

Tintin sur la Lune, de la fiction à la

À partir du dessin animé, d'Hergé, les enfants se sont construit une certaine image de l'espace, mêlant l'imaginaire au réel.

Comment un travail en classe sur ces représentations issues de la fiction peut-il les conduire à des connaissances plus scientifiques ? L'expérience a été menée dans trois classes de cours moyen des Yvelines implantées dans des milieux différents. Une recherche menée par Maguy Chailley et Brigitte Zana, de l'IUFM de Versailles.

Le projet Tintin répond au souci de sensibiliser des élèves de cycle 3 au fait qu'un certain nombre de fictions se situent dans des contextes où sciences et techniques occupent une place importante. Sans qu'on sache toujours bien si ce qui en est présenté correspond ou non à la réalité. Pour le savoir, il faut d'abord s'interroger et faire des hypothèses, en fonction de ce que l'on connaît déjà par ailleurs.

La diffusion des épisodes « Objectif Lune » et « On a marché sur la Lune », de la série de dessins animés *Tintin*, a donné l'occasion de réaliser ce travail. Intérêt supplémentaire : ce qui était de la

science-fiction, lorsque Hergé écrivit ses albums dans les années 50, ne l'était plus lorsque leur adaptation en dessins animés a été diffusée quarante ans plus tard.

Les trois classes testées

Trois classes de cours moyen des Yvelines, implantées dans des milieux socioculturels contrastés, ont poursuivi ce projet en 1995 :

- un CM1 à l'école André-Bernard d'Aubergenville. Population issue des classes moyennes. Enseignante : Solange Régnier ;

- un CM1 à l'école des Écuyers de Saint-Germain-en-Laye. Population mélangée : classes moyennes, professions libérales et cadres supérieurs. Enseignante : Catherine Poughon (1) ;

- un CM2 à l'école Marie-Curie des Mureaux, classée en ZEP. Milieu populaire avec une très forte majorité d'élèves issus de l'immigration maghrébine et d'Afrique noire. Enseignante : Françoise Maingre.

Ces terrains diversifiés permettent de voir si l'on peut différencier, selon ces milieux, l'approche de la science par les élèves ainsi que leurs réflexions par rapport à la distinction réalité/fiction. Cette diversité permet aussi de voir si l'origine des connaissances des enfants varie beaucoup dans ces différentes classes.

Même si elle s'inspirait du même projet, la démarche n'a pas toujours été identique, en particulier en raison des styles pédagogiques propres aux différentes enseignantes. Des comparaisons sont tout de même possibles en ce qui concerne le tri que font les élèves entre ce qui est inventé et ce qui est vrai (en particulier à propos d'« Objectif Lune ») ;

à la réalité

l'origine des connaissances au nom desquelles ils opèrent ces tris ; les questions qu'ils se posent, après projection des deux épisodes, à propos de l'espace et de sa conquête.

Quelques remarques sur chacune des classes

À Aubergenville, l'enseignante est une habituée de la télévision et de ses usages pédagogiques (cf. articles de *Télescope*). Depuis plusieurs années, elle prend appui sur diverses émissions de fiction, toujours prises au sérieux (contes, aventures, westerns, etc.), pour travailler avec ses élèves sur la compréhension du récit, les structures narratives, l'écoute et la compréhension des dialogues, l'exploration du contexte, la lecture éventuelle des textes dont ces récits seraient l'adaptation.

La plupart du temps, ce travail commence par un questionnement mutuel des élèves sur l'histoire qu'ils viennent de voir, ce qui contribue à faire apparaître les éventuelles incompréhensions ou des conflits d'interprétation. Cette enseignante utilise aussi, mais plus rarement, des émissions documentaires.

À Saint-Germain-en-Laye, l'enseignante n'utilise guère la télévision, mais le projet *Tintin* l'intéresse, bien que les prolongements scientifiques n'appartiennent pas à ses thèmes préférentiels d'intervention. Étant IMF (instituteur maître formateur), elle a choisi de laisser traiter les parties du programme qui concernent les sciences par sa « modulante » (2). Cette « spécialisation » fait qu'elle aborde ce travail avec une certaine appréhension et un désir de bien « cadrer » les activités. Elle interviendra donc beau-

coup plus que sa collègue d'Aubergenville afin d'orienter ses élèves, dès le début du travail, vers des réflexions sur des thèmes scientifiques.

Aux Mureaux, l'enseignante, IMF également, n'intervient dans cette classe que pour des séquences liées à la production d'écrits (3). Depuis le début de l'année, la télévision a souvent servi de point de départ pour ce type d'activités, qu'il s'agisse d'émissions documentaires ou de fiction. À propos de *Tintin*, un gros travail de résumé sera réalisé sur chacun des épisodes visionnés.

selon les milieux sociaux, peut-on différencier l'approche de la science par les élèves ?

Objectif Lune : ce qui est inventé, ce qui existe

Il s'agit pour les élèves de trier les informations recueillies lors de la projection d'« Objectif Lune » en fonction de la consigne suivante : « *Ce dessin animé est une histoire inventée par Hergé, qui parle de l'aventure spatiale. Écris dans ce tableau ce qui, à ton avis, est inventé et ce qui correspond à des choses vraies.* »

Entre les trois classes, quelques différences vont apparaître. Elles sont probablement autant imputables aux procédures de travail choisies et à des variables du contexte qu'aux caractéristiques socio-culturelles des élèves.

À Aubergenville, avant de remplir le tableau individuel, un long échange oral a lieu, selon la procédure habituelle à la classe lorsqu'on vient de visionner une émission de fiction : les élèves se posent mutuellement des questions sur le récit. On assiste à une concentration sur les aventures de Tintin et de ses amis. Ces derniers affrontent des espions cherchant à s'emparer de la fusée que le professeur Tournesol a conçue et fait construire pour aller sur la Lune.

Il semble que les élèves de cette classe soient assez peu sensibles, spontanément du moins, aux aspects scientifiques et techniques du récit – sur 20 questions posées, 6 seulement sont orientées dans ce sens. Ainsi, à propos de la question d'un élève « *Est-ce que Milou a pu manger son os ?* » (alors qu'il est dans sa tenue de spationaute, on lui tend un os pour le faire aboyer et vérifier ainsi le bon fonctionnement de la liaison radio), on s'aperçoit que la majorité des élèves n'a pas compris le but de cet « essai ».

Le travail écrit fera encore apparaître cette importance du récit fictionnel, puisque dans la catégorie « c'est inventé », près de la moitié des affirmations (70 sur 150) renverront aux personnages d'Hergé et aux anecdotes de leurs aventures.

À Saint-Germain-en-Laye, l'enseignante souligne d'emblée le caractère inhabituel de cette activité et un élève demande : « *Pourquoi on regarde un dessin animé à l'école, alors que l'école c'est pour travailler ?* » À quoi un autre répond : « *C'est pour étudier le sujet : comment aller sur la Lune ?* » La dimension fictionnelle est d'emblée repérée comme anecdotique.

L'enseignante oriente ensuite l'entretien vers la mise en évidence (4) des décalages chronologiques

entre la création de la BD d'Hergé, les premières étapes de la conquête spatiale, la première marche réelle sur la Lune et la réalisation suivie de la diffusion du dessin animé. Paradoxalement, cela confère à l'œuvre d'Hergé une fonction de stimulation du travail des scientifiques, puisqu'un élève dit : « *Ensuite, des hommes essaient de faire comme dans la BD.* »

Lorsque les élèves remplissent le tableau « c'est inventé », on a encore la moitié des affirmations renvoyant au récit fictionnel d'Hergé (30 sur 62). Mais dans des termes beaucoup moins anecdotiques qu'à Aubergenville.

Aux Mureaux, le travail sur le résumé du récit a sans doute permis de liquider la plupart des aspects anecdotiques de la fiction. La colonne « c'est inventé » contient seulement quatre affirmations concernant les aventures de Tintin. Tout le reste (44 affirmations) concerne des thèmes scientifiques.

Parmi les thèmes, scientifiques ou non, que certains élèves repèrent comme « inventés », on est frappé de voir qu'il s'agit, le plus souvent, des mêmes thèmes que d'autres élèves mettront dans la catégorie « ça existe vraiment » et que d'autres formuleront sous forme de question (« Est-ce que ça existe vraiment ? »).

Cette observation renvoie aux questions suivantes : s'agit-il vraiment d'erreurs de la part des enfants ? Sont-ils conscients, plus ou moins clairement, qu'il existe bien dans le réel des choses « comme » celles qu'on nous montre dans le dessin animé, même si elles comportent des différences ? Si l'élève est plus sensible aux ressemblances, il situe ce dont il parle dans la colonne « ça existe en vrai ». S'il est plus sensible aux différences, il le place dans la colonne « c'est inventé ».

Dans les trois classes, un certain nombre de thèmes donne lieu à ce type d'opposition. Par exemple : la fusée expérimentale, téléguidée depuis la Terre, envoyée pour faire des photos de la Lune ;

l'entraînement des spationautes ; leur équipement (habillement, accessoires) ; les conséquences du décollage de la fusée (évanouissement des spationautes). D'autres thèmes d'opposition n'existent qu'à Aubergenville et à Saint-Germain-en-Laye : la présence d'animaux dans la fusée, la Syldavie, Klow, Milou sur la Lune.

Un thème différencie les élèves des Mureaux de ceux des autres classes : les rayons X et le radium (thème apparaissant lorsque l'un des deux Dupont passe derrière un panneau de radio et que l'autre voit ainsi un squelette). Aux Mureaux, les élèves ont travaillé sur Marie Curie (5) et ses découvertes. Ils repèrent donc cette mésaventure des Dupont comme plausible.

Le bénéfice de ce type de travail est, d'une part, d'amener les enfants à se poser la question « *Est-ce vrai ou inventé ?* » et à différencier récit et contexte. ; d'autre part, à découvrir que, sur bien des points, l'unanimité est loin d'exister entre eux. Ce qui incite à s'interroger sur « *Qui a raison ?* » et surtout « *Comment le savoir ?* ».

L'origine des connaissances des élèves

Dans la colonne « ça existe en vrai », quand on demande aux élèves de préciser où ils ont appris ce qui leur permet de dire que « ça existe » vraiment. Dans ce cas, on précise si on l'a appris par la télévision, dans des livres en dehors de l'école ou à l'école.

La télévision est la source principale déclarée des connaissances des élèves. Elle est citée par 48 élèves sur 71 (pour 107 affirmations). Vient ensuite l'école, citée par 36 élèves sur 71 (pour 55 affirmations). Les livres ou journaux lus en dehors de l'école sont cités par 25 élèves sur 71 (pour 46 affirmations). On constate cependant des variations selon les classes.

À Aubergenville, 17 élèves sur 26 évoquent la télévision comme source de leurs connaissances

(à l'occasion de 47 affirmations). 12 élèves citent l'école comme source de leurs connaissances (à l'occasion de 21 affirmations). 10 élèves citent les livres lus en dehors de l'école comme source de leurs connaissances (à l'occasion de 18 affirmations). 88 affirmations sont émises sans source explicite.

À Saint-Germain-en-Laye, 15 élèves sur 28 évoquent la télévision comme source de leurs connaissances (à l'occasion de 28 affirmations). 15 élèves évoquent l'école (à l'occasion de 20 affirmations). 10 élèves évoquent les livres lus en dehors de l'école (à l'occasion de 20 affirmations). Seulement 5 affirmations ne sont pas mises en relation avec une source explicite.

Les enfants sont-ils conscients qu'il existe bien dans le réel des choses comme dans le dessin animé ?

Aux Mureaux, 16 élèves sur 17 évoquent la télévision comme source de leurs connaissances (à l'occasion de 32 affirmations). 9 élèves citent l'école (à l'occasion de 14 affirmations). 5 élèves citent livres et journaux lus en dehors de l'école (à l'occasion de 8 affirmations). 18 affirmations resteront sans source explicite.

Si la suprématie de la télévision, comme source de connaissances, ne nous étonne guère aux Mureaux (on est en ZEP, rappelons-le), où elle devance de très loin l'école, puis les livres, on s'aperçoit qu'ailleurs sa place est loin d'être négligeable. Aussi bien à Aubergenville (classes moyennes) qu'à

Saint-Germain-en-Laye (milieu favorisé), elle arrive en premier si l'on prend en considération à la fois le nombre d'élèves qui la citent et le nombre d'affirmations à propos desquelles elle est citée. Le thème (l'aventure spatiale) est-il la cause de cette importance de la télévision comme source de connaissances par rapport aux deux autres ? Est-ce le fait que des informations sur ce thème sont mieux retenues par les enfants lorsqu'elles empruntent le canal audiovisuel ?

Pour savoir de quelles émissions proviennent ces informations, seules les réponses des Mureaux apportent quelques précisions. Quelques élèves y indiquent le titre ou le genre de l'émission de référence. Le journal télévisé est cité 14 fois, *E = M6* est cité 7 fois, *Il était une fois... les découvreurs* est cité 4 fois, *C'est pas sorcier* est cité 1 fois. Des films sont également évoqués (3 fois) et un reportage.

Chez ces élèves de ZEP, la télévision compense largement l'absence de références livresques sur le thème de la conquête spatiale.

On a marché sur la Lune : l'aventure de la recherche

La projection de l'épisode « On a marché sur la Lune » va permettre aux élèves des trois classes de formuler de nombreuses questions sur l'aventure spatiale, en relation avec ce qu'en montre le dessin animé. Chaque élève en formulera plusieurs, aussi bien à l'oral qu'à l'écrit. Questions récapitulées et synthétisées par l'enseignante avant le passage ultérieur à des recherches documentaires permettant d'y répondre (recherches effectuées dans des documents audiovisuels et écrits).

Le nombre, le contenu et l'orientation de ces questions ne distinguent que très légèrement les trois classes. Elles sont plus nombreuses à Saint-Germain-en-Laye et aux Mureaux qu'à Aubergenville, où certains élèves continuent à se centrer beaucoup sur les aspects du récit fictionnel (les passagers clandestins,

les caprices du capitaine Haddock, les mésaventures des deux Dupont dont barbes et cheveux se mettent à pousser démesurément). On retrouve sans doute ici l'influence des activités habituelles de la classe menées autour d'émissions de fiction travaillées antérieurement. Notons qu'à Saint-Germain-en-Laye l'enseignante répète souvent des consignes comme : « *Vous allez mettre vos lunettes de scientifiques ; on est là pour voir si on peut, à partir du dessin animé, se poser des questions en rapport avec les sciences et les techniques.* »

L'état des connaissances des élèves

Mais, tout autant que les questions posées – elles sont extrêmement variées –, ce sont les échanges entre enfants à leur propos qui nous intéressent. Car ils manifestent des écarts de connaissances et de « certitudes » sur ces sujets. En voici quelques exemples notés à Aubergenville, où l'on a distingué les questions suscitées par « Objectif Lune », celles suscitées par « On a marché sur la Lune » et des questions rajoutées par l'enseignante elle-même. Est-il possible d'aller sur la Lune ? Tous répondent « oui ». Part-on avec des réserves d'oxygène ? « *Bien sûr, sinon on pourrait pas vivre, parce qu'il n'y a pas d'oxygène dans l'espace.* » Comment se passe la vie des spationautes dans l'espace ? « *Bien, c'est joyeux parce qu'ils volent des fois.* »

Un échange oral, à partir de la lecture collective de ces questions, permet de faire le point sur l'état des connaissances des élèves. Mais trop de variations interviennent entre les démarches des différentes classes pour qu'on puisse formuler des conclusions certaines et répondre rigoureusement aux questions posées au début de cet article.

On peut néanmoins avancer que :

– quel que soit le milieu socioculturel des élèves, la télévision est une importante source d'information sur des thèmes scientifiques comme celui de la conquête spatiale ;

– les élèves mobilisent les connaissances acquises, par différentes sources, pour analyser des récits de fiction insérés dans des contextes où sciences et techniques jouent un rôle majeur ;

– cette mobilisation est renforcée par des stratégies pédagogiques qui conduisent les élèves à se poser des questions et à interroger leurs propres intuitions ou certitudes ;

– la télévision propose des ressources documentaires importantes, permettant de répondre à ces questions.

L'exploration continue

Le problème de la vérité scientifique et technique se pose donc à plusieurs reprises à propos de ces deux épisodes de la série *Tintin*. Attachons-nous maintenant aux phases de vérification des notions scientifiques et techniques relatives aux préparatifs et à la réalisation de la mission de Tintin et de ses compagnons sur la Lune. Nous analyserons la mise en œuvre de la recherche de réponses aux questions que se sont posées les enfants à ce propos. Nous ferons référence aux documents audiovisuels et écrits ainsi qu'aux expériences et manipulations permettant aux enfants d'infirmer ou de confirmer leurs hypothèses. Le travail a été mis en place lors d'un stage de formation continue d'enseignants (instituteurs et professeurs des écoles).

La recherche documentaire

« Où met-on l'oxygène dans une fusée ? », « Les traces de pas restent-elles toujours sur la Lune ? », « Comment guide-t-on les fusées ? », « L'astéroïde Adonis existe-t-il ? ». Il est particulièrement intéressant de signaler qu'il y a fort peu de différences entre les questions posées par les enfants et celles posées par le groupe d'enseignants. Pour des raisons d'emploi du temps, les stages de formation s'étalant sur quatre semaines seulement, le projet est conduit beaucoup plus rapidement : les phases

de structuration et de reformulation sont beaucoup moins approfondies.

Les questions sont regroupées par thème afin de faciliter la recherche par petits groupes. L'idéal, lorsque cela est possible, est d'associer les enfants aux regroupements des questions.

Exemple du regroupement proposé par l'enseignante à l'école de Saint-Germain-en-Laye : l'espace (les planètes, les astéroïdes, l'éventualité d'une vie extraterrestre), la pesanteur et l'impesanteur, la

Quel que soit le milieu
socioculturel des élèves,
la télévision
est une importante
source d'information.

marche d'une fusée, l'entraînement des spationautes, les risques du voyage, la vie dans un vaisseau spatial, les raisons d'aller dans l'espace, l'histoire de la conquête spatiale.

Autre exemple de regroupement effectué : l'histoire de la conquête spatiale (la réalité et la fiction, la position de Tintin dans la chronologie), la Lune et sa conquête, la fusée, la vie à bord de la fusée, la vie dans l'espace.

Avec les élèves, des documents sont rassemblés dans la classe : films, livres ou brochures, cédéroms. Chaque groupe a une série de questions auxquelles il faut trouver la réponse. Certaines questions peuvent trouver réponse au cours d'une recherche documentaire, d'autres nécessitent des expérimentations (propulsion, phases de la Lune...).

La consigne de travail est alors :

– « *Trouvons-nous dans ces documents la réponse à certaines questions posées à propos de Tintin ? Lesquelles ?* »

– « *Cela confirme-t-il ce qu'on croyait vrai, et ce qu'on croyait inventé ? Qu'avons-nous appris de nouveau, dont il n'était pas question dans les aventures de Tintin ?* »

Obtenir des résultats, c'est pas sorcier

En complément, les trois institutrices décident de montrer aux élèves l'intégralité d'un numéro de *C'est pas sorcier* consacré aux conditions de vie dans l'espace (« Homo orbitus », disponible au CNDP). On ne peut rapporter, ici, tout ce qui a été trouvé et découvert par les enfants. Néanmoins, donnons deux résultats obtenus après projection de l'émission.

À **Aubergenville**. Dans la classe d'Aubergenville, consigne a été donnée de lever le doigt lorsqu'on a repéré la réponse à une question posée. À chaque arrêt de la projection, on évoque ce que l'on croit avoir compris comme réponse, quitte à revoir une même séquence. C'est l'occasion de comprendre, par exemple, ce qu'est l'attraction terrestre ou d'apprendre les dates de la conquête spatiale. D'autres questions se posent, au fur et à mesure, sur l'atmosphère, la couche d'ozone, la couleur du ciel, les satellites...

On a ensuite récapitulé : Qu'a-t-on appris de plus dans *C'est pas sorcier* ? Que l'espace commence à trois kilomètres, que sur la Lune le cœur des spationautes bat plus vite que dans une fusée, qu'ils grandissaient de quelques centimètres, etc.

Après projection de l'émission, les enfants ont cherché la date de publication des albums de *Tintin sur la Lune* : étonnement d'apprendre qu'ils sont sortis en 1954 ! Voici quelques-unes de leurs remarques : « *Ça veut dire que la première aventure*

spatiale c'est 1954 » ; « *Il l'a écrit avant que ce soit vrai* » ; « *Donc c'était Tintin qui était le premier homme à aller sur la Lune* » ; « *Il l'a inventé en vrai* » ; « *Le paysage, il l'a bien dessiné* ». La maîtresse a remis les choses au point.

Des enfants ont apporté des documents écrits dans lesquels ils ont trouvé des renseignements sur l'aventure spatiale. On lit et échange les documents. La maîtresse donne également à lire deux pages extraites de *Gullivore*, dans lesquelles sont récapitulées bon nombre de réponses aux questions qu'on s'était posées. Elle conseille aux enfants de regarder, le lendemain, l'épisode de *Il était une fois... les découvreurs*, « Armstrong et la conquête de la Lune ».

Au Mureaux. L'exploitation de *C'est pas sorcier* est menée un peu différemment. Les enfants travaillent individuellement, à partir d'une fiche qui récapitule l'ensemble des informations relevées par la classe dans les deux épisodes de *Tintin*. Cette fiche est divisée en deux colonnes. Dans la première, on a indiqué ce que « Nous avons relevé, dans deux épisodes de *Tintin*, des informations sur l'aventure spatiale, la science, la technique ». Les enfants barrent ce qui s'avère faux et entourent en rouge ce qui semble vrai. Lorsque la remarque est fautive, ils doivent rectifier dans la colonne « Informations apprises dans le documentaire *C'est pas sorcier* ».

On remarque que ce qui est appris dans *Tintin* concerne essentiellement des éléments relatifs au décollage, à l'alunissage, à l'atterrissage, à la fusée. Sur une feuille à part, les élèves doivent écrire ce qu'ils ont appris grâce au documentaire sur la conquête spatiale, la structure de l'atmosphère, l'espace, le système solaire, les caractéristiques des planètes, les fusées, l'entraînement des spationautes, la vie dans l'espace et dans une fusée.

L'analyse des réponses des enfants montre qu'ils ont appris des choses assez différentes les uns des autres. Le travail ayant en partie été réalisé par

groupe, plusieurs enfants ont noté parfois les mêmes éléments. On s'aperçoit que les enfants évoquent des connaissances très ponctuelles. Ils sont frappés par l'anecdotique et en particulier par les conditions de vie des spationautes dans la fusée. On peut même s'étonner de la précision des chiffres qu'ils rapportent. Certains enfants ont même retenu la formule « $P = mg$ », inscrite en grosses lettres sur le tee-shirt de Jamy !

Ils ont affiné leurs connaissances par rapport à ce qui était dit et montré dans *Tintin*, mais s'ils ont acquis d'une manière active des connaissances, peut-on affirmer qu'ils ont construit des concepts scientifiques ? Que représentent pour eux la masse, le poids, la pression, la propulsion ?

« Donc c'était
Tintin qui était
le premier homme
à aller sur la Lune. »

On ne note pas de référence au lancement de la fusée, au principe de propulsion, à l'échappement de l'attraction terrestre. Pour être construits, ces concepts physiques nécessitent des manipulations dans la classe, ce qui n'a pas été fait lors des expériences décrites ici, mais durant le stage de formation d'enseignants et à l'occasion d'autres projets analogues menés dans des classes les deux années suivantes. On relève les mêmes difficultés par rapport à la construction des concepts tant chez les enfants que chez les enseignants non spécialisés dans les disciplines scientifiques.

L'avantage d'une émission comme *C'est pas sorcier* est qu'elle peut être découpée en séquences courtes. Chaque séquence aborde un problème avec des supports différents : film d'archives, reportage sur le terrain et expérimentation en studio à l'aide de maquettes. Les enfants sont tout à fait aptes à identifier la nature des images proposées. Nous avons étudié cet aspect lors d'une étude ultérieure dans le cadre d'une recherche pour l'INRP sur les images et la constructions des connaissances.

Expériences et manipulations complémentaires

Le projet *Tintin* met en évidence la responsabilité des émissions regardées par les enfants. On a pu remarquer combien leur impact était grand sur les connaissances qu'ils acquièrent. Le premier rôle de la télévision n'est pas d'enseigner, c'est avant tout un loisir. Mais nous savons aussi combien des programmes comme *C'est pas sorcier* participent à la formation de l'individu et peuvent avoir une mission d'éducation.

Pour autant, les notions abordées nécessitent plus souvent d'être renforcées par l'utilisation de documents écrits et la constitution de dossiers thématiques par des groupes d'élèves.

Sur le poids, des expériences permettent de distinguer le poids de la masse. Comparaison des unités et surtout des instruments de mesure : le dynamomètre et la balance. On mesure le poids et la masse d'un même objet dans la classe et on les compare. On s'aperçoit alors qu'ils sont proportionnels. Le travail sur document permet de prendre conscience de la variation du poids en fonction de la position sur la Terre (altitude et longitude) et en fonction de la situation dans l'espace (différentes planètes). Il est un excellent outil. Si l'on saute un mètre sur la Terre, avec le même effort, quelle sera la hauteur du saut sur différentes planètes du système solaire ?

Sur le principe de la propulsion, des manipulations permettent de comprendre le principe physique d'action-réaction : lâcher un ballon de baudruche en plein air le long d'une ficelle. Le ballon est gonflé et attaché par deux anneaux à la corde. On le laisse se dégonfler lentement, il se déplace le long de la ficelle par la propulsion provoquée par l'échappement de l'air. Le déplacement s'effectue en sens inverse de l'écoulement de l'air. On peut de même réaliser des bateaux à propulsion par écoulement d'air ou d'eau.

Des activités autour de la lumière et la formation des ombres permettent de comprendre les phénomènes liés aux phases de la Lune. C'est l'occasion de faire évoluer les représentations erronées des enfants sur la variation de l'aspect de la Lune (ombre de la Terre, éclairages différents du Soleil). Pour construire l'explication : noter qu'il existe une modification de la perception de la partie éclairée de la Lune aux yeux d'un observateur situé sur la Terre.

Une démarche pédagogique dans les activités scientifiques

La conquête de l'espace est un point précis du programme du cycle 3. Elle est inscrite dans la rubrique « Le ciel et la Terre ». Son approche est très souvent purement documentaire ou expositive.

La démarche pédagogique rapportée ici, dont le point de départ est une fiction, suscite chez les enfants un véritable questionnement qui les motive pour une recherche documentaire approfondie, avec quête et vérification d'informations. Elle est particulièrement favorable pour honorer les programmes de l'école élémentaire. Non seulement les enfants acquièrent des notions sur l'espace, mais se mettent également en place les bases pour la construction ultérieure de concepts scientifiques et techniques (propulsion, lumière, gravitation...).

Ils développent aussi les compétences disciplinaires propres aux activités scientifiques : sur le plan méthodologique (observation, questionnement,

formulation d'hypothèses, vérification, expérimentation, recherche documentaire) et sur le plan comportemental (sens de la preuve, humilité face aux résultats, esprit critique...). C'est aussi l'occasion de développer des compétences transversales sur la maîtrise de la langue (expression écrite, orale et activités de lecture).

Cette stratégie pédagogique est un déclencheur d'activités scientifiques expérimentales et documentaires. Elle contribue à la formation scientifique de nos enfants en tant que citoyens autonomes et responsables.

Cette démarche appliquée à la conquête de l'espace, thème particulièrement riche pour son exploitation, peut être appliquée à d'autres sujets à condition qu'ils soient accessibles aussi par la documentation. C'est le cas, par exemple, de l'environnement ou de l'énergie.

(1) La première séance réalisée dans la classe de Catherine Poughon a fait l'objet d'un article de Jean-Claude Arrougé, « Objectif sciences », publié dans *Télescope* n° 97.

(2) Chaque IMF (instituteur maître formateur) dispose d'une décharge hebdomadaire de trois demi-journées lui permettant de participer à des activités de formation en liaison avec l'IUFM. Lors de ces demi-journées, sa classe est prise en charge par un autre enseignant, le plus souvent chargé d'enseignements disciplinaires comme les sciences, l'éducation civique ou les arts plastiques.

(3) Ce qui rend possible un « échange de service » avec le maître de cette même classe, qui assure l'éducation physique dans ces deux CM2.

(4) Cette mise en évidence est soutenue par trois ou quatre élèves qui sont tout à fait au courant.

(5) Le nom de leur école est Marie-Curie, ce qui explique sans doute qu'un travail sur cette scientifique soit « incontournable ».