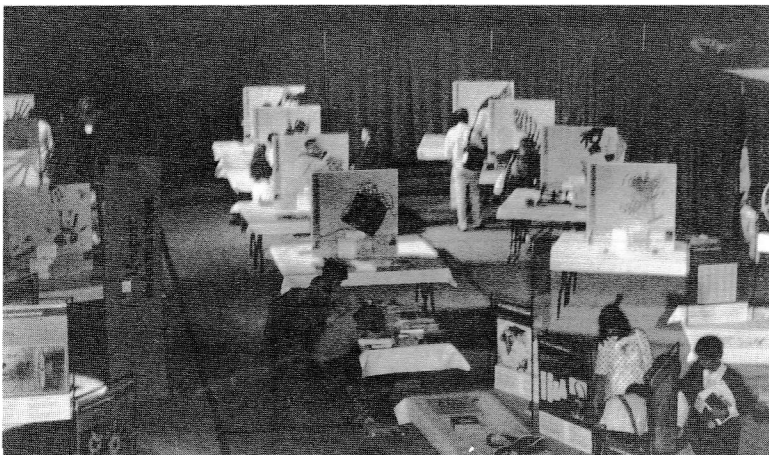


La micro-fusée, outil pédagogique pour un projet scientifique de l'école au collège.

Annick DELCOURT, Jeannine et Lucien OSOUF
Saint-Etienne du Rouvray



L'exposition "Esprit Informatique" (ICME 7)

Origine de l'action

Depuis plusieurs années, des mouvements associatifs d'Education Populaire, proposent l'astromodélisme à des jeunes dans le cadre des loisirs (clubs, centres aérés...).

Devant l'intérêt qu'il provoque, nous avons pensé pouvoir l'utiliser à des fins pédagogiques en l'incluant aux activités scolaires obligatoires.

Depuis 1988, au niveau de la seconde année des cycles 4ème-3ème en trois ans, deux des quatre heures hebdomadaires de mathématiques sont consacrées à un atelier micro-fusées encadré simultanément par deux enseignants, un professeur de mathématiques et un professeur de sciences.

Les activités qui lui sont liées permettent de traiter la moitié du programme de mathématiques et d'aborder de nombreuses notions de physique.

Les sciences expérimentales apportent, par rapport à l'enseignement traditionnel, une dimension nouvelle :

- le sens du concret,
- l'esprit d'observation,
- une attitude active.

On découvre soi-même des problèmes que l'on tente de résoudre. C'est une démarche différente faite de curiosité, d'initiative, de ténacité. La connaissance n'est pas apportée, on la construit par un jeu d'essais et d'erreurs.

Chaque élève peut élaborer un projet qu'il mènera à travers ses différentes étapes : conception, description, réalisation, vérification.

Les micro-fusées, de vraies «petites» fusées

Lancées sur une rampe, les micro-fusées, suivant le type de propulseur, atteignent des altitudes s'échelonnant de 50 à 250 mètres pour des masses variant entre 20 et 150 grammes. Leur vitesse, en fin de propulsion, est de l'ordre de 200 km/h ! A leur apogée un système de récupération est éjecté permettant un retour en douceur vers le sol, offrant ainsi la possibilité d'un nouveau vol, après échange du moteur.

Progression proposée au Collège

— Première phase :

«COMME ON VEUT !»

C'est la période de découverte. On construit un engin selon son imagination, sans contrainte technique. c'est la phase dite «sauvage» au cours de laquelle on abordera l'activité par son côté ludique et spectaculaire.

— Deuxième phase :

«ET SI L'ON ESSAYAIT DE COMPRENDRE ?»

Suite au lancement des fusées de la phase 1, les enfants sont amenés à remarquer que leur stabilité pendant le vol dépend probablement de nombreux éléments (par exemple, des ailerons placés vers l'avant perturbent la trajectoire).

On amènera progressivement le groupe à réfléchir sur la notion de «paramètre». On essaiera de mettre au point une stratégie qui permettrait de contrôler expérimentalement l'influence de quelques-uns de ces paramètres.

— Troisième phase :
«C'EST MA MICRO-FUSEE LA PLUS PERFORMANTE»

A la lumière des réponses apportées par les observations effectuées lors du second lancement on pourra dégager quelques consignes importantes à respecter dans la conception d'une fusée si l'on veut qu'elle ait un vol correct. Cette dernière phase s'attachera donc à faire que chaque enfant ait un projet, et qu'il le mène à terme, à travers ses différentes étapes (conception, étude de fiabilité, construction et lancement).

REMARQUE : Il est bien sûr possible, si les enfants sont très motivés, d'envisager une phase 4 «**ALLER ENCORE PLUS HAUT**», dans laquelle pourront être abordées les constructions de fusées à moteurs multiples ou bien de fusées à étages.

Mathématiques, physique et micro-fusée

Les activités liées aux micro-fusées ont permis de couvrir 50 % du programme de mathématique (usage des instruments de mesure et de dessin, usage de la calculatrice, calculs sur les angles, calculs d'aires, projections orthogonales, repérage d'un point dans un plan, relations trigonométriques dans le triangle rectangle, tracés à l'échelle, construction de tableaux et interprétation, gestion de données, constructions de graphiques, calcul littéral, utilisation de formules, règles de priorité et d'organisation d'un calcul, calculs prévisionnels, approximation décimale de quotients, vecteurs, utilisation de l'ordinateur, d'un tableur, établir et organiser une feuille de calcul...)

Un grand nombre de notions de sciences physiques ont pu être abordées (rappels sur les combustions, les gaz et leur structure moléculaire, pression d'un gaz, isoler un paramètre et le faire varier, notion de force, caractéristiques d'une force, forces appliquées à la fusée, masse et poids, centre de gravité, interactions, propulsion



par réaction, pesanteur, impesanteur, les satellites...).

*L'exposition
 "Horizons mathématiques"
 (ICME 7)*

Prolongements à l'Ecole

En classe de 3ème certains collégiens, ayant manifesté le désir de donner un prolongement à l'activité, ont adhéré, avec enthousiasme, à l'idée d'intervenir dans des classes élémentaires.

Ils ont ainsi participé en 1990 aux travaux d'un cours moyen et en 1991 à ceux d'un cours préparatoire. Pour 1992, une grande section de maternelle sera concernée.

Ces adolescents apportent un soutien technique dans la phase de conception des micro-fusées et une aide logistique lors des lancements en mettant à disposition tout un matériel qu'ils ont produit (poste de mise à feu, rampe, alidades pour estimation des altitudes atteintes...). Cet autre aspect de l'activité, très enrichissant, est valorisant.

A l'Ecole, l'expérience menée dans un cours préparatoire sur l'année 90/91 nous a montré que la micro-fusée constituait un centre d'intérêt très riche pouvant concerner aussi bien le français, les mathématiques, les activités d'éveil (physique, technologie, biologie, dessin, éducation manuelle...).



*Des visiteuses passionnées
(ICME 7)*

46

Les ateliers scientifiques

Depuis la rentrée 91 fonctionne au Collège, à titre expérimental pour l'Académie de Rouen, un atelier scientifique dans lequel on pratique également la micro-fusée avec des élèves volontaires de 4ème et 3ème. L'encadrement est assuré par deux professeurs de physique assistés d'un professeur de mathématiques. Celui-ci est amené à intervenir à chaque fois que cela s'avère nécessaire pour pouvoir poursuivre ou approfondir l'une des étapes du projet.

Jusqu'à présent les ateliers ne se concevaient que dans les domaines artistiques et littéraires. Espérons que leur ouverture aux sciences expérimentales se généralisera dans les Collèges, à l'heure où la physique disparaît des programmes de 6ème et de 5ème il est souhaitable que la Science ne demeure pas exclue de la Culture.



Conclusions

Grâce à cette activité valorisante (face au restant de la communauté scolaire), pratiquée dans une structure inhabituelle (deux enseignants en même temps dans la classe) nous avons pu faire aborder, à des élèves en difficulté, des contenus de physique et de mathématique qu'ils auraient probablement rejetés par le biais d'un enseignement traditionnel.

Si nous n'avons toutefois pas réalisé de miracle (hélas...), il faut cependant reconnaître que nous avons constaté chez ces enfants :

- une meilleure confiance en eux,
- l'acquisition d'habitudes de travail,
- une bonne intégration dans le groupe classe,
- une certaine complicité avec les enseignants...

Ces quelques points positifs nous permettent de vous encourager à essayer si, comme nous, vous vous sentez quelque peu démunis devant une classe pour laquelle le menu concocté ne semble pas éveiller beaucoup d'appétit...

Nous avons rassemblé dans une brochure d'une centaine de pages :

- des éléments techniques liés à la construction et au lancement,
- le descriptif des diverses activités menées depuis quatre ans dans le domaine de la micro-fusée au collège et à l'école,
- une liste d'adresses utiles, une bibliographie...

Nous la tenons à la disposition des collègues intéressés au prix de 55 F (+ 18 F pour envoi postal), chèque libellé à l'ordre de «FOYER COOPERATIF DU COLLEGE ROBESPIERRE», rue Jules RAIMU, 76800 SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY.



Les mêmes passionnées (ICME 7)