



# Pour un peu plus de science à l'école

Jean-Luc Fouquet

Vous allez certainement lire avec intérêt la mise en scène du trio ombres / lumière / couleurs relatée ci-dessous.

Mais Jean-Luc nous fait bien sentir tant dans son introduction sur ses objectifs que dans les pistes évoquées ensuite que ce n'est qu'un point d'orgue dans la partition qu'offre l'enseignement des sciences à l'école et au collège.

Les animateurs du Centre de Culture Scientifique du Muséum d'Histoire Naturelle de La Rochelle ont été sollicités comme intervenants extérieurs pour participer à une "opération de promotion" des sciences à l'école.

Chaque groupe scolaire pouvait proposer pour se prêter à ce jeu trois classes représentant chacune un cycle différent.

Plusieurs objectifs ont émergé dans l'élaboration de ce travail :

- travail sur une démarche scientifique, avec sur deux thèmes donnés deux séances de 45 à 80 minutes suivant l'âge des élèves, par demi-classe avec des petites expériences successives répondant progressivement aux interrogations des participants.

- Travail sur le compte-rendu scientifique, parfois illustré de photos numérisées prises pendant la séance, par les élèves et leur enseignant, puis mise en commun des synthèses rédigées sur un site Internet.

- Travail de suivi des thèmes abordés, avec

des propositions de soutien et de prêt de livres, de petits matériels, de valises pédagogiques ... de la part du Centre de Culture Scientifique qui reste disponible pour répondre aux questions des enseignants et les aider à prolonger les thèmes abordés par d'autres ateliers en classe.

L'une des études proposées était centrée sur les jeux de lumières et de couleurs, pratiqués dans une salle obscure avec deux projecteurs, des filtres et des boules peintes à la gouache. En voici quelques péripéties ...

## Aujourd'hui, rouge sera mon ombre

Pièce en un acte.

Avec, dans les rôles principaux :

- le professeur Murex, joué par un adulte ou par un grand.
- la petite Garance
- Minium, le minimum
- et son assistant Maxime Leplomb, joués par des élèves pouvant s'aider et se remplacer souvent.

## Prologue :

Le professeur demande aux spectateurs s'ils ont déjà aperçu leur ombre, quelle est sa taille le midi ou le soir, si elle est du côté du Soleil et quelle est sa couleur ...

## Scène 1 :

*Murex et Garance, dans une classe bien sombre ...*

*Les deux personnages se placent dans un faisceau de lumière blanche, à même distance du projecteur et d'un grand mur clair.*

Murex : "Est-ce possible que ton ombre devienne très grande et fasse peur à la mienne ?"

Garance hésite, se rapproche du projecteur sur les conseils du public, lève les bras et pousse un rugissement.

Murex : "Mon ombre a peur, mais la tienne est trop floue. Ton ombre, pour faire peur, pourrait être plus petite peut-être, mais plus nette et surtout toute rouge !"

*Le professeur demande au public si on peut aider Garance à colorer son ombre*

## Scène 2 :

Minium (entrant, côté jardin) : "J'ai une idée !..."

*Certains, comme Minium, dans le public pourront proposer de colorier l'ombre avec un feutre rouge, ou de disposer un écran rouge sur le mur, ou d'habiller Garance d'un pull vert...ce qui conduit à bien des déceptions. A vrai dire, chacun broie du noir.*

*Le professeur tend à Minium une boule rouge qu'il faut déplacer devant l'écran : l'objet paraît bien sombre dans l'ombre de Garance, presque comme si on avait éteint la lumière. La nuit, tous les chats sont gris.*

Murex, qui paraît à court d'arguments, remet alors un petit fromage

*rond habillé d'un papier transparent rouge à Minium qui a vite l'idée de placer l'emballage dans la lumière crue du projecteur. Il dit avoir "fabriqué de la lumière rouge". Garance, dont le pull vert a bien perdu de son éclat, paraît rouge dans cette nouvelle lumière, mais son ombre est désespérément noire !*

## Scène 3 :

Maxime Leplomb, l'assistant de Minium, entrant côté jardin encore : "C'est l'ombre de Garance qu'il faut éclairer avec cette lumière rouge !"

*Il faut laisser à sa place le premier projecteur pour que Garance garde son ombre, et en disposer un deuxième muni du filtre rouge à 3 ou 4 mètres du premier.*

"Ça le fait, l'ombre est rouge !" poursuit l'assistant très fier.

*Mais Garance, très intriguée, s'est déplacée vers cette ombre rouge qui alors disparaît, et une ombre nouvelle très pâle apparaît, éclairée sans doute par la lumière blanche du premier projecteur, lumière vive dont il faut se débarrasser. Murex place devant le premier projecteur une feuille de plastique verte (un filtre) et aussitôt l'ombre de garance devient verte.*

## Scène 4 :

*Garance fait maintenant les cent pas devant le mur, et alternativement des ombres rouges et vertes naissent puis se fondent dans le noir. Puis Garance se fige dans les deux faisceaux de lumière, contemplant sur le mur ses deux ombres colorées.*

*Le professeur donne à Minium un chapeau pointu en carton blanc, trop petit pour la tête de Garance, avec pour consigne de trouver l'endroit où il faut le placer pour que l'une des ombres se pare d'un chapeau rouge de taille normale. Minium finit par placer l'objet près du projecteur vert (mission réussie) puis par amusement sur la tête de Garance qui est surmontée alors*

*d'un ridicule petit chapeau jaune, les deux ombres ayant alors une petite coiffe pointue de leur couleur.*

Murex : "Pourquoi cette couleur jaune sur le chapeau ?"

*Pour convaincre son auditoire, Murex éteint l'un des projecteurs et place devant l'autre un filtre jaune. Le chapeau prend facilement une couleur jaune, mais n'a qu'une ombre bien noire. On trouve rapidement dans le public que la lumière jaune est un mélange de lumières rouges et vertes, mais que pour voir deux ombres, il faut allumer deux projecteurs. Murex raconte alors que lorsqu'il regarde un match de foot en direct le soir à la télé, chaque joueur est suivi par quatre ombres, parce qu'il y a quatre grands pylônes de lumière à chaque coin du terrain. Et il donne la date de la prochaine retransmission.*

## Scène 5 :

*Le professeur Murex est désormais seul en scène, tout près du projecteur 1, le seul allumé. Dans ses poches, des filtres ronds rouge, vert et jaune, un prisme en verre et un CD-ROM usagé...*

Murex, au public : "Ces lumières colorées rouges, vertes, font-elles partie de la lumière blanche du projecteur ? Ou bien, est-ce ce papier rouge qui "transforme" la lumière blanche en lumière rouge ?"

*Des expériences sont faites avec le projecteur muni d'un filtre tout d'abord rouge, puis vert, puis jaune, ...puis enfin blanc. Dans chaque faisceau de lumière colorée, on intercale les filtres ronds tour à tour. Seuls, le filtre rouge semble arrêter la lumière verte et le filtre vert la lumière rouge en donnant une ombre ronde et noire sur l'écran. Un rond rouge apparaît avec le filtre rouge dans la lumière jaune ou blanche, etc ...*

*Enfin, le professeur sort de sa poche un prisme en verre et le fait tourner dans le faisceau de lumière. Un "arc-en-ciel" apparaît dans une gran-*

*de exclamation générale non dissimulée. Murex se prend un temps pour le magicien des couleurs. Ainsi, toutes ces lumières rouges, vertes, violettes étaient bien contenues dans la lumière blanche, triées et séparées par le morceau de verre ! Et le CD-ROM, dans le faisceau, fait miroiter les mêmes couleurs ...*

## Epilogue :

A la fin de cette courte pièce, bien d'autres ateliers viennent à l'esprit : comment fabriquer des arcs-en-ciel, comment mélanger les lumières, pourquoi les mélanges de peintures sont différents ... On pourrait évoquer aussi les illusions d'optique, la vision en relief, les couchers de Soleil ...

Une valise pédagogique " lumière " a été fabriquée : elle contient un livret pédagogique distinguant une multitude de petites expériences suivant les trois cycles, et une progression. Elle est évolutive, les fiches étant enregistrées sur des CD-ROM réinscriptibles, et les ateliers proposés peuvent être préparés et discutés à l'avance avec l'aide des animateurs du Muséum.

On peut espérer que les enfants, naturellement curieux à cet âge, gardent l'envie de poursuivre l'aventure.

## D'autres auteurs ...

En complément de ces expériences à l'école, une classe de quatrième de mon collège a pu s'engager cette année dans un projet d'action culturelle (PAC) dont le thème est la lumière et les couleurs.

Leur objectif est l'élaboration d'un CD-ROM fait de travaux d'écriture, d'épreuves de dessins et de peinture, reproduction de maquettes, comptes rendus d'observations, ... des explications sur la lumière entièrement composées par eux, les grands, pour les plus petits des trois cycles de l'école primaire.

La préparation consiste en un atelier scientifique : choix d'expériences

les plus marquantes à l'aide des fiches pédagogiques de la "valise lumière". Puis trois domaines d'étude et de réalisations sont proposés, avec en français, un travail sur la typologie des textes (invention de contes, de saynètes, de nouvelles, de poèmes, d'intrigues policières dont la trame est le texte explicatif scientifique précédent) et avec en arts plastiques et en mathématiques les mêmes prolongements : perception visuelle et techniques de création en art (aquarelle, impressionnisme, illusions d'optique...) et histoire des mesures de distances (et observations) liant géométrie et astronomie.

Mais l'objectif caché est peut-être la rencontre, les échanges de vive voix entre "petits" et "grands" sur la fin du printemps ...

## D'autres horizons :

De façon plus générale, l'enseignement des sciences à l'école pourrait évoluer assez sensiblement dans les prochaines années. La présentation d'un plan de rénovation est disponible depuis quelques semaines, proposant des démarches expérimentales s'appuyant sur des observations de quelques phénomènes ancrés dans le monde réel, et prolongeant ainsi l'impulsion forte donnée par l'opération "Main à la pâte".

Le thème "lumière et couleurs" en constitue la partie "optique", mais d'autres domaines sont tout aussi intéressants, comme bien sûr le paragraphe "astronomie". Dans ce cadre, quelques questions encore sensibles concernent la formation continue des enseignants qui n'ont pas tous pu acquérir le bagage scientifique nécessaire, ainsi que la disponibilité des éventuels intervenants extérieurs.

Sans prétendre combler les "vides" éventuels, des relations qui se noueraient entre enseignants d'un collège ou d'un lycée et ceux des écoles environnantes pourraient s'avérer très fructueuses, avec échange de conseils, d'idées et de matériels, même s'il manquera comme toujours pour se faire un facteur prédominant : le temps !

## Éléments de bibliographie :

Parmi les nombreux documents mis à la disposition des élèves, on pourrait citer :

● quelques ouvrages leur permettant de conforter leurs connaissances :

- aux éditions Gallimard, la collection "Passion des Arts" (avec "la couleur" ou "l'impressionnisme") ou la collection "Passion des Sciences" (avec "la Lumière, du visible à l'invisible" (1993)).
- ou plus récemment (nov. 2000) "Couleurs et lumière" (de C Zananiri dans la collection Ellipses)

● quelques ouvrages leur permettant d'imaginer les expériences :

- "Le Monde fantastique de la couleur" (de S et A Morgan) dans la collection "les sciences" des éditions Gamma (1993)
- ou "Copain du ciel" de C et J-M Masson aux éditions Milan (fin 99)

● quelques ouvrages cités en exemple pour les travaux d'écriture :

- "Le magicien des couleurs" (de A Lobel) à l'École des Loisirs
- "Mais pourquoi le ciel est-il bleu ?" aux éditions du petit musc chez Flammarion
- ou encore le célèbre "Petit bleu, petit jaune", et d'autres encore...

● quelques vidéos :

- essentiellement de la collection "Palettes" aux éditions Montparnasse (Seurat, Vermeer, Monet, ...)

● quelques logiciels installés dans les ordinateurs du CDI :

- "le secret des couleurs" (CNDP 1997)
- "au cirque avec Seurat" (CNDP 1996)
- "Pompéi, nature, sciences et techniques" (Palais de la Découverte, 2001).