

UN ATELIER SCIENTIFIQUE POUR DEVELOPPER LE GOUT DE LA RECHERCHE EXPERIMENTALE

Académie de Nantes
Mission de Valorisation de l'Innovation Pédagogique
mivip
02 40 37 37 83

Collège Les Fontaines
Rue des Lauriers
49380 Thouarcé

† 02 41 54 05 64
@ ce.0490046J@ac-nantes.fr
site <http://www.college.lesfontainesthouarcefr>

Personnes contact : Dominique CORABOEUF, professeur certifié de SVT ; Philippe LEFEVRE, professeur agrégé de Sciences Physiques
Classe(s) concernée(s) : classe de 5ème
Discipline(s) concernée(s) : Sciences physiques, SVT
Date de l'écrit : 2006-2008

Résumé

Il s'agit de développer chez les élèves volontaires et motivés le goût de la recherche expérimentale : « observer et partir d'hypothèses pour expliquer les observations » . Travaux en laboratoire, applications, rencontres de chercheurs, visites... se font parfois en observant aussi bien le local que le global.

Mots-clés pré-définis

Structure/niveau collège/5ème
Dispositifs atelier, diversification pédagogique
Thèmes enseignement, culture
Champs disciplinaires sciences et vie de la terre, sciences physiques

Mots-clés libres SVT, sciences physiques, atelier scientifique, expérimentation, recherche, co-animation, environnement



1 - Contexte du collège

Population scolaire en évolution d'une zone rurale à une zone urbaine. Pays de tradition viticole (vins de haut de gamme) qui voit coexister au collège des enfants de CSP favorisées (propriétaires de vignoble, cadres qui travaillent à Angers...) et défavorisées (ouvriers agricoles,...). Ce collège est en voie de rénovation et d'agrandissement.

2 - Origine et mise en place de l'atelier scientifique

L'atelier scientifique (ou option scientifique) est réservé aux 5^{ème} et a été mis en place en 2005. A l'origine a existé une pratique d'IDD en binôme avec les professeurs de français qui visait à scénariser des thèmes scientifiques sur le modèle de l'émission « C'est pas sorcier ! ». L'expérience **des IDD en général** qui a duré 10 ans a montré l'intérêt de la pluri-disciplinarité, de la co-animation et des questions scientifiques, sources d'interrogation. Lorsqu'un 2^{ème} poste de SVT a été créé, il est devenu opportun d'ouvrir un Atelier scientifique.

Il s'agit de développer chez des élèves motivés, le goût de la recherche expérimentale : « observer puis prendre le temps à partir d'hypothèses d'expliquer les observations ». L'atelier a reçu le soutien de la Délégation Académique à l'Action Culturelle (DAAC).

L'atelier est inscrit dans l'emploi du temps des professeurs et des élèves de 5^{ème} et fonctionne en parallèle avec des IDD, sur les 2 premières heures du lundi après-midi (atelier scientifique+ atelier artistique+ 4 IDD scientifiques). Il est donc totalement intégré aux enseignements. La 5^{ème} a été choisie parce qu'il est facile d'intégrer cet atelier dans le cadre des IDD à ce niveau et que ce travail est de même nature que « la main à la pâte » expérimentée en primaire. Dès la fin de la 6^{ème}, l'atelier est présenté à tous les élèves (thèmes et démarche de recherche) comme une option possible et on établit alors une liste de volontaires. Sur 30 élèves intéressés, 20 ont été sélectionnés par les deux professeurs de SVT : sont retenus tous les élèves intéressés par les sciences quel que soit leur niveau scolaire et leur rapport aux Sciences. Les élèves en difficulté s'intègrent. On a donc un groupe hétérogène où certains ont plus d'aisance que d'autres. La proportion filles/garçons s'équilibre ici presque naturellement (8 garçons, 11 filles cette année).

La co-animation est apparue fondamentale : sans elle, l'atelier scientifique n'est qu'un prolongement des cours. Entre disciplines proches, la concertation est plus rapide. Elle offre aussi la possibilité de deux points de vue, de deux façons de parler, de deux rigueurs différentes selon les disciplines, de l'alternative enrichissante acteur/observateur qui permet de comprendre le point de vue de l'autre collègue, d'être disponible pour les surprises !

Dans une région fortement influencée par la viticulture, le premier sujet choisi en 2005 devait permettre aux élèves de faire facilement le lien entre leur vie de tous les jours et l'aspect scientifique : l'élaboration du vin. Sujet riche sur le plan biologique et chimique. La partie plus biologique est abordée du point de vue de l'environnement (lutte raisonnée, lutte intégrée, éducation à l'environnement pour un développement durable). Les séances de travail, les notions abordées, les travaux des élèves peuvent être consultés sur le site de l'établissement pour les années 2005-2006 et 2006-2007 :

<http://www.collegelesfontainesthouarce.fr/jeudecadres.htm> (Rubrique « disciplines » puis « Atelier scientifique »)

3 - Energie pour demain

A – Le projet 2007-2008

1. **Objectif**
Permettre aux élèves, dans un cadre non limité (par l'évaluation, par le programme officiel, par le temps) d'étudier différents phénomènes par une approche expérimentale et d'investigation (interprétation d'observations, influence de paramètres, élaboration de protocoles, réalisation de comptes rendus).
2. **Sujet**
Tiré du BO du 19 avril 2007 (annexe 5 – Thème de convergence N°1 : *Energie* et N°2 : *Environnement et développement durable*).
3. **Etapas**
 - a. Etude du réalisme des énergies renouvelables : solaire, éolienne, hydraulique, biocarburant, dihydrogène.
 - b. Compréhension du mode de « fabrication » de ces énergies : capteurs solaires directs, capteurs solaires photovoltaïques, génératrice de bicyclette, fermentation alcoolique/production d'éthanol, synthèse du dihydrogène.
 - c. Influence de paramètres pour le rendement : inclinaison des panneaux solaires, ensoleillement, influence de la forme de l'hélice de l'éolienne/vitesse du vent, influence des levures/de la température/ de la lumière... lors de la fermentation alcoolique, utilisation d'engrais dans la culture de la betterave/du raisin/du colza.
4. **Respect de l'environnement**
 - a. Influence des engrais et des traitements sur l'environnement
 - b. Analyse des rejets lors de l'utilisation des énergies renouvelables
5. **Travail écrit**
Le scientifique doit savoir modéliser, expliquer, communiquer. Réalisation de maquettes et de panneaux explicatifs pour la participation à une exposition au collège et éventuellement une participation à la troisième « Faïtes de la Science ».
6. **Intervenants extérieurs et visites**
 - a. Conférence sur l'environnement ou sur les énergies renouvelables (ADEME ?)
 - b. L'agriculture raisonnée (l'INRA ?)
 - c. Visite d'une centrale hydroélectrique (lors du projet de voyage « Découverte de la montagne » - niveau 5^{ème})
 - d. Rencontre avec une équipe de chercheurs sur les problèmes liés à l'écologie (terre des Sciences ?)

B - La démarche d'une séance de l'atelier scientifique (La séance 10 – voir sur le site)

<http://www.collegelesfontainesthouarce.fr/disciplines/atelierscientifique/20072008/seances10.html>

- Le professeur de SVT encourage un élève à rappeler quelle hypothèse a été vérifiée lors des expériences du cours dernier : le gaz récupéré par électrolyse n'était pas du CO₂, il faudra donc vérifier aujourd'hui s'il s'agit du dioxygène (O₂). A la question : comment faire ?, les élèves proposent des expérimentations.
- Le professeur de Sciences physiques intervient sur l'expérimentation à mettre en place. Un élève rappelle la méthode d'utilisation des instruments pendant que des photos de l'expérimentation défilent au rétro projecteur. 2 principes sont rappelés : sur le cahier, faire un dessin avant l'expérience et un autre après. Ecrire ensuite un compte rendu de ce qui a été vu, en tirer des conclusions et poser de nouvelles questions. Les élèves, en groupes, obéissent à cette démarche : ils font des allers et retours entre leurs notes et les instruments d'expérimentation. Les connaissances déjà acquises permettent d'identifier le gaz recherché par déduction : dans l'éprouvette le dihydrogène « aboie ».
- Pour retrouver le lien avec la thématique générale des « biocarburants », les professeurs projettent un court extrait du décollage de Challenger le 28 janvier 1986 et de son explosion quelques minutes après son lancement. Comment faire une fusée ? Un élève propose de mettre les 2 gaz dans le même tube (un mélange de dioxygène et de dihydrogène). L'expérimentation « ludique » menée très rapidement par

les élèves qui ont compris la démarche met en évidence le caractère explosif de ce mélange : c'est à qui fera monter sa fusée au plus haut ! Expérimentation, réflexion, écrit, échanges oraux : 2 heures se sont passées dans une ambiance alternant organisation, savoir-faire, tâtonnements, excitation de la découverte et acquisition de connaissances.

4 - Bilan

- **Retours dans les disciplines** : les élèves qui pratiquent l'atelier scientifique sont plus à l'aise en cours, prennent plus facilement la parole et vont plus vite en expérimentation. L'évaluation de l'atelier en direction des élèves (bilan repris dans la fiche d'évaluation de la DAAC pour 2006-2007) fait apparaître pour la majorité des élèves :
 - des acquisitions de connaissances et de savoir-faire avec une meilleure compréhension des savoirs scientifiques
 - la compréhension de la manière d'explorer une observation ou une expérience
 - le développement d'une attitude active et plus positive et aussi de l'autonomie
 - le développement d'une attitude plus ouverte vis à vis du monde extérieur
 - une modification du rapport de l'élève à la science
 - un désir de poursuivre le projet l'année suivante.
- **Valorisation locale de l'expérience** : les travaux des élèves (comptes rendus d'expérience et photos) sont mis en ligne sur le site de l'établissement, extrêmement visité (**11 000 visites ces 12 derniers mois**). Les élèves ont ainsi la possibilité d'expliquer cette démarche à leurs parents. Par ailleurs, les exposés sont réutilisés pendant les journées « Portes ouvertes ». Après 2 années de travail sur la vinification, la thématique de l'environnement a été retenue. Un forum sur l'écologie, thème de cette année, est prévu en direction des parents.
- **Valorisation nationale de l'expérience** : participation au concours national « Faites de la Science ». Au niveau des élèves, l'investissement s'est avéré fort. La réussite et la reconnaissance des autres ont transformé le groupe. Certains élèves scolairement peu en phase se sont mis à découvrir des chemins dont ils n'avaient pas perçu l'intérêt.

<http://www.collegefontainesthouarce.fr/disciplines/atelierscientifique/indexatelierscientifique.htm>

- **La démarche de recherche-action des professeurs**
Les enseignants eux-mêmes sont en démarche de création. Le système IDD avait, depuis plusieurs années, créé la dynamique et donné envie de sortir du contexte. Ils ne savent pas a priori où va les conduire le projet : les rencontres avec les chercheurs, les recherches des élèves, les visites, peuvent l'infléchir. Ils savent cependant aujourd'hui que, quelle que soit la configuration que prend le processus de recherche, les élèves consigneront régulièrement ce qu'ils auront retenu (les années précédentes, ils n'avaient pas retenu l'essentiel !) et participeront activement aux recherches documentaires et à la rédaction des messages envoyés, comme de vrais petits chercheurs.
- **Points forts et points faibles de la relation avec les partenaires** :
 - les partenaires scientifiques apportent une crédibilité supplémentaire et une approche différente
 - le monde professionnel n'a pas toujours une disponibilité compatible avec les emplois du temps des élèves et il est très difficile de trouver des créneaux communs. Parfois ce sont des questions de sécurité qui sont un obstacle à certaines visites (distillerie ou bien centrale hydraulique EDF par exemple)
- **Questions restantes** :
La recherche de chercheurs disponibles, prêts à s'adapter au niveau des élèves, reste difficile.