne qui reçoit cette lumière. Cet aspect subjectif de la couleur qui appartient aux domaines artistique et littéraire, a pu être étudié au cours de dessin, de latin, de français...

II - Durée consacrée à la réalisation d'un tel projet.

La plupart des classes (sauf les 5^{ème}) ont consacré dans une ou deux disciplines, quelques heures à ce projet.

Une classe de CPPN a construit du matériel d'astronomie pendant tout un trimestre (15 pieds de lunettes, un coffre pour transporter des panneaux d'exposition...)

Le club d'astronomie (une quinzaine d'élèves) a travaillé toute l'année au projet.

III - Réalisation pratique du PAE.

Cette réalisation a subi quelques légères modifications par rapport au projet initial. Ainsi, la notion de seuil de sensibilité à la couleur (donnée de base nécessaire pour comprendre pourquoi seules les étoiles les plus lumineuses paraissent colorées) qui devait être étudiée de façon théorique pendant les cours de sciences naturelles, est apparue plus concrètement quand, par hasard, un élève a remarqué ce phénomène au cours de sciences physiques: il s'est aperçu qu'en utilisant la chambre noire qu'il avait fabriquée, il voyait sur l'écran en noir et blanc les images peu lumineuses et en couleur les images très lumineuses... Les dessins qui ont présenté ce phénomène à l'exposition de fin d'année ont eu bien sûr pour légende le dicton populaire: "la nuit, tous les chats sont gris".

Les textes choisis en français pour évoquer la lumière et la couleur des étoiles furent:

- en 6^{ème}, un texte de Saint-Exupéry

- en 3^{ème}, un extrait de "L'église verte" de Bazin, qui donne les noms et les couleurs de quelques étoiles et un extrait des "Lettres de mon moulin": "les étoiles".

En utilisant des cartes mobiles du ciel, les élèves ont constaté que Daudet était

meilleur conteur qu'astronome... En effet, les données astronomiques qu'il a tirées de l'Almanach provençal sont valables pour l'hiver, alors que le berger conte une histoire qui se passe l'été...

Les légendes étudiées pendant les cours de latin ont permis, avec le support des photos prises par les clubs d'astro et de photo, de réaliser trois panneaux sur les thèmes suivants:

- l'histoire dramatique de Céphée, Cassiopée, Andromède (racontée dans les constellations d'hiver).

- les amours célèbres de Jupiter (d'après les noms donnés aux satellites galiléens de la planète).

- les 12 travaux d'Hercule, considérés non seulement comme une belle légende, mais aussi comme un calendrier primitif, puisque, à chaque travail correspond une

constellation du zodiaque, ce qui indique les différentes positions du Soleil au cours de l'année.

Pour raconter l'histoire de l'astronomie, on a distingué trois grandes époques, et les élèves du club astro ont construit et utilisé des appareils correspondant à ces trois périodes:

- dans l'antiquité, l'un des instruments fondamentaux fut le "gnomon vertical" (piquet ou pointe permettant de suivre l'évolution de l'ombre). A l'aide d'un petit gnomon, le club d'astronomie a déterminé en une journée la direction du méridien du collège.

- Le XVII^{ème} siècle a été très marqué par l'invention de la lunette astronomique qui a permis à Galilée d'apporter des arguments solides à la théorie héliocentrique de Copernic. Naturellement, cette lunette a eu beaucoup de succès auprès des élèves.

- Le XX^{ème} siècle est caractérisé par l'application d'une technologie très poussée à des réalisations grandioses (des grands observatoires aux sondes spatiales). Les instruments modernes que les élèves ont pu utiliser sont des spectroscopes et des appareils photo (8 spectroscopes élémentaires ont été montés par les 6^{ème} en EMT. Un spectroscope plus élaboré, fixé sur une monture azimutale a permis de photographier des spectres du Soleil. En fixant ce même spectroscope sur une monture équatoriale, il a été possible de photographier un spectre de Sirius).

L'étude des ordres de grandeur en mathématiques a permis de construire un modèle réduit de système solaire, sur lequel on a pu visualiser le trajet des sondes Voyager depuis 1977.

Les dessins réalisés dans différentes classes ont permis de présenter à l'exposition des panneaux sur les thèmes suivants:

- la perspective; son application à la mesure des distances en astronomie
- les relations entre sensibilité à la couleur et quantité de lumière
- la composition des couleurs
- la subjectivité de la notion de constellation

En cours d'année, les élèves du club d'astronomie ont réalisé des lunettes (la plupart étaient d'aussi piètre qualité que celle de Galilée, une seule lunette achromatique ayant été réalisée). Ces lunettes ont été fixées sur les supports fabriqués par les élèves de CPPN. Quand le temps le permettait, le club astro a pris de nombreuses photos couleur telles que:

- des champs d'étoiles: Orion donne des résultats intéressants; Bételgeuse apparaît rouge-orangée, la nébuleuse apparaît rose, et quand la pose est longue l'équateur céleste est décelable sur la photo (en une nuit les étoiles de l'équateur décrivent des arcs de cercle comme les autres, mais l'observateur terrestre est situé au centre de ces cercles aussi, sur la photo, la trajectoire apparente de ces étoiles est rectiligne).
- des spectres du Soleil et de Sirius.
- des images de Soleil photographiées sur un calque placé dans une petite boîte derrière une lunette astronomique.

En fin d'année, le club astro sous la conduite du professeur de sciences physiques a regroupé les travaux des différentes classes pour présenter une exposition de dessins, de photos, et d'une partie du matériel astronomique utilisé pour faire ces photos. Toutes les classes du collège sont venues tour à tour visiter cette exposition.

IV - En guise de conclusion.

Pour témoigner de l'impact de ce PAE sur les élèves, il suffit de citer un "petit de 6^{ème}" au soir de l'expo de fin d'année. Il avait passé une partie de la journée à montrer des taches solaires sur un écran derrière sa lunette. Il a conclu: "l'an prochain, sûr que je viendrai encore au club d'astronomie !"

Alors, bien sûr, nous préparons un autre projet pour 82 - 83 ...

Daniel Toussaint