



# Un calendrier mural

Florence et Didier Raboud

Florence Raboud<sup>1</sup> de l'école de Cartigny (canton de Genève) et Didier Raboud<sup>2</sup> de l'Observatoire de Genève nous relatent une expérience astronomique qui a la caractéristique et l'intérêt d'être menée sur le long terme i.e. plusieurs années. Chaque jour les 70 élèves, âgés de 5 à 12 ans construisent leur calendrier en mettant en commun ce qu'ils observent (Soleil, nuages, Lune) et en le dessinant. Ces activités sont la base de discussions qui aboutissent à la construction du savoir par les enfants.

## Introduction

Depuis plus d'une année la Liaison Enseignants - Astronomes (LEA), financée par la Fondation Wright, est active dans la promotion de l'enseignement de l'astronomie dans les écoles suisses. Un tel engagement est justifié par l'absence patente d'enseignement de cette science, en dépit des possibilités importantes qu'elle offre pour l'initiation des enfants à la méthode scientifique.

Diverses expériences (décrites à l'AG 1999 du CLEA : cf compte-rendu dans ce numéro) nous ont convaincus que des activités astronomiques réalisées sous la forme de projets de courtes durées étaient des initiations idéales à l'astronomie, des "révélateurs" d'intérêts, voire même de passions. Elles devaient cependant impérativement être prolongées par des activités continues, réparties sur plusieurs mois, pour être réellement pédagogiquement efficaces. En effet, pour que des enfants découvrent par eux-mêmes la méthode scientifique, pour qu'ils construisent un savoir par l'expérimentation, par la discussion, par le débat, il est absolument nécessaire de pouvoir disposer de temps.

L'expérience décrite dans la suite de cet article est l'exemple typique d'une activité menée sur le long terme, à savoir plusieurs années. Peu de notions astronomiques sont abordées, mais elles sont toutes découvertes, analysées et discutées par les enfants eux-mêmes. Une telle approche de l'apprentissage nous semble être garante d'une assimilation optimale des sujets traités (jours / nuits, saisons, phases de la Lune), tout en permettant aux élèves de véritablement "faire de la science".

## L'école de Cartigny

L'école de Cartigny est une école de campagne de taille modeste. Elle comprend une classe de 26 "petits" (4-6 ans), une classe de 20 "moyens" (7-8 ans) et une classe de 24 "grands" (9-12 ans). Ces 70 élèves sont encadrés par trois enseignants à temps plein et par une enseignante à mi-temps, à disposition de l'ensemble des enfants. Cette enseignante est à l'origine de l'activité astronomique et c'est elle qui l'anime pour toute l'école.

## Activités astronomiques autour d'un calendrier mural

Les activités astronomiques réalisées à Cartigny se font par l'ensemble des élèves de l'école et sont toutes articulées autour d'un calendrier mural. Les 70 enfants sont donc réunis chaque jour d'école à 10h 00, après la récréation du matin, devant le calendrier situé dans le couloir principal. Cette réunion est animée par un des élèves de l'école. Il s'agit en général de celui qui a son anniversaire le jour même ou dont la date est proche.

Le calendrier mural se présente comme un immense panneau où sont affichés les jours de la semaine en colonnes, au-dessus desquels sont indiqués l'année et le mois en cours. La saison y est également mentionnée. Ce panneau comprend 5 lignes, donc 35 cases, et couvre ainsi la durée d'un mois.

### Le jour d'aujourd'hui

La première activité réalisée par l'élève-animateur consiste à compléter le calendrier pour le jour en cours. Il dit tout haut la date (par exemple : jeudi 28 octobre) ainsi que la saison (automne), tout en collant une carte indiquant le chiffre correspondant (28) dans la bonne case du calendrier. Après un week-end, l'élève est évidemment amené à compléter trois cases.

Les cartes numérotées sont de formes et de couleurs différentes mais elles suivent un cycle bien précis. Les élèves sont donc amenés à prédire la présentation de la carte du jour. Plusieurs activités sur les rythmes peuvent ainsi être abordées à partir de cet exercice. En particulier, les élèves peuvent proposer de nouvelles figures et de nouveaux cycles pour les cartes numérotées du calendrier.

### Nombre de jours d'école

L'élève-animateur doit ensuite mettre une paille représentant le jour d'école dans un récipient. Il note alors sur

une frise le résultat obtenu :

une paille = premier jour d'école = 1  
deux pailles = deuxième jour d'école = 2

Au bout de 10 jours, il y a 10 pailles que l'on réunit par un élastique et qui deviennent 1 dizaine. Cette dizaine est déposée dans un second récipient, à gauche du premier. La notation du chiffre 10 comme étant 1 dizaine et 0 unité prend alors véritablement sens.

Cette activité de comptage est liée à une prédiction qu'avaient fait les élèves le premier jour d'école. On leur avait alors demandé d'estimer le nombre de jours qu'il allait y avoir jusqu'à la fin de l'année scolaire. Les hypothèses formulées ont été précieusement conservées et seront ressorties à la fin du mois de juin 2000 pour être confrontées à l'"observation" réalisée durant l'année.

### Les saisons

#### Le temps qu'il fait

Une seconde frise est utilisée pour représenter, par des dessins, le temps du jour. La température est aussi relevée et inscrite par les élèves. L'évolution de cette frise au cours de l'année, ainsi que les similitudes que l'on y retrouvera d'année en année, permet aux élèves d'appréhender naturellement, par l'observation directe, la notion des saisons.

Un autre but de cette frise est d'en tirer des "statistiques", et des représentations sous forme de graphiques pour les élèves les plus âgés, qui sont confrontés à l'appréciation subjective du "temps qu'il a fait" au cours de certaines périodes de l'année scolaire.

#### Le gnomon

Le gnomon de l'école est un simple bâton fixé sur un socle, lui-même collé sur un grand carton. Chaque jour, au cours de l'activité "calendrier mural", quelques élèves vont relever l'ombre de ce gnomon en un lieu bien défini de la cour de l'école. Les enfants ont rapide-

ment constaté que le carton dimensionné en été n'était pas suffisamment grand pour y reporter la longueur de l'ombre du gnomon en hiver !

Cette expérience vivante est progressivement mise en relation avec la précédente, afin de construire un savoir global sur la notion des saisons.

### Les phases de la Lune

#### Observations

Une troisième frise est composée par les phases de la Lune.

Le premier jour d'école, la Lune, alors en phase décroissante, était bien visible dans le ciel à 10h 00 du matin. Il fut ainsi aisé pour les élèves de la dessiner et de la reporter immédiatement sur le calendrier. Les jours qui suivirent furent l'occasion de nombreuses discussions. On ne voyait plus la Lune depuis l'école ! Certains élèves incriminèrent les nuages, mais une fois le beau temps revenu, la Lune n'était toujours pas au rendez-vous... Puis des enfants la redécouvrirent un soir et la dessinèrent, de tête, le lendemain matin. Les représentations n'étaient pas toutes identiques et cela obligea les élèves à être plus rigoureux dans leurs observations.

La frise des phases de la Lune est ainsi maintenant ornée de dizaines de dessins réalisés par les enfants à leur domicile, le soir. Ils représentent donc naturellement en majorité des Lunes croissantes ou des Pleines Lunes.

#### De l'observation à l'explication

La collecte des données, une fois bien avancée, est complétée par un travail de prévisions (formulations d'hypothèses) et de tentatives d'explications. Les élèves les plus âgés essayent, à partir du matériel collecté, de reproduire le cycle lunaire complet. Ce travail impose une réflexion puisque les observations ne sont réalisées que sur les jours d'école. La frise des phases de la Lune est donc incomplète et les enfants sont contraints de formuler des hypothèses qu'ils peuvent facilement tester, puisque les observations

se poursuivent régulièrement.

Une fois le cycle lunaire bien décrit, les élèves peuvent tenter de l'expliquer. Des expérimentations avec des boules de sagex et des lampes leur permettent de tester leurs diverses hypothèses. Ce travail, qui implique de nombreux échanges, discussions et débats est loin d'être terminé.

### De plus, ...

L'école tire parti du séjour de plusieurs mois d'un de ses élèves en Afrique du Sud pour enrichir l'expérience du calendrier mural. Des contacts par courrier électronique sont ainsi régulièrement entretenus avec l'hémisphère sud et les élèves de Cartigny sont amenés à confronter leurs observations à celles que réalise leur camarade à l'autre bout du monde.

En parallèle à toutes ces activités

d'astronomie fondamentale, l'école organise des soirées d'observations afin de faire découvrir aux enfants les autres corps peuplant la voûte céleste. Ces soirées permettent d'aborder en classes des sujets d'astronomie plus généraux : planètes, constellations, ...

### Conclusions

L'expérience astronomique réalisée à l'école de Cartigny est focalisée sur un petit nombre de thèmes fondamentaux (le jour et la nuit, les saisons et les phases de la Lune) traités sur plusieurs années. L'intérêt évident de cette démarche réside dans la possibilité qu'elle offre de faire construire aux élèves un savoir par un véritable travail d'observation, de formulation d'hypothèses, de discussions et de tests. Il ne s'agit donc pas seulement de faire acquérir des notions aux enfants, mais

aussi de les faire vivre la science afin de s'y familiariser et de mieux en comprendre la démarche.

Le succès d'une telle approche est perceptible dans les couloirs de l'école : les nombreux dessins, ornant les frises, que les élèves réalisent à la maison démontrent à quel point ils se sentent concernés par cette activité. De plus, assister à une séance "calendrier mural", après la récréation du matin, pour y écouter les "débat astronomiques" entre 70 élèves d'âges compris entre 5 et 12 ans ne peut que nous conforter à poursuivre sur cette voie.

#### Notes :

1- Ecole de Cartigny, 5 rue du Trablé, 1236 Cartigny.

2 - LEA, Observatoire de Genève, 1290 Sauverny.



## A propos de l'année zéro

Rendons à César... A propos de l'année zéro, on trouve fréquemment l'erreur suivante, recopiée d'un livre à l'autre : *"C'est depuis J.D. Cassini qu'on écrit de façon négative les années antérieures à notre ère"*.

S'il s'agit bien d'un Cassini, ce n'est pas le père de la longue dynastie (Jean-Dominique, 1625-1712) mais le fils, Jacques, dit aussi Cassini II (1677-1756), lui-même père de César-François Cassini (1714-1784) qui fut un illustre cartographe de la France.

Voici ce qu'écrivait Jacques Cassini en 1740 dans ses tables astronomiques (p. 5) où il propose de compter de façon algébrique les années antérieures à l'an 1 de notre ère (l'orthographe du texte est respectée) :

*"L'année 0 est celle dans laquelle on suppose qu'est né Jésus-Christ, que plusieurs Chronologistes marquent 1 avant la naissance de J.C. & que nous avons marqué 0, afin que la somme des années avant et après J.C. donne l'intervalle qui est entre ces années, & que les nombres divisibles par 4 marquent les années bissextiles tant avant qu'après Jésus-Christ"*.

Ainsi les astronomes qualifient aujourd'hui d'année zéro celle qui précède l'an 1, et comptent négativement toutes les années antérieures. Par exemple la bataille d'Alésia a eu lieu dans l'année 52 avant Jésus-Christ pour les historiens et en -51 pour les astronomes. L'intérêt du procédé est double : d'une part la règle de divisibilité par 4 pour les années bissextiles s'applique effectivement pour ces années "négatives" 0, -4, -8, ... (ce qui n'est pas le cas avec la notation "1 an avant", "5 ans avant", "9 ans avant"...); d'autre part, un intervalle s'étendant de part et d'autre de l'instant origine se calcule facilement: il s'écoule bien 100 ans entre les années -51 et 49 alors que ce résultat n'est pas immédiat quand on le calcule entre l'an dit "52 avant" et l'an "49 après".

Pour les amateurs de calendriers, je signale le très bon livre de Jean LEFORT (de l'IREM de Strasbourg) *La saga des calendriers*, publié aux éditions Belin en 1998 (Bibliothèque Pour la Science).

Michel Toulmonde